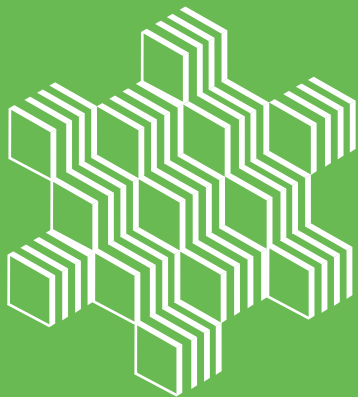


programme d'études



SECONDAIRE

PHYSIQUE 534

**À la découverte de la matière
et de l'énergie**

programme d'études

SECONDAIRE

PHYSIQUE 534

**À la découverte de la matière
et de l'énergie**

Ce programme-guide de
PHYSIQUE 534
À LA DÉCOUVERTE DE LA MATIÈRE ET DE L'ÉNERGIE

est la propriété de

Il a été enrichi au fur et à mesure de mes préparations de cours
et des mes observations pendant les activités avec les élèves.

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1992 — 9192-0885

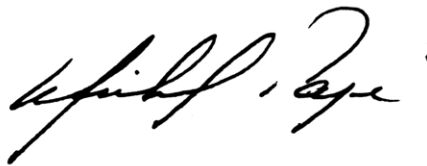
ISBN 2-550-23240-2

Dépôt légal — deuxième trimestre 1992
Bibliothèque nationale du Québec

*Le présent programme d'études **Physique 534** pour la cinquième année du secondaire est édicté en conformité avec l'article 461 de la Loi sur l'instruction publique.*

J'ai reçu l'avis des comités confessionnels du Conseil supérieur de l'éducation, conformément aux dispositions du paragraphe a) de l'article 23 de la Loi sur le Conseil supérieur de l'éducation, tel que remplacé par l'article 569 de la Loi sur l'instruction publique (1988, chap. 84).

L'application de ce programme est autorisée dans toutes les écoles à compter de septembre 1992.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Michel Pagé', with a stylized flourish at the end.

Michel Pagé
Ministre de l'Éducation

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce programme-guide a été rendue possible grâce à la collaboration de nombreux agents et agentes d'éducation de l'enseignement secondaire et collégial.

Le ministère de l'Éducation remercie ces personnes et organismes.

Un remerciement particulier s'adresse aux personnes qui ont contribué à l'analyse de besoins relative à l'enseignement des programmes de chimie et de physique du second cycle et à l'élaboration du document précisant leurs orientations de même qu'aux enseignantes et enseignants qui ont mis à l'essai les projets de programmes-guides.

Conception et rédaction:

Denis Chabot
Responsable des programmes
de sciences de la nature
Ministère de l'Éducation

Raymond Gervais
Conseiller pédagogique
en sciences de la nature
CS Jérôme-Le Royer

Bernard Tousignant
Enseignant de sciences (physique)
CS de Trois-Rivières

Contribution:

Claude Délisle
Enseignant de sciences (chimie)
CECM

Ken Tannahill
Enseignant de sciences (physique)
CS District de Bedford

Traitement de textes:

Micheline Marois
Hélène Bouchard

Mise en page:

Hélène Bouchard

Traduction:

La Coordination du développement pédagogique en langue anglaise du Ministère

Révision linguistique:

Les Services linguistiques et la Coordination
de la condition féminine du Ministère

TABLE DES MATIÈRES

	page
AVANT-PROPOS	9
1. INTRODUCTION	11
1.1 Bref historique	11
1.2 Analyse de la situation.....	11
1.2.1 Situation présente.....	12
1.2.2 Situation désirée	13
1.3 Relation avec d'autres programmes	14
2. ORIENTATIONS DU PROGRAMME	15
2.1 Valeurs	15
2.2 Fondements	16
2.2.1 Fondements d'ordre sociologique.....	16
2.2.2 Fondements d'ordre didactique	16
2.2.3 Fondements d'ordre épistémologique.....	17
2.3 Objets d'études et éléments intégrateurs.....	18
2.4 Démarche d'apprentissage	18
2.5 Rôle du personnel enseignant (démarche pédagogique)	20
2.6 Rôle de l'élève	22
2.7 Principes directeurs.....	23
2.8 Synthèse des orientations.....	24
3. OBJETS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME	26
3.1 Objectif global	26
3.2 Buts	26
3.3 Objets d'études et éléments intégrateurs.....	27
3.4 Objectifs du programme	28
3.5 Objectifs généraux.....	28
3.6 Objectifs particuliers	28
3.7 Cheminement d'apprentissage	34

3.8	Éléments de planification	34
3.9	Recherche de l'élève.....	36
4.	STRUCTURE DU PROGRAMME ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE	37
4.1	Relation entre les modules	37
4.2	Module «Des comportements de la lumière».....	38
4.3	Module «Système optique»	38
4.4	Module «Des phénomènes mécaniques».....	38
5.	STRUCTURE NOTIONNELLE DU PROGRAMME	39
6.	PROGRAMME - GUIDE	45
7.	ÉVALUATION	255
7.1	Une évaluation conforme aux principes du programme.	255
7.2	Responsabilités de l'évaluation	255
8.	COMPOSANTES DE LA MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME	256
ANNEXE I :	LISTE D'HABILETÉS ET D'ATTITUDES	261
ANNEXE II :	TAXONOMIE	273
ANNEXE III :	LISTE DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS	275

AVANT-PROPOS

Le présent document constitue le programme-guide de physique. Il s'adresse aux élèves de 5^e secondaire qui ont réussi le cheminement enrichi (436) du programme de Sciences physiques de 4^e secondaire et qui ont l'intention de poursuivre leurs études dans la concentration Sciences d'études Sciences de la nature ou dans certains programmes de l'enseignement professionnel du collégial. Les élèves de 4^e secondaire qui ont réussi le cheminement 436 de Sciences physiques et qui désirent tout simplement parfaire leurs habiletés, leurs attitudes et leurs connaissances liés à l'étude des propriétés physiques de la matière peuvent également le suivre.

Élaboré par la Direction de la formation générale des programmes, il s'adresse aux enseignantes et aux enseignants de Physique à qui il présente le contenu obligatoire et un contenu facultatif (d'enrichissement). Les directrices et les directeurs des services éducatifs, les coordonnatrices et les coordonnateurs, les conseillères et les conseillers pédagogiques en sciences de la nature pourront utiliser ce document pour la préparation et l'animation des activités d'information et de perfectionnement relatives à ce programme.

Il revient à chacune des commissions scolaires, à la lumière des renseignements fournis au chapitre 8, de structurer l'encadrement pédagogique et de fournir le matériel propre à favoriser l'atteinte des objectifs par les élèves.

Les enseignantes et les enseignants aidés des conseillères et des conseillers pédagogiques ont toute latitude pour déterminer l'enrichissement qu'ils offriront aux élèves qui ont la capacité, le goût ou encore le temps de dépasser le contenu obligatoire. Ils pourront utiliser, à cet effet, les objectifs facultatifs (précédés d'un double **) proposés ou en définir d'autres.

L'ensemble de ce document constitue un programme-guide. Il délimite les habiletés, les attitudes et les connaissances que doivent parfaire les élèves. Il suggère aussi pour chaque objectif intermédiaire un cheminement d'apprentissage, des stratégies d'enseignement et des renseignements visant à orienter les enseignantes et les enseignants dans la planification de leurs cours et l'évaluation formative des apprentissages de leurs élèves.

1. INTRODUCTION

1.1 BREF HISTORIQUE

En 1977, le ministère de l'Éducation menait dans le milieu scolaire une vaste enquête qui révéla que l'enseignement ne répondait plus adéquatement aux besoins tant des élèves que de la société. À la lumière de ces résultats, il entreprit, dès 1978, une révision de l'ensemble des programmes d'études du primaire et du secondaire.

En 1979, un plan d'action¹ redéfinissait les objectifs de l'école québécoise et proposait des moyens pour corriger les problèmes relevés par le milieu scolaire et la société. On précisait, notamment, pour chacune des années du primaire et du secondaire, un ensemble de programmes obligatoires et facultatifs.

Le Régime pédagogique publié en 1981, révisé en 1986 et en 1990, oblige, tous les élèves de 4^e secondaire à suivre un cours de 6 crédits contenant à la fois des éléments de chimie et de physique et à réussir ce dernier pour obtenir leur diplôme d'études secondaires. Ce cours offre deux cheminements: un cheminement de base et un cheminement enrichi. Les élèves qui réussiront le cheminement 436 (enrichi) pourront suivre en 5^e secondaire un cours de chimie (Chimie 534) et un cours de physique (Physique 534).

1.2 ANALYSE DE LA SITUATION

Jugeant de première importance les transformations apportées à l'enseignement de la chimie et de la physique, la Direction des programmes procéda, en 1986, à une vaste consultation des agentes et des agents d'éducation intéressés. Elle devait permettre de préciser les orientations et les contenus de formation que les nouveaux programmes devaient véhiculer, déterminer les priorités et assurer une harmonisation des cours du secondaire avec ceux du collégial.

Cette analyse de besoins mena à la publication du *Document d'orientation*² qui trace le portrait de la situation actuelle dans l'enseignement de la chimie et de la physique et précise des moyens et des orientations pour l'améliorer. Ce document a servi de base à une nouvelle consultation des agentes et agents intéressés.

¹ Ministère de l'Éducation. *L'École québécoise. Énoncé de politique et plan d'action*, 1979.

² Ministère de l'Éducation. Direction de la formation générale, *Document d'orientation, programmes de sciences physiques, 2^e cycle du secondaire*, juin 1986.

L'analyse de la situation, véhiculée dans le *Document d'orientation*, s'inspire également d'études consacrées à l'enseignement des sciences: le Rapport Evalensci, l'analyse du groupe ASOPE, le projet d'orientation de l'éducation scientifique de la Direction générale du développement pédagogique, les mémoires de l'Association des professeurs de sciences du Québec, divers rapports de recherche sur l'état de l'enseignement des sciences et sur la culture scientifique, tels ceux de Jacques Desautels, de Pierre-Léon Trempe et de leurs associés, le rapport du Conseil des sciences du Canada, les avis du Conseil supérieur de l'éducation, l'enquête sur l'enseignement des sciences dans le Canada français. Ces travaux et d'autres, de même que diverses études comparatives sur l'enseignement des sciences au Québec et ailleurs, ont guidé l'équipe chargée de l'élaboration du présent programme-guide.

1.2.1 Situation présente

L'enseignement de la physique en 5^e secondaire des deux dernières décennies fut grandement teinté de la méthode américaine PSSC. Cette méthode fut utilisée dans les années soixante auprès des élèves du cours préparatoire aux études supérieures, c'est-à-dire des jeunes qui avaient terminé leur douzième année de scolarité mais qui ne pouvaient accéder directement à l'université.

Avec l'apparition des cégeps, la méthode fut offerte aux élèves talentueux en sciences de 4^e et 5^e secondaire. D'un enseignement descriptif de la physique, on passait à un enseignement qui tentait d'expliquer des phénomènes. Les concepts à structurer n'étaient cependant pas toujours adaptés au développement intellectuel des jeunes.

Graduellement, le temps d'enseignement alloué à cette discipline fut réduit. La quantité d'éléments notionnels que les élèves devaient assimiler ne fut pas réduite proportionnellement à la diminution du temps. Les instruments d'évaluation (ministériels et locaux) prenaient principalement en considération les connaissances et négligeaient les habiletés et les attitudes, orientant ainsi le style d'enseignement.

Le contexte d'enseignement n'était alors guère favorable à l'adoption par les enseignantes et les enseignants de stratégies d'enseignement facilitant l'application de la méthode expérimentale. L'enseignement était plutôt dogmatique. L'élève était ainsi un agent passif plutôt que l'artisan de sa propre formation scientifique. Habiletés et attitudes scientifiques devinrent, par la force des choses, des aspects de la formation négligés.

De plus, il semble qu'au départ les élèves ont une attitude positive à l'égard des sciences, mais qu'elle se modifie graduellement, au point de faire place à la fin du secondaire à un désintéressement pour les sciences telles qu'elles sont enseignées. Elles sont perçues comme une froide étude des choses, fondée sur des hypothèses artificielles et éloignée des aspects humains de la vie actuelle, comme un ensemble de règles formelles que la plupart des élèves sont incapables de comprendre.

Pas surprenant alors que les universités québécoises ne fournissent pas le contingent de scientifiques requis par la société. Les inscriptions en sciences appliquées plafonnent et même diminuent dans les collèges et les universités.

1.2.2 Situation désirée

L'enseignement de la physique en 5^e secondaire devrait assurer une formation adéquate aux jeunes québécoises et québécois désireux de poursuivre des études ultérieures en sciences, tout en les préparant à vivre les défis de maintenant et de demain qui sont fortement influencés par les découvertes scientifiques et technologiques. L'étude de la physique permet de participer aux processus de prise de décision qui influent sur l'avenir de l'humanité.

On s'entend alors pour recommander des cours de physique invitants pour les élèves, pour donner à cet enseignement un souffle nouveau, en faisant en sorte qu'il soit fondé sur les assises nouvelles de la culture contemporaine. Conjointement avec l'éthique, la science constitue un des éléments fondamentaux du développement, un des volets importants de la formation fondamentale. L'expression d'une identité culturelle ne pourra survenir qu'en symbiose avec une forme d'autonomie scientifique et technique.

Il importe ainsi de vivre les activités scientifiques en faisant référence à l'histoire des sciences de même qu'au contexte social et environnemental actuel. Une telle approche est présentement considérée comme un puissant catalyseur de changement. L'étude de la physique au secondaire devrait d'abord éduquer les jeunes à devenir citoyennes et citoyens du monde et aussi les préparer au marché du travail.

Modifier l'enseignement de la physique n'est pas facile. Nous en sommes toutes et tous convaincus. Les influences traditionnelles sont fortes - la formation des enseignantes et des enseignants de sciences, les valeurs et les préjugés de notre société, nos modes d'évaluation, etc. Il est cependant impératif de le faire. Nous sommes cependant conscients que l'atteinte de ces objectifs serait compromise sans une valorisation collective de la culture scientifique et technique.

1.3 RELATION AVEC D'AUTRES PROGRAMMES

Le présent programme de physique de 5^e secondaire est le prolongement de la version 436 du programme de Sciences physiques 416-436. Il s'appuie sur les mêmes fondements et s'inscrit dans les mêmes orientations.

Il permet d'utiliser et de renforcer les acquis faits par les élèves depuis le primaire en ce qui concerne les attitudes et les habiletés associées à la méthode scientifique, l'éthique, les attitudes d'ordre environnemental et les connaissances de phénomènes de la nature et de la technologie reliés à la physique. Il exploite également certains phénomènes d'ordre biologique. Il applique des notions de mathématiques étudiées antérieurement.

Par les méthodes de travail, les modes de pensée et les contenus de formation qu'il permet aux jeunes de construire, ce cours assure enfin une préparation immédiate de ces derniers pour aborder l'étude de la physique et de certaines techniques qui relèvent de l'enseignement postsecondaire.

2. ORIENTATIONS DU PROGRAMME

2.1 VALEURS

La conception de la personne à qui s'adresse ce programme et la conception même de la science qu'il essaie de véhiculer président un ensemble de valeurs dans le sens desquelles il s'inscrit.

L'élève de 5^e secondaire qui aura l'occasion d'explorer des phénomènes de la nature et de la technologie liés à la physique pourra améliorer diverses facettes de ce qu'on appelle couramment la «culture scientifique», ce qui devrait le préparer aux défis de l'avenir.

Il s'agit de valeurs :

- intellectuelles, telles.
 - le sens du travail rigoureux et méthodique;
 - le goût de la recherche;
 - le sens d'une recherche constante de la vérité;
 - ...
- sociales et culturelles, telles:
 - la perception du savoir scientifique et technologique comme activités culturelles;
 - le sens de l'égalité des jeunes (filles et garçons) vis-à-vis de la science et de la technologie;
 - le sens de la solidarité internationale face aux grands problèmes de l'heure;
 - le sens de la nature;
 - l'esprit d'équipe;
 - le souci d'une langue correcte;
 - ...
- morales, telles:
 - le sens du respect de la vie et de l'environnement;
 - le sens des responsabilités;
 - le souci de santé et de sécurité;
 - le sens de l'effort et de la discipline personnelle;
 - ...

Ce programme prescrit, à l'intention des élèves de 5^e secondaire, un ensemble de contenus de formation (des attitudes, des habiletés et des connaissances) à construire et s'inscrivant dans le sens de ces valeurs.

2.2 FONDEMENTS

Le présent programme-guide s'inspire des données récentes de la didactique et de l'épistémologie qu'il essaie de prendre en considération même si la structure d'un programme par objectifs ne s'y prête pas particulièrement. Il repose sur les fondements d'ordre sociologique, didactique et épistémologique suivants.

2.2.1 Fondements d'ordre sociologique

La physique trouve de multiples applications dans divers domaines. Certaines sont usuelles comme l'usage de pendules, de leviers, de lunettes, d'appareils photographiques, etc. Les fibres optiques et les mécanismes qui transforment l'énergie sont peut-être moins connus. Ils n'en ont pas moins des conséquences sur la vie de chacun et chacune d'entre nous, sur l'ensemble de la société et sur l'environnement.

Force nous est de constater l'omniprésence de la physique et de la technologie qui lui est afférente dans une grande part de l'activité humaine. Les unes engendrent l'autre et inversement. Il est important d'aider les élèves à construire des connaissances sur des phénomènes de la nature et de la technologie reliés à la physique, à manipuler des équations, etc., mais aussi de consacrer un peu de temps à prendre conscience que la physique s'intéresse de près au bien-être des humains. Nous croyons que les élèves pourraient en tirer profit. Ils sont intéressés à comprendre les diverses fonctions et réalisations de la physique en tant qu'instrument de la connaissance et de la technologie, en tant que moyen d'action.

Prendre connaissance de l'apport de physiciennes et de physiciens à la connaissance que nous avons du comportement de la matière, participer à des recherches ou expérimentations individuelles et collectives comme le font les scientifiques, devraient aider les jeunes à développer des aptitudes pour l'analyse, la prise de décision, la communication et à devenir des citoyennes et des citoyens éclairés.

2.2.2 Fondements d'ordre didactique

Rien de ce que nous apprenons ne peut être maîtrisé sans que nous l'ayons vraiment intégré. Un geste aussi simple que manipuler un marteau ne peut être maîtrisé sans se servir d'un marteau. De multiples travaux réalisés au cours des dernières décennies en didactique des sciences et en psychologie tendent à confirmer que l'apprentissage des contenus de formation se fonde sur l'activité de celle ou de celui qui apprend. Il est alors important de permettre à l'élève d'être actif intellectuellement et physiquement. La pédagogie adoptée doit être centrée sur la personne et non sur des contenus notionnels.

On pense souvent, à tort, que les élèves apprennent ce que nous exposons, retiennent ce que nous montrons, appliquent les méthodes que nous démontrons, font leurs les valeurs que nous prêchons. La recherche en didactique nous éclaire à ce sujet. Enseigner, dans le sens de ce programme,

c'est organiser des situations qui permettront aux élèves de découvrir eux-mêmes des structures, c'est accompagner les élèves dans leurs démarches d'apprentissage, de formation. Pour l'élève, apprendre c'est participer conséquemment à son processus d'apprentissage au lieu de recevoir passivement un flux d'information, ce qui se manifeste normalement par des changements d'attitudes.

Les élèves à qui le présent programme est destiné n'ont pas atteint, pour plusieurs, le stade formel. Certains peuvent présenter des difficultés cognitives tout à fait fondamentales ou ne sont pas encore parvenus à un niveau suffisant de capacité déductive. Voilà pourquoi il est préférable d'adopter une approche inductive.

On tiendra compte des acquis de l'élève, qu'il s'agisse de connaissances, d'habiletés ou d'attitudes, et de situations issues de son environnement pour susciter chez lui un questionnement. Il est inutile de tenter d'entreprendre un apprentissage adéquat en l'absence d'un intérêt approprié, lequel se manifeste souvent par un questionnement.

On l'aidera ensuite à construire des contenus de formation à partir de ses préconceptions naïves (premières explications, représentations initiales) à l'aide de manipulations concrètes. A l'occasion, on aura recours à une démonstration, à une simulation, à un protocole établi ou à une autre technique appropriée. On l'accompagnera enfin dans sa démarche de rétroaction.

Aussi, pour faciliter la réalisation d'un apprentissage, faut-il être très circonspect dans le choix des interventions. On a malheureusement tendance à passer trop rapidement d'une structure qualitative d'un problème qui intéresse les jeunes à une structure quantitative ou mathématique normalement employée par les physiciennes et les physiciens.

2.2.3 Fondements d'ordre épistémologique

La connaissance scientifique est une résultante de l'activité de l'intelligence. Elle est constituée par l'action humaine et son développement est marqué d'erreurs, de succès, d'arrêts, de reprises, de collaborations productives... Elle est enracinée dans l'histoire aussi bien que dans les situations actuelles. La connaissance «se construit». Elle n'est pas nécessairement, comme on nous l'a souvent laissé voir, un reflet absolu de la réalité.

On a alors tout intérêt à faciliter chez les élèves l'expression de leurs propres hypothèses, protocoles, modèles, conclusions, etc., et à leur permettre de les rejeter, de les conserver, de les perfectionner en les confrontant avec la nature elle-même, les opinions qu'en ont leurs collègues et l'acceptation généralement reconnue de la communauté scientifique. Ils prendront progressivement conscience du bien-fondé et des limites de la méthode expérimentale, de la valeur relative des théories, et apprécieront le travail de femmes et d'hommes en quête de vérités. On les fera travailler comme travaillent les scientifiques.

La science doit être considérée comme une «construction» de l'intelligence en quête de connaissances et de compréhension de faits et de phénomènes. naturels et fabriqués. On doit donc aider les élèves à construire leurs connaissances, à se construire.

2.3 OBJETS D'ÉTUDES ET ÉLÉMENTS INTÉGRATEURS

Ce programme de physique s'articule autour des éléments intégrateurs suivants:

- des méthodes de travail «scientifiques», plus précisément la méthode expérimentale;
- des modes de pensées «scientifiques», plus précisément le mode inductif.

Il a pour objets d'études:

- une continuation de la structuration des concepts de matière et d'énergie à travers une investigation de phénomènes de la nature et de la technologie reliés à la physique;
- la notion de modèle;
- la nature même de la science.

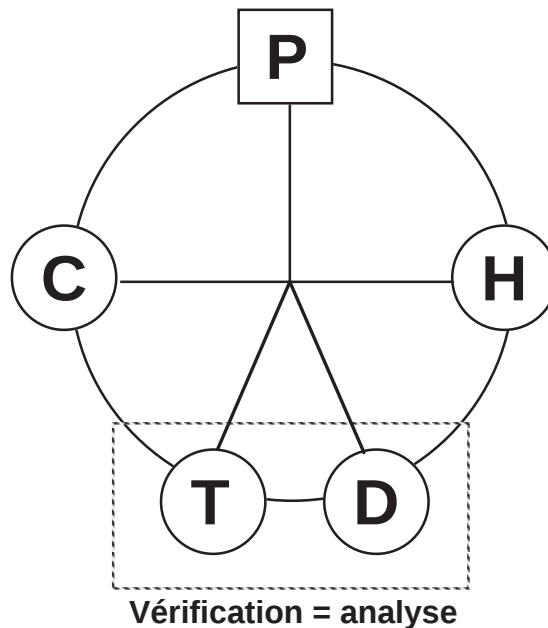
Ces objets d'études devraient se «construire» en permettant notamment aux élèves d'explorer leur environnement, de saisir des liens entre la science, la technologie et la société dans un contexte historique et actuel et de réaliser des manipulations en laboratoire et des simulations au moyen de l'ordinateur.

2.4 DÉMARCHE D'APPRENTISSAGE

Pour aider les élèves à acquérir des connaissances, des habiletés et des attitudes qui devraient leur permettre de continuer de connaître et de comprendre la matière qui les entoure et de saisir le concept d'énergie, nous encourageons une démarche d'apprentissage s'apparentant à une technique de résolution de problèmes. Leurs acquis actuels et futurs devraient leur servir dans diverses situations de leur vie.

Le schéma qui suit représente une démarche privilégiée. Il en précise les principaux points repérés. Il ne laisse malheureusement pas voir la place importante de l'imagination et de la créativité. Comme pour le développement de la connaissance, ce cheminement n'est pas nécessairement linéaire, cumulatif, sans échecs ni erreurs, d'autant plus que l'activité intellectuelle des jeunes en cause ne va pas nécessairement dans le sens des exigences rationnelles de cette démarche.

DÉMARCHE DE RÉOLUTION DE PROBLÈMES



Légende :

P :	définition du Problème
H :	formulation d'anticipation(s) ou d'Hypothèse(s)
D :	cueillette de Données
T :	Traitement des données
C :	Conclusion(s)

- DÉFINITION DU PROBLÈME

Des observations de l'environnement naturel ou construit, des manipulations, des mesures, lectures, visionnements de documents... de l'élève lui-même et de ses discussions avec les autres, surgissent une foule de questions. Une telle situation crée chez l'élève un certain «déséquilibre cognitif». Celui-ci ou celle-ci s'engagera à essayer de trouver des éléments de réponse à ses questions s'il ou elle prévoit en tirer profit et avantage. L'élève essaie d'abord de définir le plus précisément possible la situation-problème qui l'intéresse.

- FORMULATION D'ANTICIPATION(S) OU D'HYPOTHÈSE(S)

L'élève formule ses réactions, une ou des solutions qui lui semblent plausibles au problème qui l'intéresse. Ces anticipations peuvent être intuitives, rationnelles ou explicatives, mais elles sont des solutions temporaires à soumettre à la vérification, à l'analyse.

- CUEILLETTE DE DONNÉES

L'élève recherche et explore l'information ou les sources de données rattachées à la situation-problème. Elles peuvent être obtenues par des questionnements, des observations, des mesures, des manipulations, des enquêtes, des recherches documentaires, etc.

- TRAITEMENT DES DONNÉES

L'élève organise ses données, les classifie, les compare, les interprète en fonction de son ou de ses hypothèses ou anticipations. Il ou elle les met en relation avec les buts qu'il poursuit.

- CONCLUSION(S)

À la suite à l'analyse des données, l'élève porte un jugement sur la valeur de son ou de ses hypothèses ou anticipations et présente les résultats de sa recherche sous diverses formes: exposé, rapport, etc.

Il ou elle effectue un retour sur l'ensemble de son cheminement d'apprentissage qu'il vient de vivre: processus et résultats. Il pourra ensuite appliquer ses acquis à une nouvelle situation-problème.

On a tenté de décrire, en simplifiant, ce que fait un élève qui apprend en résolvant des problèmes qui l'intéresse. Mais l'élève, avant tout, s'initie graduellement à une méthode de travail qui ne mène pas à coup sûr de l'ignorance à la vérité, mais qui lui permettra certainement d'intégrer des contenus de formation (habiletés, connaissances, attitudes) qui lui rendront service toute sa vie.

Cette méthode pourrait être qualifiée de «scientifique». On s'entend généralement pour la définir comme une technique de recherche de solutions à un problème.

2.5 RÔLE DU PERSONNEL ENSEIGNANT (DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE)

L'apprentissage étant défini comme un processus dynamique, un processus de «construction», l'enseignante ou l'enseignant guidera les élèves dans leurs démarches d'apprentissage. C'est l'apprentissage qui devrait orienter l'enseignement et non l'inverse. Le personnel enseignant engagera les élèves dans le développement de leurs talents en choisissant des stratégies variées et des activités d'apprentissage les mieux appropriées. L'acte pédagogique se fonde ainsi sur le potentiel même des élèves et ne suppose, en aucune façon, un modèle unique. La tâche des enseignantes et des enseignants est de faire de la physique une expérience fascinante pour les élèves.

Le défi qui attend le personnel enseignant est d'aider leurs élèves à comprendre des phénomènes de la nature et de la technologie reliés à la physique en leur permettant de les explorer.

L'enseignement de la physique au secondaire aurait avantage à passer par des éléments de la technologie, les deux étant étroitement liées, comme il devrait exploiter le milieu des élèves. Ces dimensions rendent l'apprentissage plus tangible et la matière plus passionnante.

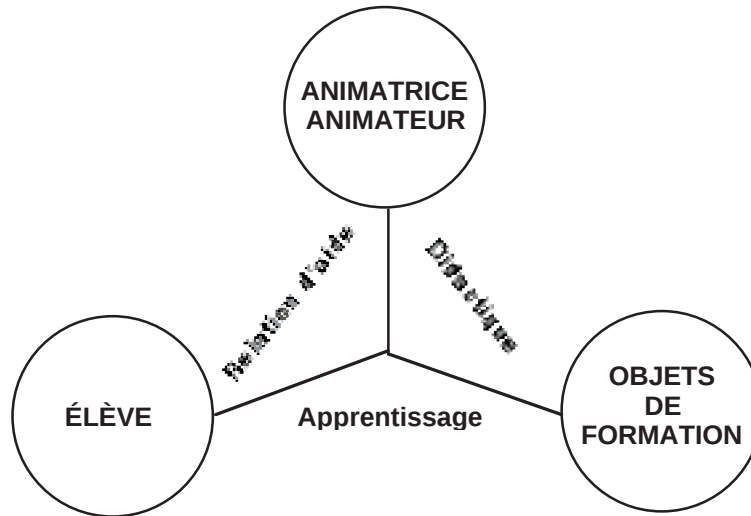
L'enseignante ou l'enseignant imaginera et organisera un certain nombre de stratégies propres à favoriser la démarche d'apprentissage de ses élèves. Elles seront concrètes, variées, en rapport direct avec leur expérience de vie, adaptées à leurs capacités et aux sujets qui les intéressent. Elles devront aussi susciter un souci de respect de l'environnement, de santé et de sécurité.

Le rôle des enseignantes et des enseignants peut, dans certains cas, être profondément modifié. Même si le personnel enseignant connaît la bonne réponse et la bonne manière de faire, il doit préparer les situations d'apprentissage à proposer aux élèves, les guider dans leurs cheminements, les soutenir et les aider à faire un retour sur leurs expériences et sur ce qu'ils ou elles ont pu acquérir. Il constitue, en quelque sorte, l'élément principal sur lequel s'appuie l'orientation nouvelle à donner à l'enseignement de la physique.

Il importe de porter une attention particulière aux rapports d'expérimentation et de recherche écrits à faire réaliser par les élèves en classe ou à la maison. Une trop grande quantité pourrait porter atteinte à la qualité des travaux, «dégouter» les élèves de l'apprentissage des sciences, alourdir la tâche de correction du personnel enseignant... On aurait intérêt à varier les exigences et à faire preuve de créativité.

C'est donc une approche interactive qui est privilégiée. Le personnel enseignant est invité à favoriser le contact des élèves avec la réalité, la communication entre eux et avec l'enseignante ou l'enseignant.

RÔLE DE L'ENSEIGNANTE ET DE L'ENSEIGNANT



2.6 RÔLE DE L'ÉLÈVE

Premier et principal responsable de sa formation, l'élève:

- participe à chacune des activités proposées;
- coopère aux expérimentations collectives;
- élabore des hypothèses et les vérifie;
- applique les protocoles expérimentaux qu'il aura élaborés ou qu'on lui aura proposés;
- propose des modèles et des théories;
- partage ses conclusions;
- évalue l'impact de ses gestes et de ceux de scientifiques et des technologues sur l'environnement et la qualité de vie;
- formule des généralisations et des lois;

- confronte ses résultats avec ceux d'autres élèves et scientifiques;
- communique ses résultats sous diverses formes: rapport, exposé, exposition, etc.

Par la réalisation d'une recherche reflétant l'activité professionnelle des physiciennes et des physiciens, l'élève intégrera ses divers savoirs (habiletés, connaissances, attitudes).

2.7 PRINCIPES DIRECTEURS

Des orientations énoncées précédemment, on peut dégager trois principes directeurs qui peuvent être résumés par le schéma suivant:

Fondements d'ordre sociologique

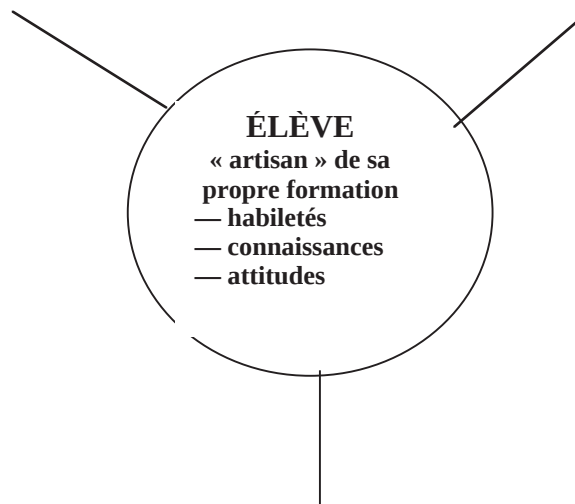
Démarche pédagogique qui favorise l'intégration des apprentissages.

(Interrelations STS)

Fondements d'ordre didactique

Démarche pédagogique qui guide l'utilisation de la méthode scientifique pour investiguer des phénomènes présents dans l'environnement.

(Méthode expérimentale)



Fondements d'ordre épistémologique

Démarche pédagogique qui prend en considération la conception «constructiviste» de la connaissance.

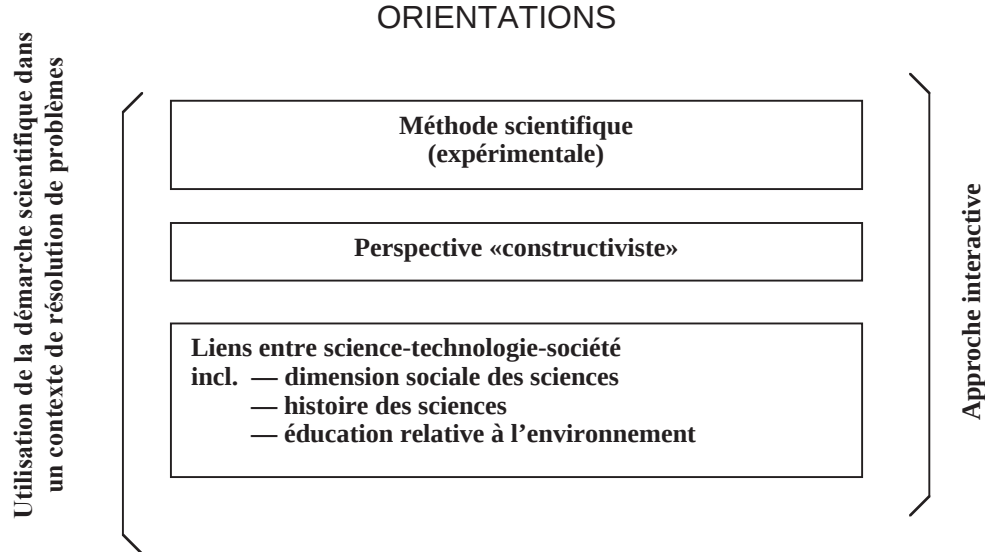
(Constructivisme)

2.8 SYNTHÈSE DES ORIENTATIONS

Ce programme met l'accent sur la familiarisation avec la méthode scientifique, le travail en laboratoire et le travail collectif. Il allie ainsi le souci d'aider les élèves à se donner une solide formation fondamentale à une excellente culture scientifique.

Sur le plan épistémologique, il s'inscrit dans la perspective «constructiviste». Comme la science elle-même se construit, l'élève construit ses savoirs en exploitant ses acquis antérieurs qu'il ou elle modifiera, améliorera, développera...

Il privilégie un enseignement interactif axé sur la méthode scientifique dans un contexte de résolution de problèmes guidée par l'enseignante ou l'enseignant. Il tend à actualiser l'enseignement de la physique en permettant aux élèves de saisir des liens de cette discipline avec la société et la technologie et la relation interrogative et explicative qu'elle a avec la nature.



APPROCHE PÉDAGOGIQUE INTERACTIVE

Utilisation de la MÉTHODE SCIENTIFIQUE
dans un contexte de résolution de problèmes
GUIDÉE par l'enseignante ou l'enseignant
pour une **DÉCOUVERTE**
par l'élève

3. OBJETS D'APPRENTISSAGE DU PROGRAMME

3.1 OBJECTIF GLOBAL

Quoique le présent programme s'adresse prioritairement aux élèves qui désirent poursuivre des études en sciences, il ne prétend pas former des spécialistes. Il vise à faire aimer la physique aux jeunes, à les aider à s'adapter aux transformations que la science provoque constamment et à les préparer à des carrières scientifiques ou technologiques. Pour ce faire, il les aide à investiguer des phénomènes de la nature et de la technologie reliés à la physique pour continuer à structurer les concepts de matière et d'énergie dans un contexte d'éducation relative à l'environnement et de prise de conscience de liens entre la science, la technologie et la société.

Les élèves construiront ainsi un ensemble de connaissances, d'outils intellectuels, techniques, et d'attitudes qui devraient les aider à être des citoyennes et des citoyens du monde capables de participer aux processus de décision qui influent sur le devenir de l'humanité.

Tout comme le programme de Sciences physiques 416-436,

**LE PROGRAMME DE PHYSIQUE 534
EST AVANT TOUT
UN PROGRAMME D'ÉDUCATION À LA SCIENCE.**

3.2 BUTS

Pour atteindre l'objectif global, le programme propose à l'élève un ensemble de contenus de formation formé de trois volets.

Habiletés :

- perfectionnement d'habiletés exercées en 4^e secondaire;
- développement d'habiletés requises aux scientifiques de demain;
- acquisition d'une structure de pensée «scientifique»;
- résolution de problèmes;
- exécution méthodique et sécuritaire de protocoles;
- modélisation;
- capacité de travailler en équipe.

Connaissances :

- approfondissement de connaissances acquises en 4^e secondaire;
- structuration de concepts, de lois, de principes lui permettant de comprendre, d'expliquer des faits et des phénomènes de la nature et de la technologie reliés à la physique;
- sensibilisation à la nature de la physique, à ses capacités et à ses limites;
- appréciation des limites des mesures effectuées et des techniques utilisées;
- interrelations science-technologie-société;
- utilisation correcte de la langue.

Attitudes :

- renforcement d'attitudes suscitées en 4^e secondaire;
- développement d'une critique objective envers la physique et les physiciens;
- développement d'attitudes «scientifiques»;
- développement d'une éthique sociale et environnementale;
- développement d'intérêts pour le travail et le loisir scientifique reliés à la physique.

3.3 OBJETS D'ÉTUDES ET ÉLÉMENTS INTÉGRATEURS

Les principaux objets d'études du présent programme sont:

- certains concepts associés à la physique et ayant des liens avec des enjeux individuels, sociaux, économiques, environnementaux et technologiques;
- des méthodes de travail et de recherche utilisées par les physiciennes et les physiciens pour connaître et comprendre des comportements de la matière et le rôle de l'énergie et pour appliquer ces connaissances dans divers domaines;
- des attitudes favorisant une meilleure préparation à l'insertion socioprofessionnelle.

Les objectifs du programme intègrent ces trois aspects. Les concepts se structurent autour de comportements de la lumière, de phénomènes mécaniques et de notions d'énergie. Le développement des habiletés et des attitudes passe par les cheminements d'apprentissage privilégiés qui guident le choix des stratégies d'enseignement et des outils didactiques.

Chaque élève est ainsi exposé à une multitude de phénomènes et de techniques propres à développer chez lui ou chez elle un intérêt et de servir de prétextes à des réflexions multiples. Le programme s'articule autour de sources de questionnement pour permettre aux élèves de poursuivre le développement d'habiletés, l'amélioration d'attitudes, l'acquisition de connaissances nouvelles, mais aussi pour soutenir une réflexion sur le monde, sur la science et sur la technologie.

3.4 OBJECTIFS DU PROGRAMME

Ce programme-guide intègre dans ses objectifs et cheminements d'apprentissage l'ensemble des orientations qu'il privilégie. Il existe cependant peu de références sur cette approche. Il se peut alors qu'il y ait quelques maladroites ici et là. L'important est de s'imprégner de l'esprit du programme et d'aider les élèves à «construire» les divers contenus de formation selon cet esprit.

3.5 OBJECTIFS GÉNÉRAUX

À la suite de la mise à l'essai de projets de programmes et des avis d'expertes et d'experts, trois modules ont été retenus. Deux modules abordent des concepts permettant la construction de contenus de formation. Un autre permet, par la réalisation d'une recherche, une intégration de divers contenus de formation.

Chacun de ces modules est coiffé d'un objectif général respectant les orientations du programme.

3.6 OBJECTIFS PARTICULIERS

Des objectifs terminaux viennent préciser l'objectif général de chaque module. Ces objectifs, hiérarchisés selon un ordre d'apprentissage inductif, peuvent être ordonnés en séquences différentes pour répondre aux intérêts, aux capacités et aux cheminements d'apprentissage propres à chaque élève ainsi qu'à la personnalité de l'enseignante ou de l'enseignant.

Les objectifs terminaux véhiculent un ensemble de contenus de formation intégrés (habiletés, connaissances, attitudes) à construire en fonction des orientations du programme. Chacun est spécifié par un ensemble d'objectifs intermédiaires. Un cheminement d'apprentissage suggéré et une proposition de planification balisent le domaine de chacun des objectifs intermédiaires. L'ordre dans lequel se présentent ces objectifs intermédiaires peut être modifié pour s'adapter aux élèves et aux réalités de l'école.

Les objectifs terminaux non marqués d'astérisques ont un caractère obligatoire. Ils seront évalués par le Ministère. Leur évaluation se fera selon les orientations privilégiées et véhiculées par les objectifs intermédiaires, les cheminements d'apprentissage, les contenus de formation et selon les limites de ces derniers.

Certains objectifs particuliers sont marqués de deux astérisques (**). Ils sont proposés à titre d'enrichissement. Leur évaluation se fera localement.

On trouvera, dans les pages suivantes, une énumération des objectifs généraux et terminaux de chaque module.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

MODULE PREMIER : Des comportements de la lumière

OBJECTIF DU MODULE

Investiguer, à l'aide de la méthode scientifique, des phénomènes lumineux présents dans l'environnement afin de découvrir certains comportements de la lumière et de comprendre le fonctionnement d'appareils optiques.

OBJECTIFS TERMINAUX

L'élève apprendra à :

1. Démontrer le mode de propagation de la lumière, à partir de phénomènes lumineux qu'il a observés dans son environnement ou en laboratoire.
2. Analyser le comportement de la lumière réfléchi par des miroirs de diverses formes, en se référant aux observations qu'il a faites de phénomènes lumineux de son environnement et aux manipulations effectuées en laboratoire.
3. Analyser le comportement de la lumière réfractée par diverses substances en se référant aux observations qu'il a faites de phénomènes lumineux de son environnement et aux manipulations effectuées en laboratoire.
4. Analyser les caractéristiques de lentilles en utilisant les connaissances sur le comportement de la lumière acquises au cours de ses travaux scientifiques.
5. Analyser, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par des appareils optiques en se référant aux connaissances et aux habiletés acquises au cours de l'étude des phénomènes de la réflexion et de la réfraction de la lumière.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

MODULE PREMIER : Des comportements de la lumière (suite)

OBJECTIF DU MODULE

OBJECTIFS TERMINAUX

L'élève apprendra à :

6. Identifier des conséquences du développement des connaissances en optique sur d'autres domaines de la science, la technologie, la société et l'environnement, en réalisant une étude d'impact.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

DEUXIÈME MODULE: Système optique

OBJECTIF DU MODULE

Parfaire la culture et la formation scientifique de l'élève par la construction d'un système optique permettant d'intégrer les contenus de formation acquis et d'explorer des domaines de la technologie.

OBJECTIFS TERMINAUX

L'élève apprendra à :

1. Communiquer, dans une langue correcte, les résultats d'une étude quantitative d'un phénomène mécanique de son choix, à l'aide d'un système optique qu'il a conçu.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

TROISIÈME MODULE: Des phénomènes mécaniques

OBJECTIF DU MODULE

Investiguer, à l'aide de la méthode scientifique, des mouvements d'objets présents dans l'environnement, en découvrir les causes et comprendre des phénomènes mécaniques qui y sont reliés.

OBJECTIFS TERMINAUX

L'élève apprendra à :

1. Décrire des mouvements d'objets ou d'organismes qu'il a explorés au moyen de ses sens.
2. Analyser des effets de forces qu'il a ressenties ou qui agissent sur des objets de son environnement.
3. Décrire des mouvements d'objets à l'aide des grandeurs physiques qu'il a analysées au cours de manipulations expérimentales.
4. Analyser, à partir de résultats expérimentaux obtenus en situation de laboratoire, le mouvement rectiligne d'objets soumis à des forces.
5. Choisir une machine simple pour effectuer un travail donné en se référant à ses qualités caractéristiques qu'il a analysées en situation de laboratoire.
6. Démontrer que dans toute transformation d'énergie il y a production d'un travail.

OBJECTIFS DU PROGRAMME

TROISIÈME MODULE: Des phénomènes mécaniques (suite)

OBJECTIF DU MODULE

OBJECTIFS TERMINAUX

L'élève apprendra à :

7. Identifier des conséquences du développement et de l'utilisation des connaissances du mouvement sur la science, la technologie, la société et l'environnement en réalisant une étude d'impact.

3.7 CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

Le cheminement d'apprentissage correspondant à un objectif intermédiaire est offert à titre de suggestion. Il constitue un ensemble ordonné d'actions que l'enseignante ou l'enseignant peut proposer à ses élèves pour les aider à atteindre l'objectif. Quel que soit le cheminement qui sera proposé aux élèves, il devra refléter les orientations du programme. Il devra aussi tenir compte des modes d'apprentissage des élèves, de leurs intérêts, de leurs capacités, des sujets qui les intéressent, leur permettre d'exploiter leurs acquis et d'investiguer leur environnement dans des contextes de construction de savoirs et de résolution de problèmes.

Il arrive fréquemment qu'un ou plusieurs rappels soient indiqués au début d'un cheminement. Ils précisent des contenus de formation normalement acquis dans un ou des cours antérieurs. Ces rappels peuvent intervenir au moment approprié du cheminement.

3.8 ÉLÉMENTS DE PLANIFICATION

Pour chaque objectif intermédiaire, le présent programme-guide présente aussi, à titre indicatif, un certain nombre de rubriques dont les contenus visent à aider l'enseignante et l'enseignant à planifier ses interventions auprès de ses élèves:

PRÉALABLES : Indication des objectifs du présent programme sur lesquels repose l'objectif intermédiaire.

De plus, des savoirs que les élèves ont normalement acquis dans des cours antérieurs sont rappelés à l'occasion, au début du cheminement d'apprentissage, pour attirer l'attention de l'enseignante et de l'enseignant sur la nécessité d'aider les élèves à construire de nouveaux contenus de formation à partir de ceux qu'ils ont déjà construits.

CONTENUS DE FORMATION : Reliés à chaque objectif intermédiaire, apparaissent, à titre indicatif, des contenus de formation qui viennent préciser une habileté, une ou des connaissances et une attitude que le programme privilégie. Ils sont fournis à l'enseignante ou à l'enseignant pour l'aider à planifier et à préciser son activité d'enseignement et d'évaluation.

Vous trouverez, en annexe I, la liste des habiletés et des attitudes privilégiées par ce programme. La lettre et le chiffre entre parenthèses font référence à la taxonomie présentée en annexe II.

STRATÉGIE

D'ENSEIGNEMENT: Diverses techniques d'enseignement pouvant être utilisées isolément, séquentiellement ou concurremment.

Le choix et l'agencement des techniques constituent une stratégie d'enseignement. Quelle que soit la stratégie, l'enseignante ou l'enseignant devra avoir comme référence la participation de l'élève à sa propre formation.

DURÉE:

Des indications sur le temps à consacrer pour aider l'élève à atteindre l'objectif intermédiaire.

Les expressions «temps à la maison» ou «temps libre» signifient que l'élève est invité à poursuivre à la maison ou en d'autres lieux, s'il y a lieu, l'élaboration de protocoles, une expérimentation, la rédaction d'un rapport ou la réalisation d'une recherche ou d'une lecture, etc.

ÉVALUATION:

Proposition à laquelle l'enseignante ou l'enseignant pourrait porter une attention particulière au moment de l'évaluation formative de l'élève relativement à l'objectif intermédiaire.

MATÉRIEL:

Suggestions d'instruments, de matériaux et de substances utiles à mettre à la disposition des élèves ou à utiliser au cours d'une démonstration. Ces suggestions sont en rapport avec le cheminement d'apprentissage suggéré.

Les élèves pourraient également être invités à choisir, apporter, voire même construire le matériel dont ils auraient besoin.

Cette rubrique ne contient aucun matériel de protection et de premiers secours qui doit normalement être disponible en tout temps. Il appartient à l'enseignante ou à l'enseignant de s'assurer de la disponibilité d'équipements de protection, de premiers secours et de leur utilisation par les élèves lorsque des activités l'exigent. Des indications sont fournies dans la rubrique suivante «Prévention».

PRÉVENTION:	Indications concernant l'éducation à la santé, à la sécurité et au respect de l'environnement. La part du matériel de protection individuelle de même que la disponibilité du matériel de premiers secours ne font pas l'objet d'une mention particulière. Ces éléments sont considérés comme des automatismes. Nous vous recommandons de consulter le guide <i>Santé et sécurité dans l'enseignement des Sciences de la nature</i> et le <i>Guide manipulation et d'élimination des substances dangereuses dans les établissements scolaires</i> (cf. chapitre 9).
DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS:	S'il y a lieu, suggestions de livres, d'articles de revues, de documents audiovisuels et de logiciels éducatifs. Certaines s'adressent aux enseignantes et enseignants, d'autres aux élèves. Les numéros se rapportent à la liste des documents de référence suggérés présentée en annexe III. La plupart des logiciels de langue anglaise n'ayant pas fait l'objet d'une évaluation formelle, il importe d'y recourir avec circonspection.
NOTES PERSONNELLES:	Les enseignantes et les enseignants sont invités à utiliser cette section pour compléter les éléments de planification et de documentation à partir de leurs propres expériences. Ils peuvent aussi y colliger toutes indications utiles pour un enseignement ultérieur.

3.9 RECHERCHE DE L'ÉLÈVE

Le présent programme-guide préconise la réalisation d'au moins une recherche de son choix au cours de l'année. Le deuxième module propose, à titre indicatif, des suggestions de sujets de nature à intéresser les élèves de même qu'une proposition de marche à suivre pour les réaliser.

Les élèves peuvent exécuter ce projet individuellement ou en groupe limité, en classe, à la maison, dans des activités parascolaires, au cours de l'étude du troisième module.

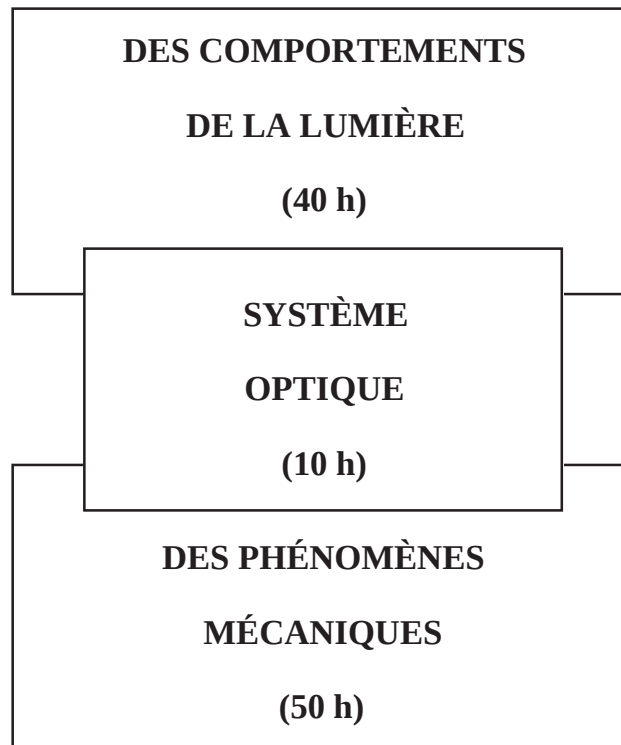
On ne saurait trop encourager la présentation par les élèves des résultats de leur recherche en classe ou au cours d'expo-sciences. Une telle présentation, on le comprendra, a une valeur formatrice aussi bien pour la personne qui présente que pour celles qui reçoivent.

4. STRUCTURE DU PROGRAMME ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Ce programme-guide de physique «À LA DÉCOUVERTE DE LA MATIÈRE ET DE L'ÉNERGIE» comprend trois modules obligatoires dont le deuxième est une recherche à réaliser. Chacun d'eux est ordonné en fonction d'une séquence d'apprentissage propre à offrir aux élèves des situations signifiantes s'inscrivant dans les orientations du programme.

4.1 RELATION ENTRE LES MODULES

Le schéma suivant illustre l'agencement des trois modules les uns par rapport aux autres.



Le premier et le troisième modules offrent des objectifs d'enrichissement aux élèves qui ont atteint les objectifs obligatoires en moins de temps que celui qui est normalement dévolu, soit 100 heures. L'enseignante ou l'enseignant a toute liberté de diriger l'intérêt des élèves sur des objectifs d'enrichissement proposés, d'en développer d'autres afin de répondre à leurs intérêts particuliers ou de les aider à explorer de nouveaux sujets de nature à les intéresser. Bien qu'on ait le souci louable de préparer les élèves en vue du collégial, il importe de maintenir leur goût pour les sciences.

4.2 MODULE «DES COMPORTEMENTS DE LA LUMIÈRE»

Investiguer des phénomènes optiques est devenu depuis quelques décennies un défi de la technologie moderne.

L'invention du laser dans les années cinquante a stimulé l'intérêt du monde scientifique, de l'industrie, de la médecine... Et que dire de l'importance de la fibre optique dans tous les champs de l'activité humaine...

Comprendre les techniques d'investigation des comportements de la lumière représente un atout appréciable qui permettra autant aux scientifiques de carrière qu'à la future citoyenne et au futur citoyen de parfaire son esprit critique envers les développements technologiques.

4.3 MODULE «SYSTÈME OPTIQUE»

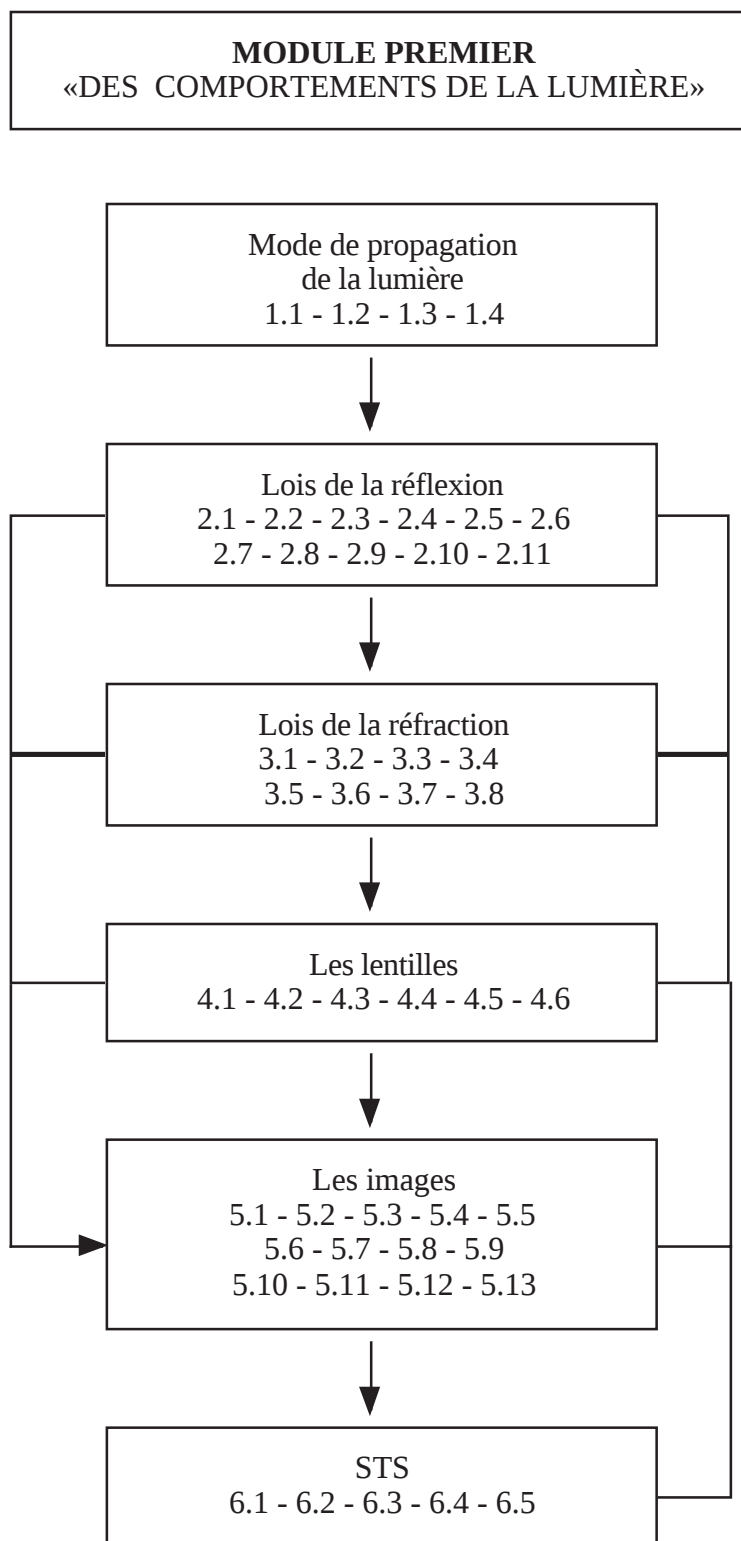
Inventer, construire et utiliser un système optique pour mesurer des mouvements d'objets ou d'organismes, des forces, des masses, des transformations d'énergie, etc., relève de l'imagination, de la création. C'est la formation des scientifiques et des techniciennes et des techniciens inventifs de demain qui s'amorce.

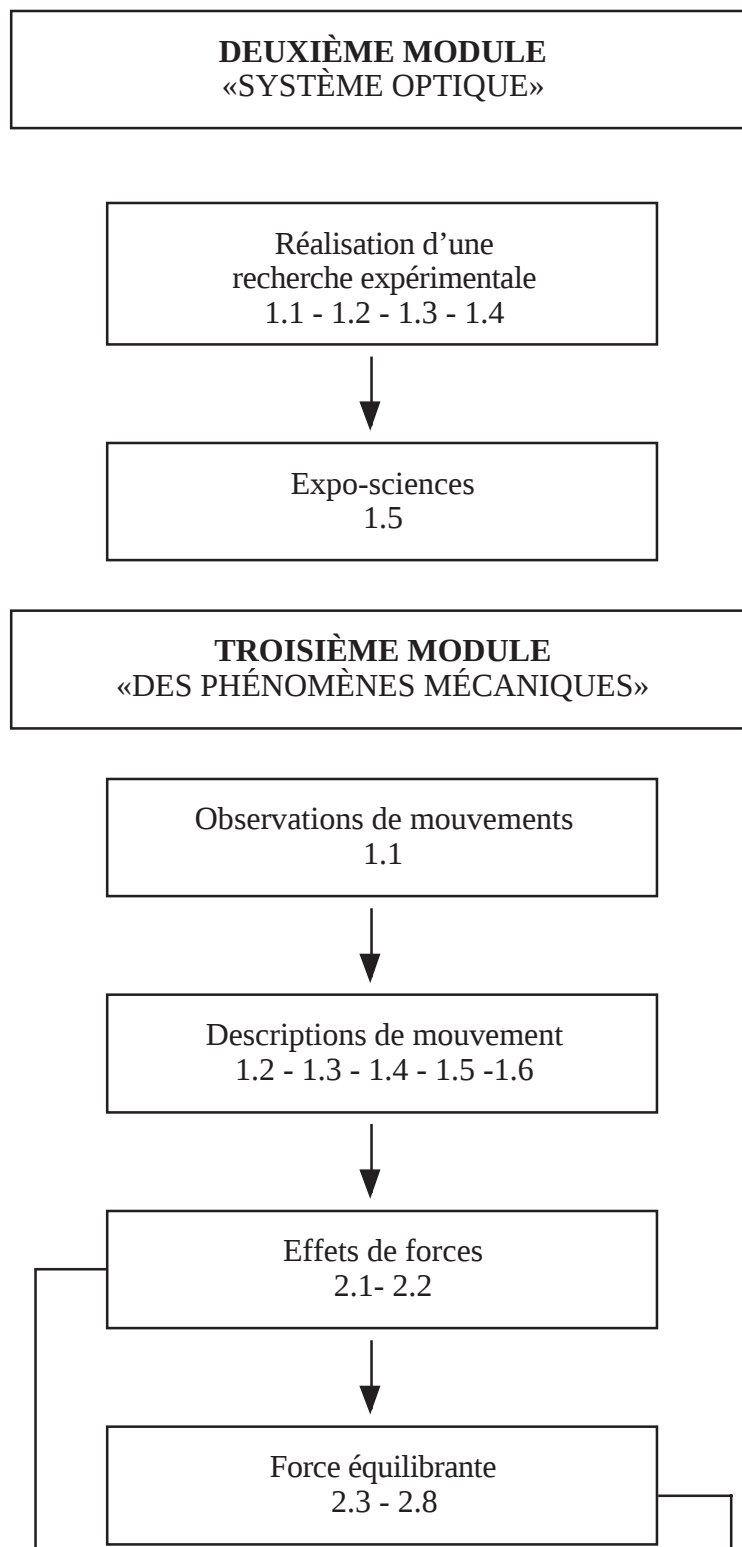
4.4 MODULE «DES PHÉNOMÈNES MÉCANIQUES»

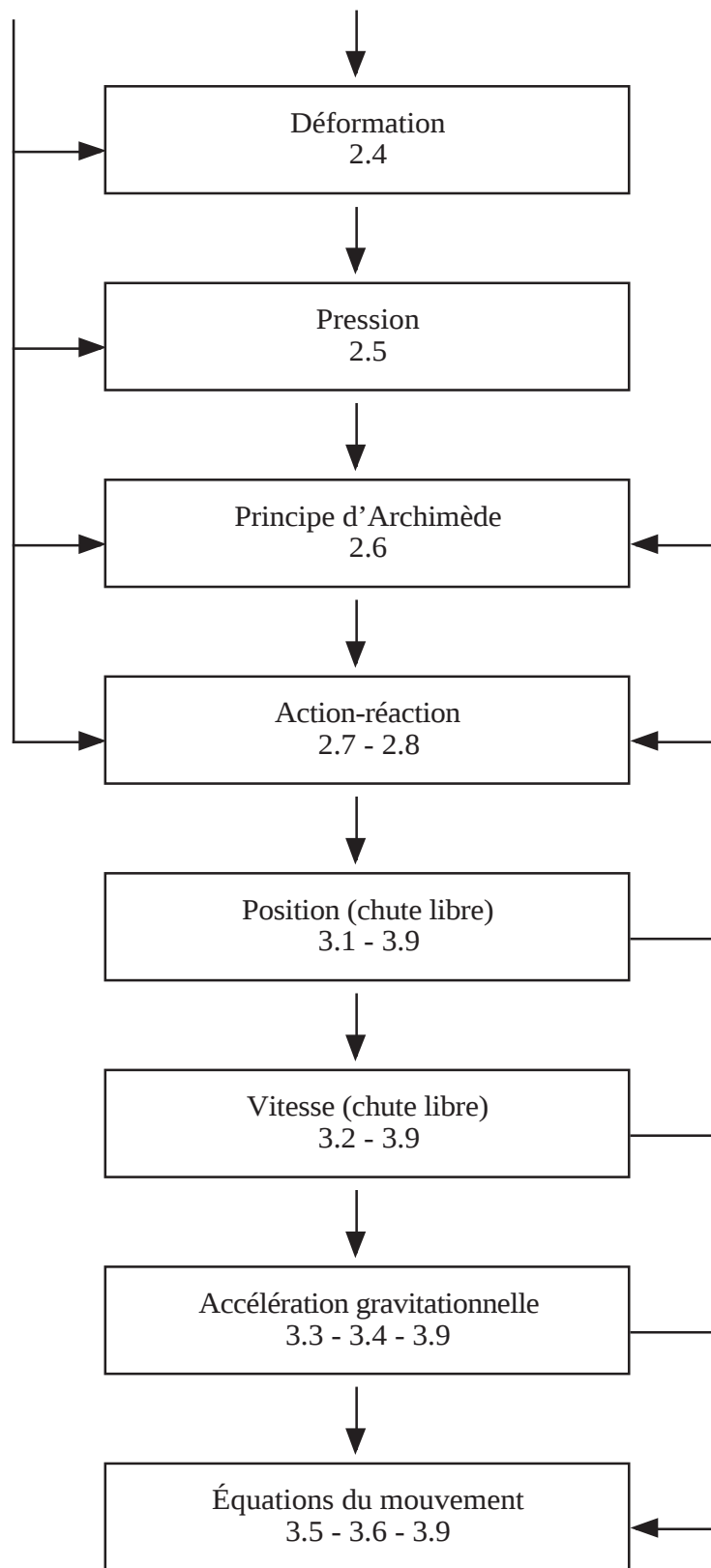
L'objet d'étude de ce module a été, depuis la plus lointaine Antiquité, un point central de la recherche scientifique.

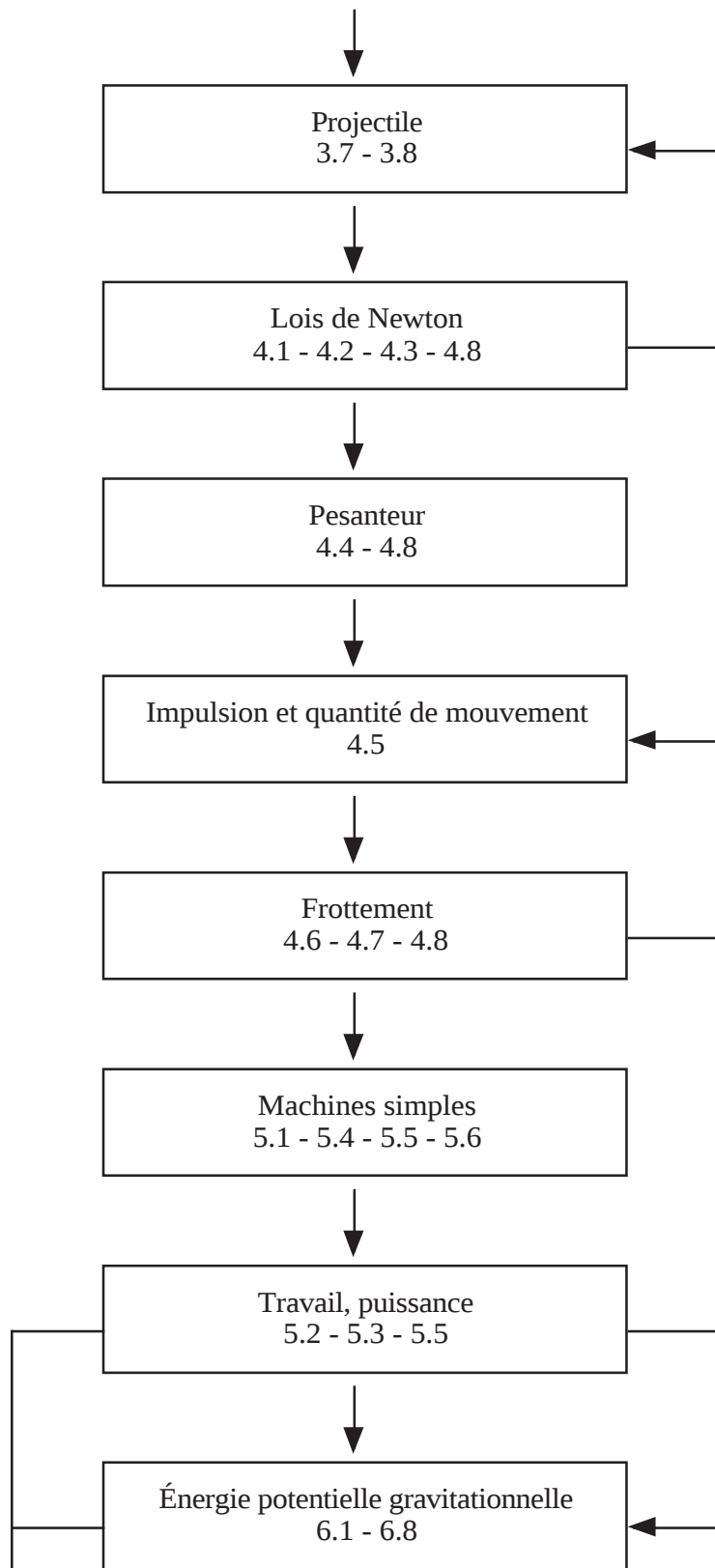
Ressentir des effets de forces (accélération, poussée, pression, énergie thermique ...), observer des variations dans les mouvements d'objets, associer le vécu à des observations en laboratoire constituent l'approche empirique privilégiée au cours de l'étude de phénomènes mécaniques. Les techniciennes et les techniciens, les ingénieures et les ingénieurs et les scientifiques de demain auront à parfaire et à utiliser les modèles qu'ils commencent à construire au cours de l'étude de ce module.

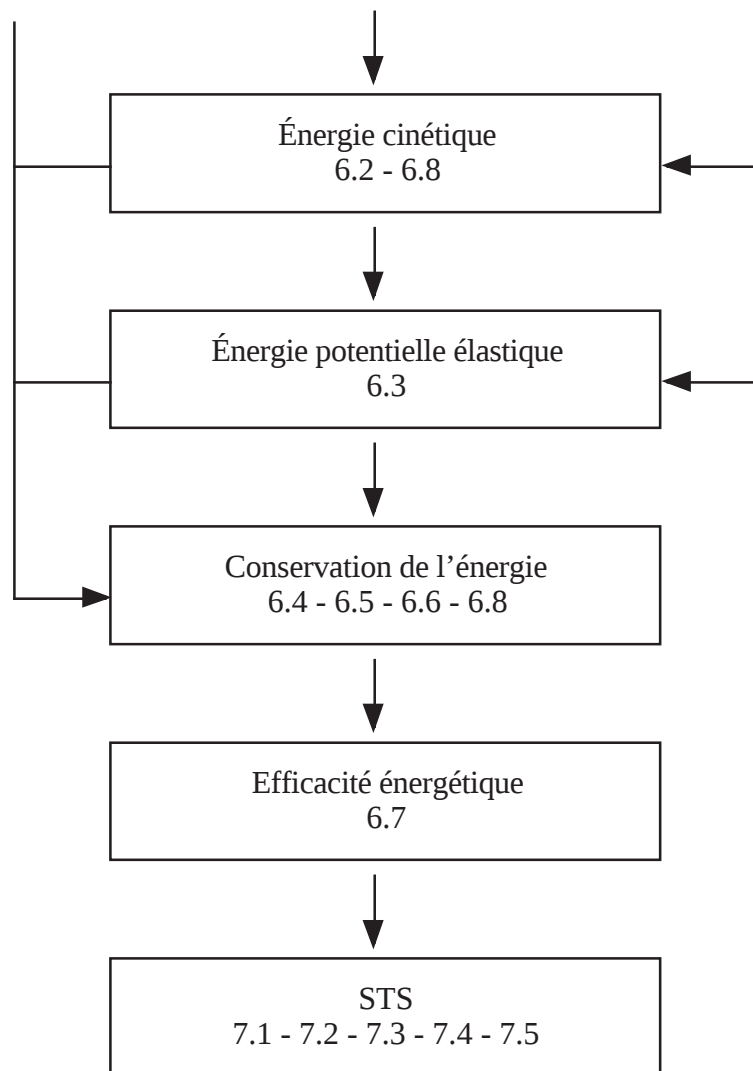
5. STRUCTURE NOTIONNELLE DU PROGRAMME











6. PROGRAMME-GUIDE

MODULE PREMIER

DES COMPORTEMENTS DE LA LUMIÈRE

OBJECTIF DU MODULE: Investiguer, à l'aide de la méthode scientifique, des phénomènes lumineux présents dans l'environnement afin de découvrir certains comportements de la lumière et de comprendre le fonctionnement d'appareils optiques.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|----------|---|
| 1 | Démontrer le mode de propagation de la lumière, à partir de phénomènes lumineux qu'il a observés dans son environnement ou au laboratoire. |
| 1.1 | Identifier des phénomènes lumineux qu'il a observés dans son environnement ou au laboratoire. |

PRÉALABLES :

--

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Phénomènes lumineux naturels et «artificiels», éléments historiques (A-1) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-5) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, exposé, démonstration, travail en équipe. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des descriptions. |
| D. | MATÉRIEL: Sources lumineuses (incandescente, fluorescente), miroirs, bécher (500 mL), eau, lait, crème, microscope, rétroprojecteur, noir de fumée, prisme, source de lumière ultraviolette, générateur de Van de Graaff (éclairs), tubes à spectre, réseau diffracteur, films, vidéos, diapositives, documentation... |
| E. | PRÉVENTION: Émission possible de rayonnements ionisants, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-1, AV-2, AV-3, AV-4, AV-5, AV-76 V-1, V-2, V-3, V-4, V-5, V-6, V-7, V-8, V-9, V-10, V-11, V-12, V-13, V-14, V-15, V-16, V-88, V-89 R-1, R-2, R-3, R-4, R-5, R-6
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.1.1 | Énumère des phénomènes lumineux de son environnement. |
| 1.1.2 | Observe au cours de démonstrations, des interactions lumière-matière données (incandescence, fluorescence, phosphorescence, réflexion, réfraction, diffusion, dispersion, diffraction, absorption, interférences...). |
| 1.1.3 | Associe des phénomènes observés dans son environnement à des phénomènes observés au cours des démonstrations. |
| 1.1.4 | Démontre, à l'aide de documents historiques, la préoccupation des humains depuis la préhistoire pour les phénomènes lumineux. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Visibility	Air Quality	Soil Moisture	Plant Growth	Animal Activity	Human Activity	Other Observations
2023-10-27	08:00	Field Station	Clear	25°C	65%	10 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-27	12:00	Field Station	Clear	30°C	70%	15 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-27	16:00	Field Station	Clear	28°C	75%	12 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	06:00	Field Station	Clear	22°C	60%	8 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	10:00	Field Station	Clear	27°C	68%	12 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	14:00	Field Station	Clear	30°C	72%	15 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	18:00	Field Station	Clear	26°C	70%	10 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-29	07:00	Field Station	Clear	24°C	62%	9 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-29	11:00														

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 1.2 | Décrire, à l'aide de schémas, le comportement de faisceaux lumineux qu'il a observés au laboratoire. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

1.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Faisceau lumineux, pinceau lumineux, rayon lumineux, source étendue, source ponctuelle, boîte à faisceaux, source laser, éléments historiques. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, démonstration, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Compréhension de la boîte à rayons. |
| D. | MATÉRIEL: Sources lumineuses, écrans troués, écran, objets, logiciels, micro-ordinateur, règle à mesurer, sténopé, source laser. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-1, L-42 R-7, R-8, R-9, R-10, R-11, R-12

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 1.2.1 | Formule une hypothèse, à l'aide d'un schéma, sur la position relative d'une source et d'un écran troué pour éclairer entièrement un objet donné. |
| 1.2.2 | Compare son hypothèse à celles de ses collègues. |
| 1.2.3 | Vérifie expérimentalement l'hypothèse retenue. |
| 1.2.4 | Corrige son schéma, s'il y a lieu. |
| 1.2.5 | Propose, à l'aide de schémas, des représentations d'un pinceau lumineux. |
| 1.2.6 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 1.2.7 | Vérifie, expérimentalement, la ou les propositions retenues. |
| 1.2.8 | Confronte sa conception d'un rayon lumineux à la définition généralement acceptée. |
| 1.2.9 | Distingue, à la suite d'une démonstration, le comportement de la lumière provenant d'une source laser de celui d'autres sources. |
| 1.2.10 | Prend connaissance des travaux de Giambattista Della Porta (XVI ^e siècle) sur le sténopé. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Observations

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 1.3 | Illustrer, à l'aide de schémas, les phénomènes d'ombre et de pénombre qu'il a produits au laboratoire ou observés dans son environnement. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

1.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Ombre, pénombre, éclipse de soleil, éclipse de lune, phases de la lune, relation entre source-obstacle-écran, propagation rectiligne de la lumière, objets techniques avec viseur, sténopé, éléments historiques. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'émerveillement. (H-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Élaboration du protocole. |
| D. | MATÉRIEL: Sources lumineuses, écrans, objets opaques, carton, papier calque, documentation... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-13, R-14

L'ÉLÈVE :

- 1.3.1 Propose un moyen de produire des ombres sur un écran.
- 1.3.2 Élabore un protocole pour vérifier sa proposition.
- 1.3.3 Réalise l'expérience au laboratoire.
- 1.3.4 Dessine un schéma à l'échelle, de son montage.
- 1.3.5 Déduit, à l'aide de son schéma, que la formation de l'ombre se justifie par la propagation rectiligne de la lumière.
- 1.3.6 Associe les phénomènes d'ombre et de pénombre aux relations entre l'étendue de la source, l'étendue de l'obstacle et les distances relatives entre la source, l'obstacle et l'écran.
- 1.3.7 Propose une description des phénomènes d'éclipse partielle, d'éclipse totale du soleil et de la lune et des phases de la lune.
- 1.3.8 Compare ses descriptions à celles de ses collègues.
- 1.3.9 Repère, dans son environnement, des phénomènes qui ne sont observables qu'à cause de la propagation rectiligne de la lumière.
- 1.3.10 Discute de l'emploi du concept de la propagation rectiligne de la lumière dans l'utilisation et la fabrication d'objets techniques (mire d'arme, théodolite, sténopé...).
- 1.3.11 Prend connaissance des travaux de Thalès de Milet sur la prévision des éclipses.

NOTES PERSONNELLES :

As a result, the model is able to capture the complex relationships between the variables and provide a more accurate representation of the data. The model is trained on a dataset of 10,000 samples, and the results show that the model is able to accurately predict the target variable. The model is evaluated using a variety of metrics, including accuracy, precision, recall, and F1 score. The results show that the model is able to achieve a high level of performance, with an accuracy of 95%, a precision of 90%, a recall of 90%, and an F1 score of 90%. The model is also able to handle a variety of input data, including text, images, and audio. The model is trained using a deep learning framework, and the results show that the model is able to learn complex patterns in the data. The model is able to handle a variety of input data, including text, images, and audio. The model is trained using a deep learning framework, and the results show that the model is able to learn complex patterns in the data.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- ** 1.4** Établir, à l'aide de résultats expérimentaux, une relation entre l'aire éclairée d'une surface et la distance qui la sépare de la source lumineuse.

PRÉALABLES :

1.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation de données. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Relation entre l'aire éclairée et la distance, redressement d'une courbe du second degré, éléments technologiques. (A-8) |
| - ATTITUDE: | Sens du problème. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:**
Travail en équipe, travail au laboratoire, plénière.

B. DURÉE: 100 min .

C. ÉVALUATION: Interprétation des données.

D. MATÉRIEL: Source lumineuse «ponctuelle», carton, règle à mesurer, photomètre (facultatif), documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-2, L-3

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.4.1 | Construit, à partir d'un schéma, un montage composé d'une source lumineuse «ponctuelle» qui éclaire un écran. |
| 1.4.2 | Formule une hypothèse sur la variation de l'aire de la surface éclairée de l'écran lorsqu'on l'éloigne de la source. |
| 1.4.3 | Compare son hypothèse à celles de ses collègues. |
| 1.4.4 | Représente, à l'aide d'un schéma, l'hypothèse retenue. |
| 1.4.5 | Associe la variation de l'aire éclairée de la surface de l'écran à la propagation rectiligne de la lumière. |
| 1.4.6 | Trace, à la suite d'une expérience dont le protocole est proposé, un graphique de l'aire de la surface éclairée de l'écran en fonction de son éloignement de la source. |
| 1.4.7 | Propose, à partir de son graphique, une relation mathématique entre l'aire éclairée de l'écran et la distance qui la sépare de la source. |
| 1.4.8 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 1.4.9 | Trouve des applications technologiques de la relation constatée. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 2 | Analyser, le comportement de la lumière réfléchi par des miroirs de formes diverses, en se référant aux observations qu'il a faites de phénomènes lumineux de son environnement et aux manipulations réalisées en laboratoire. |
| 2.1 | Identifier dans son environnement des phénomènes de la lumière réfléchi. |

PRÉALABLES :

1.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-1) |
| - CONNAISSANCE: | Diffusion, réflexion spéculaire, vision des objets, éléments historiques. (A-3) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, démonstration, plénière, travail individuel. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'interprétation. |
| D. | MATÉRIEL: Objets opaques, miroirs, poussière de craie, fumée, source laser, boîte à faisceaux, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-4, L-48 R-15, R-16, R-17
--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 2.1.1 | Trouve des situations tirées de l'environnement et des situations de la vie courante dans lesquelles on observe un phénomène de réflexion de la lumière. |
| 2.1.2 | Illustre, à l'aide de schémas, les situations énumérées. |
| 2.1.3 | Distingue, à la suite d'une démonstration, le phénomène de diffusion de la lumière du phénomène de réflexion spéculaire. |
| 2.1.4 | Compare la théorie de l'émission de l'oeil vers l'objet des Pythagoriciens à la théorie de l'émission de l'objet vers l'oeil des atomistes (Leucippe, V ^e siècle av. J.-C.). |
| 2.1.5 | Associe la vision d'objets aux phénomènes de réflexion de la lumière. |
| 2.1.6 | Décrit l'influence de la théorie de la vision de Alhazen (Ibn al-Haytham, XI ^e siècle) sur les scientifiques de son époque. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Notes
10/10/2023	08:00	Forest	Clear	Start of survey
10/10/2023	08:30	Forest	Clear	Observing birds
10/10/2023	09:00	Forest	Clear	Birds singing
10/10/2023	09:30	Forest	Clear	No birds seen
10/10/2023	10:00	Forest	Clear	Birds feeding
10/10/2023	10:30	Forest	Clear	Birds nesting
10/10/2023	11:00	Forest	Clear	Birds resting
10/10/2023	11:30	Forest	Clear	Birds foraging
10/10/2023	12:00	Forest	Clear	Birds singing
10/10/2023	12:30	Forest	Clear	Birds nesting
10/10/2023	13:00	Forest	Clear	Birds resting
10/10/2023	13:30	Forest	Clear	Birds foraging
10/10/2023	14:00	Forest	Clear	Birds singing
10/10/2023	14:30	Forest	Clear	Birds nesting
10/10/2023	15:00	Forest	Clear	Birds resting
10/10/2023	15:30	Forest	Clear	Birds foraging
10/10/2023	16:00	Forest	Clear	Birds singing
10/10/2023	16:30	Forest	Clear	Birds nesting
10/10/2023	17:00	Forest	Clear	Birds resting
10/10/2023	17:30	Forest	Clear	Birds foraging
10/10/2023	18:00	Forest	Clear	Birds singing
10/10/2023	18:30	Forest	Clear	Birds nesting
10/10/2023	19:00	Forest	Clear	Birds resting
10/10/2023	19:30	Forest	Clear	Birds foraging
10/10/2023	20:00	Forest	Clear	Birds singing
10/10/2023	20:30	Forest	Clear	Birds nesting
10/10/2023	21:00	Forest	Clear	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 2.2 | Démontrer, à l'aide de schémas, le fonctionnement d'un appareil qui utilise un ou des miroirs. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

1.2, 1.3, 2.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Formulation d'hypothèses (anticipations). (C-2) |
| - CONNAISSANCE: | Objets techniques qui utilisent un ou des miroirs (sextant, gyrophare, projecteur, stroboscope, télescope, périscope, télémètre...), éléments historiques. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (I-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail au laboratoire, travail en équipe, pleineière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Formulation d'hypothèses. |
| D. | MATÉRIEL: Appareils qui utilisent des miroirs (exemples : sextant, gyrophare, stroboscope, télescope, périscope...), règle à mesurer, rapporteur d'angles. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-18 V-18, V-19, V-20

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- 2.2.1 Précise des champs d'activité primaire où l'on utilise des miroirs.
- 2.2.2 Énumère des objets techniques qui comportent un ou des miroirs.
- 2.2.3 Prend connaissance d'autres objets techniques qui comportent un ou des miroirs dans leur fonctionnement.
- 2.2.4 Représente, à l'aide d'un schéma, les composantes optiques de l'appareil.
- 2.2.5 Relève, sur un schéma, les composantes optiques de l'appareil.
- 2.2.6 Formule, à l'aide du tracé d'un pinceau lumineux, une hypothèse sur le comportement de la lumière lors de l'utilisation de l'appareil donné.
- 2.2.7 Compare son hypothèse à celles des collègues.
- 2.2.8 Décrit, à l'aide d'une relation mathématique, le comportement de la lumière réfléchi par un miroir pivotant.
- 2.2.9 Compare sa description à celles de ses collègues.
- 2.2.10 Démontre, à l'aide de références documentaires, que l'usage de miroirs a favorisé le développement de technologies à travers les âges.

NOTES PERSONNELLES :

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

** 2.3 Déterminer, à l'aide d'un appareil comportant un système de miroirs plans, la position d'un objet.
--

PRÉALABLES :

2.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Mesure. (B-3) |
| - CONNAISSANCE: | Technique de mesure à l'aide d'un appareil qui comporte des miroirs plans. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Sens de la confrontation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, pleineière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la mesure. |
| D. | MATÉRIEL: Appareils de mesure qui comportent des miroirs plans (sextant, télémètre...). |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- 2.3.1 Observe, à l'aide d'un appareil utilisé en 2.2, un objet donné.
- 2.3.2 Mesure une ou des coordonnées de position de l'objet.
- 2.3.3 Compare sa mesure à celles de ses collègues.
- 2.3.4 Corrige, s'il y a lieu, les schémas proposés en 2.2.

NOTES PERSONNELLES :

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 2.4 | Décrire, à la suite d'expériences, le comportement de la lumière réfléchi par un miroir plan. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

1.2, 1.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Loi de la réflexion de la lumière, éléments historiques. (A-8) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'objectivité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Compréhension de la loi de la réflexion de la lumière. |
| D. | MATÉRIEL: Miroir plan, boîte à faisceaux, épingles, rapporteur d'angles, carton pressé, source laser, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, manipulation du laser. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-6 L-1, L-5, L-39, L-48

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 2.4.1 | Observe des objets, à l'aide d'un miroir plan. |
| 2.4.2 | Prévoit, à l'aide d'un schéma, le parcours de pinceaux lumineux réfléchis par un miroir plan. |
| 2.4.3 | Compare ses anticipations à celles de ses collègues. |
| 2.4.4 | Vérifie expérimentalement le parcours retenu. |
| 2.4.5 | Propose, à partir des résultats expérimentaux obtenus, une loi de la réflexion de la lumière. |
| 2.4.6 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 2.4.7 | Compare la proposition retenue à celle que l'histoire attribue à Héron (I ^{er} siècle) dans sa <i>Catoptrique</i> . |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Current Medications	
Previous Surgeries	
Chronic Conditions	
Family History	
Physical Examination	
Vital Signs	
General	
Head	
Eyes	
Ears	
Nose	
Throat	
Heart	
Lungs	
Abdomen	
Extremities	
Neurological	
Laboratory Tests	
Complete Blood Count (CBC)	
Blood Chemistry Panel	
Urine Analysis	
Imaging Studies	
X-ray	
Ultrasound	
CT Scan	
MRI	
Treatment Plan	
Medications	
Procedures	
Referrals	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 2.5 | Déterminer, à la suite d'expériences, le champ de vision d'un observateur placé devant un miroir. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

2.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Champ de vision d'un observateur placé devant un miroir, normale, usages de miroirs. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, visite, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la représentation schématique du champ de vision. |
| D. | MATÉRIEL: Boîte à faisceaux, rapporteur d'angles, règle à mesurer, épingles, carton pressé, miroir plan, miroir convexe, miroir concave. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-17

L'ÉLÈVE :

- 2.5.1 Trouve des situations de la vie courante dans lesquelles des miroirs sont utilisés.
- 2.5.2 Observe, à l'aide d'un miroir plan, des objets donnés placés dans son champ de vision.
- 2.5.3 Prévoit, à l'aide d'un schéma, l'étendue du champ de vision.
- 2.5.4 Vérifie expérimentalement son anticipation.
- 2.5.5 Propose, à l'aide de schémas, des moyens de changer l'étendue du champ de vision déterminé.
- 2.5.6 Vérifie, expérimentalement, ses propositions.
- 2.5.7 Compare ses résultats à ceux de ses collègues.
- 2.5.8 Prend connaissance de l'utilité de l'emploi de la normale pour le tracé des angles d'incidence et des angles de réflexion pour l'étude des miroirs courbes.
- 2.5.9 Discute de l'étendue spatiale du champ de vision d'un observateur placé devant un miroir.
- 2.5.10 Discute des moyens d'observer une personne à l'aide d'un miroir sans être vu par celle-ci.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Notes

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 2.6 | Analyser, à la suite d'expériences, le comportement de la lumière réfléchi par un miroir courbe. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

2.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Formulation d'hypothèses (anticipations). (C-2) |
| - CONNAISSANCE: | Foyer principal, foyer secondaire, rayon de courbure, centre de courbure, axe principal, rayons principaux, aberration sphérique. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'analyse. |
| D. | MATÉRIEL: Miroirs cylindriques concaves, miroirs cylindriques convexes, boîte à faisceaux, épingles, rapporteur d'angles, carton pressé, miroirs courbes de démonstration, source laser. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-4 R-19

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 2.6.1 | Identifie, à la suite d'une expérience dont le protocole est proposé, les points principaux d'un miroir courbe (foyer principal, foyer secondaire, sommet, rayon de courbure, centre de courbure...). |
| 2.6.2 | Prévoit, à l'aide de schémas, les parcours suivis par des rayons lumineux incidents parallèles à l'axe principal d'un miroir courbe. |
| 2.6.3 | Compare ses anticipations à celles de ses collègues. |
| 2.6.4 | Vérifie expérimentalement les parcours anticipés. |
| 2.6.5 | Justifie, à l'aide des connaissances acquises (normale), ses prévisions. |
| 2.6.6 | Démontre des avantages de l'emploi d'un miroir parabolique par rapport à un miroir sphérique dans des objets techniques qui utilisent un miroir concave (téléscope, phare, projecteur...). |
| 2.6.7 | Associe les caractéristiques des miroirs concaves aux caractéristiques des miroirs convexes. |
| 2.6.8 | Démontre, à l'aide des connaissances acquises, comment une cannette métallique peut être dans l'environnement, une cause d'incendie. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 2.7** Décrire en se référant à l'environnement naturel ou construit des phénomènes de réflexion n'impliquant pas la lumière.

PRÉALABLES :

2.4, 2.6

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-2)
- **CONNAISSANCE:** Exploitations du phénomène de la réflexion dans d'autres domaines que l'optique. (A-10)
- **ATTITUDE:** Sens de l'émerveillement. (H-6)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail individuel, travail en équipe, plénière.

B. DURÉE: 50 min .

C. ÉVALUATION: Qualités de la communication.

D. MATÉRIEL: Documentation.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-7

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 2.7.1 | Énumère des objets techniques du domaine de l'acoustique, de la radio, de la mécanique, etc., qui utilisent le phénomène de la réflexion. |
| 2.7.2 | Propose une description du fonctionnement des objets énumérés. |
| 2.7.3 | Illustre sa proposition à l'aide d'un schéma. |
| 2.7.4 | Compare son schéma à ceux de ses collègues. |
| 2.7.5 | Identifie, à l'aide de références documentaires, d'autres phénomènes physiques qui s'expliquent à l'aide du phénomène de la réflexion. |
| 2.7.6 | Rédige une courte communication sur l'usage d'un des objets techniques étudiés. |

NOTES PERSONNELLES :

This image shows a completely blank white rectangular area enclosed within a thin black border. There are no markings, text, or illustrations present on the page.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 2.8** Valider sa compréhension du comportement de la lumière réfléchie, à l'aide de boîtes mystères.

PRÉALABLES :

2.4

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Formulation d'hypothèses (anticipations). (C-2)
- **CONNAISSANCE:** Applications de la loi de la réflexion de la lumière. (A-8)
- **ATTITUDE:** Sens de la confrontation. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, plénière, jeu extérieur (approche ludique).

B. DURÉE: 75 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Cohérence du raisonnement.

D. MATÉRIEL: Ensemble de miroirs, boîtes mystères contenant des obstacles, source lumineuse, source laser.

E. PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 2.8.1 | Place des miroirs dans une boîte à obstacles de telle sorte qu'un faisceau lumineux puisse être transmis d'un point donné à un autre. |
| 2.8.2 | Anticipe, à l'aide d'un schéma, l'emplacement des miroirs contenus dans une boîte à obstacles fabriquée par ses collègues. |
| 2.8.3 | Vérifie expérimentalement ses anticipations. |
| 2.8.4 | Modifie son schéma, s'il y a lieu. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 2.9** Justifier l'utilisation de substances dans la fabrication de miroirs.

PRÉALABLES :

2.6

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
- **CONNAISSANCE:** Techniques de fabrication de miroirs, éléments historiques. (A-7)
- **ATTITUDE:** Esprit critique. (H-7)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, plénière, visites (industrie et club d'astronomie).

B. DURÉE: 50 min + temps libre.

C. ÉVALUATION: Qualités de l'argumentation.

D. MATÉRIEL: Miroirs (métallique, plastique, verre...), documentation.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-20, R-21, R-22

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 2.9.0 | Revoit la notion de propriété de la matière (Sciences physiques 416-436). |
| 2.9.1 | Énumère des substances utilisées pour fabriquer des miroirs. |
| 2.9.2 | Identifie les propriétés qui justifient l'utilisation de ces substances. |
| 2.9.3 | Identifie des avantages et des inconvénients de l'utilisation de l'une ou de l'autre de ces substances. |
| 2.9.4 | Constata que la position relative des substances a un effet sur le phénomène de réflexion. |
| 2.9.5 | Décrit des technologies employées dans la fabrication de miroirs. |
| 2.9.6 | Discute des avantages et des inconvénients de l'utilisation de l'une ou de l'autre de ces technologies. |
| 2.9.7 | Discute de l'impact des transferts, à diverses époques, de la technologie de la fabrication du verre et de miroirs, d'une société à une autre, sur les conditions de vie. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Visibility	Clouds	Precip	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|------|---|
| 2.10 | Analyser des réflexions de lumière sur des miroirs de diverses formes en solutionnant des problèmes et des exercices requérant des tracés de faisceaux. |
|------|---|

PRÉALABLES :

2.2, 2.3, 2.4, 2.6

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation de données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Loi de la réflexion, champ de vision, foyer principal, foyer secondaire, rayon de courbure, centre de courbure, axe principal, rayons principaux, normale. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Éléance de la solution proposée. |
| D. | MATÉRIEL: Miroirs plans, miroirs cylindriques, boîte à faisceaux, source laser, rapporteur d'angles, épingles, règle à mesurer. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76

L'ÉLÈVE :

- 2.10.1 Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données utiles à leur résolution.
- 2.10.2 Représente, à l'aide de schémas, les situations-problèmes à résoudre.
- 2.10.3 Indique sur ses schémas, s'il y a lieu, les grandeurs physiques nécessaires à la résolution des situations-problèmes.
- 2.10.4 Associe, s'il y a lieu, les unités pertinentes aux grandeurs physiques.
- 2.10.5 Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes, s'il y a lieu.
- 2.10.6 Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur.
- 2.10.7 Vérifie la plausibilité de la solution à l'aide d'une expérience, si nécessaire.
- 2.10.8 Présente la solution la plus élégante.

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Current Medications	
Previous Surgeries	
Chronic Conditions	
Family History	
Physical Examination	
Vital Signs	
General Appearance	
Head and Neck	
Chest and Lungs	
Heart and Circulation	
Abdomen	
Genitourinary	
Neurological	
Laboratory Tests	
Blood Work	
Urine Analysis	
Imaging Studies	
Treatment Plan	
Medications	
Therapies	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 2.11** Résoudre des problèmes et des exercices portant sur des phénomènes de réflexion qui n'impliquent pas la lumière.

PRÉALABLES :

2.4, 2.5, 2.6, 2.7

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Application de la loi de la réflexion à d'autres phénomènes physiques. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités des techniques graphiques.

D. MATÉRIEL: Miroirs plans, cylindriques, sphériques, paraboliques, sources sonores, cuve à ondes, boîte à faisceaux, rapporteur d'angles, carton pressé, épingles, règle à mesurer.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-48

L'ÉLÈVE :

- 2.11.1 Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données utiles à leur résolution.
- 2.11.2 Représente, à l'aide de schémas, les situations-problèmes à résoudre.
- 2.11.3 Indique sur ses schémas, s'il y a lieu, les grandeurs physiques nécessaires à la résolution des situations-problèmes
- 2.11.4 Associe, s'il y a lieu, les unités pertinentes aux grandeurs physiques.
- 2.11.5 Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes, s'il y a lieu.
- 2.11.6 Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur.
- 2.11.7 Vérifie la plausibilité de la solution à l'aide d'une expérience, si nécessaire.
- 2.11.8 Présente la solution la plus élégante.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|------------|--|
| 3 | Analyser le comportement de la lumière réfractée par diverses substances, en se référant aux observations qu'il a faites de phénomènes lumineux de son environnement et aux manipulations réalisées en laboratoire. |
| 3.1 | Reconnaître des phénomènes de la réfraction de la lumière dans la vie courante. |

PRÉALABLES :

1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-1) |
| - CONNAISSANCE: | Phénomène de réfraction, éléments historiques, réfringence. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, plénière, démonstration. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'observation. |
| D. | MATÉRIEL: Diverses substances transparentes (solides, liquides), boîte à faisceaux, documentation, source laser. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 3.1.0 | Revoit la notion de propriété caractéristique de la matière (Sciences physiques 416-436). |
| 3.1.1 | Énumère des situations tirées de l'environnement et de la vie courante dans lesquelles on observe un phénomène de réfraction de la lumière. |
| 3.1.2 | Observe, au cours de démonstrations, des phénomènes de réfraction de la lumière. |
| 3.1.3 | Propose une explication de la réfraction de la lumière. |
| 3.1.4 | Compare son explication à celles de ses collègues. |
| 3.1.5 | Propose, à l'aide de tracés de faisceaux, la trajectoire de la lumière qui passe d'un milieu transparent donné à un autre. |
| 3.1.6 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 3.1.7 | Vérifie expérimentalement la proposition retenue. |
| 3.1.8 | Associe la capacité d'une substance à réfracter la lumière à une propriété caractéristique de la matière. |
| 3.1.9 | Décrit l'influence de Ptolémée concernant la théorie de la réfraction de la lumière sur les scientifiques de son époque. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Notes
2023-10-27	08:00	Forest	Clear	15°C	60%	5 km/h	SE	Birds singing
2023-10-27	12:00	Field	Partly Cloudy	22°C	75%	10 km/h	SW	Insects active
2023-10-27	18:00	Park	Clear	18°C	65%	8 km/h	NW	Leaves rustling
2023-10-28	06:00	Mountain	Foggy	10°C	80%	3 km/h	E	Mist rising
2023-10-28	10:00	Lake	Clear	20°C	70%	12 km/h	S	Ripples on water
2023-10-28	14:00	Desert	Sunny	28°C	40%	15 km/h	W	Shadows long
2023-10-28	20:00	City	Clear	16°C	55%	7 km/h	NE	City lights on
2023-10-29	09:00	Beach	Partly Cloudy	24°C	78%	9 km/h	SE	Seagulls flying
2023-10-29	13:00	Forest	Rainy	18°C	90%	4 km/h	N	Rain falling
2023-10-29	17:00	Park	Clear	21°C	68%	11 km/h	SW	Children playing
2023-10-30	07:00	Mountain	Foggy	12°C	85%	2 km/h	E	Mist clearing
2023-10-30	11:00	Lake	Clear	23°C	72%	13 km/h	S	Boats on water
2023-10-30	15:00	Desert	Sunny	30°C	35%	18 km/h	W	Heat rising
2023-10-30	19:00	City	Clear	17°C	60%	6 km/h	NE	Traffic lights on
2023-10-31	08:00	Beach	Partly Cloudy	25°C	80%	10 km/h	SE	Surfers waiting

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

3.2	Démontrer, à l'aide de schémas, le comportement de la lumière réfractée par des objets optiques.
-----	--

PRÉALABLES :

3.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Dispersion de la lumière polychromatique, réflexion totale interne, réfraction, éléments historiques. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'interprétation. |
| D. | MATÉRIEL: Ensemble de prismes, boîte à faisceaux, carton, épingles, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-42, L-48 V-6

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 3.2.1 | Observe, à l'aide d'un prisme, le comportement de la lumière qui le traverse. |
| 3.2.2 | Décrit au moins trois phénomènes optiques observés. |
| 3.2.3 | Illustre, à l'aide de schémas, les phénomènes observés. |
| 3.2.4 | Associe le phénomène de dispersion de la lumière à la réfringence de la substance utilisée. |
| 3.2.5 | Associe le phénomène de l'arc-en-ciel à un phénomène de dispersion de la lumière. |
| 3.2.6 | Énonce les arguments de Dietrich de Frieberg (XIII ^e siècle) pour expliquer le phénomène de l'arc-en-ciel. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 3.3 | Proposer un modèle de la lumière qui explique sa perception de la couleur des objets de son environnement. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

3.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Spectre des couleurs, lumière polychromatique, lumière monochromatique, corps opaques colorés, corps transparents colorés, corps translucides colorés, filtres optiques, rayonnements ultraviolets et infrarouges, éléments télédétection technologiques. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Confiance en soi. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités du modèle proposé. |
| D. | MATÉRIEL: Prisme triangulaire, boîte à faisceaux, sources de diverses couleurs, objets de diverses couleurs, filtres optiques, source laser, spectromètre (facultatif). |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-8, AV-9, AV-10, AV-11, AV-12, AV-76 L-6 R-23, R-24, R-25, R-26, R-27, R-28

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 3.3.0 | Revoit les qualités d'un bon modèle (Sciences physiques 416-436). |
| 3.3.1 | Formule sa conception de la composition de la lumière polychromatique (blanche). |
| 3.3.2 | Produit une dispersion de la lumière, à l'aide d'un prisme. |
| 3.3.3 | Représente le phénomène observé, à l'aide d'un schéma. |
| 3.3.4 | Discerne, sur son schéma, les couleurs du spectre produit. |
| 3.3.5 | Formule une hypothèse sur la dispersion d'une des couleurs du spectre observé. |
| 3.3.6 | Compare son hypothèse à celles de ses collègues. |
| 3.3.7 | Vérifie expérimentalement l'hypothèse retenue. |
| 3.3.8 | Propose sa conception de la perception des couleurs des objets opaques et des objets transparents éclairés par une source lumineuse polychromatique. |
| 3.3.9 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 3.3.10 | Vérifie la proposition retenue, à l'aide de sources de diverses couleurs. |
| 3.3.11 | Décrit des utilisations de filtres chromatiques dans divers domaines techniques. |
| 3.3.12 | Discute de la diffusion différente des couleurs de la lumière blanche dans un milieu translucide. |
| 3.3.13 | Discute des caractéristiques et des propriétés de lumières invisibles à l'oeil humain. |
| 3.3.14 | Énumère des utilisations technologiques des propriétés de ces lumières invisibles. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 3.4 | Déterminer, à la suite d'expériences au laboratoire, l'indice de réfraction de substances transparentes. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

3.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Construction d'un modèle. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Loi de Snell-Descartes, éléments historiques. (A-8) |
| - ATTITUDE: | Sens du problème. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'expérience et de la recherche. |
| D. | MATÉRIEL: Boîte à faisceaux, substances transparentes (lucite, verre, alcool, eau, huiles végétale, animale et minérale), épingles, carton pressé, rapporteur d'angles, source laser. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 R-29, R-30

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 3.4.1 | Formule, à la suite d'expériences dont le protocole est proposé, une relation mathématique entre les angles d'incidence et de réfraction de la lumière qui passe de l'air à d'autres milieux transparents. |
| 3.4.2 | Compare les résultats de ses travaux à ceux de ses collègues. |
| 3.4.3 | Compare les résultats de ses travaux à ceux généralement acceptés. |
| 3.4.4 | Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, que l'outil mathématique utilisé par les mathématiciens Willebrord Snell Van Royen et René Descartes sur la réfraction, prend origine au IX ^e siècle avec les travaux de al-Khwârizmî sur les tables du sinus. |
| 3.4.5 | Régit un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Observations

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- ** 3.5** Déterminer expérimentalement l'indice de réfraction relatif de la lumière qui passe d'un milieu transparent à un autre.

PRÉALABLES :

3.4

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
 - **CONNAISSANCE:** Techniques de mesure des indices de réfraction. (A-10)
 - **ATTITUDE:** Sentiment d'appartenance. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail collectif au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de l'interprétation des résultats expérimentaux.

D. MATÉRIEL: Substances transparentes, boîte à faisceaux, rapporteur d'angles, épingles, carton pressé, source laser.

E. PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76

L'ÉLÈVE :

- 3.5.1 Élabore un protocole expérimental pour mesurer l'indice de réfraction relatif de la lumière qui passe d'un milieu à un autre, différents de l'air.
- 3.5.2 Réalise l'expérience au laboratoire.
- 3.5.3 Détermine l'indice de réfraction relatif de la lumière qui passe du premier au deuxième milieu.
- 3.5.4 Ajoute ses résultats dans un tableau de compilation collectif.
- 3.5.5 Prend conscience qu'une découverte scientifique est souvent le résultat d'un travail collectif.
- 3.5.6 Rédige, après une discussion des résultats, un rapport de l'expérience.

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|---------------|---|
| ** 3.6 | Déterminer expérimentalement les positions apparente et réelle d'un objet placé dans un milieu transparent autre que l'air. |
|---------------|---|

PRÉALABLES :

3.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Mesure. (B-5) |
| - CONNAISSANCE: | Loi de la réfraction. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (F-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail au laboratoire, travail individuel.

B. DURÉE:	50 min .
------------------	----------

C. ÉVALUATION:	Capacité à travailler seul.
-----------------------	-----------------------------

D. MATÉRIEL:	Boîte à faisceaux, liquide transparent (eau, alcool...), objets, rapporteur d'angles, bassin semi-circulaire, aquarium, substances transparentes (lucite, verre, eau...), source laser.
---------------------	---

E. PRÉVENTION:	Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.
-----------------------	--

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 3.6.1 | Observe un objet placé dans un milieu transparent autre que l'air. |
| 3.6.2 | Anticipe, à l'aide d'un schéma, le parcours des rayons lumineux qui lui permettent de voir l'objet. |
| 3.6.3 | Vérifie expérimentalement son anticipation. |
| 3.6.4 | Corrige son schéma, s'il y a lieu. |
| 3.6.5 | Confronte son schéma à un tracé qui obéit à la loi de la réfraction de la lumière. |
| 3.6.6 | Propose, s'il y a lieu, une explication aux écarts entre son schéma et le tracé qui obéit à la loi de la réfraction. |

NOTES PERSONNELLES :

This image shows a completely blank white rectangular area enclosed within a thin black border. There are no markings, text, or illustrations present on the page.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

3.7	Analyser, à la suite d'expériences, le phénomène de réflexion totale interne de la lumière.
-----	---

PRÉALABLES :

3.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Élaboration d'un protocole (expérimental). (C-4) |
| - CONNAISSANCE: | Angle critique, réflexion totale interne, fibre optique, mirage, utilisations de fibres optiques, éléments technologiques. (A-5) |
| - ATTITUDE: | Créativité (ingéniosité). (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités du protocole. |
| D. | MATÉRIEL: Boîte à faisceaux, source laser, prisme semi-circulaire (lucite, verre...) bassin semi-circulaire, aquarium, liquides transparents (eau, alcool...), fibres optiques, épingles, carton pressé, rapporteur d'angles. |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-13, AV-14, AV-15, AV-16, AV-17, AV-18, AV-19, AV-20, AV-21, AV-22, AV-23, AV-76 L-48 R-31, R-32, R-33, R-34, R-35, R-36, R-37, R-38, R-39, R-40, R-41, R-42, R-43, R-44, R-45, R-46, R-47, R-48, R-49, R-50, R-51, R-52, R-53, R-54, R-55, R-56, R-57, R-58, R-59, R-60 V-22, V-23, V-24, V-25

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 3.7.1 | Observe, lors d'une démonstration, la réflexion totale interne de la lumière dans des substances transparentes données. |
| 3.7.2 | Formule une hypothèse sur les facteurs qui influencent la valeur de l'angle critique. |
| 3.7.3 | Compare ses hypothèses à celles de ses collègues. |
| 3.7.4 | Élabore un protocole expérimental pour vérifier les hypothèses retenues. |
| 3.7.5 | Réalise l'expérience au laboratoire. |
| 3.7.6 | Établit une relation mathématique entre l'angle critique et l'indice de réfraction pour une substance donnée. |
| 3.7.7 | Compare ses résultats à ceux de ses collègues. |
| 3.7.8 | Explique, à l'aide de la réflexion totale interne, des phénomènes de mirage dans l'environnement. |
| 3.7.9 | Observe le comportement d'un faisceau lumineux parcourant une fibre optique. |
| 3.7.10 | Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, d'utilisations de la fibre optique dans des domaines, telles la médecine, les communications, l'industrie... |
| 3.7.11 | Illustre, par des exemples, l'importance économique et sociale de l'application du phénomène de réflexion, totale interne. |

NOTES PERSONNELLES :

The following table shows the results of the regression analysis. The dependent variable is the number of days off work due to sickness absence. The independent variables are age, gender, education, income, and job tenure. The R-squared value indicates the proportion of variance explained by the model.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 3.8 | Analyser des réfractions de lumière par diverses substances en solutionnant des problèmes, des exercices numériques et graphiques. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

3.2, 3.5, 3.7

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Techniques numériques et graphiques, loi de la réfraction. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul et de représentation graphique. |
| D. | MATÉRIEL: Calculatrice (facultatif), rapporteur d'angles, selon la situation-problème à résoudre. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 3.8.1 | Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données utiles à leur résolution. |
| 3.8.2 | Représente, à l'aide de schémas, les situations-problèmes à résoudre. |
| 3.8.3 | Indique s'il y a lieu, sur ses schémas, les grandeurs physiques utiles à la résolution des situations-problèmes. |
| 3.8.4 | Associe, s'il y a lieu, les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes. |
| 3.8.5 | Utilise correctement, s'il y a lieu, les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 3.8.6 | Vérifie, s'il y a lieu, la plausibilité de la solution à l'aide du traitement des unités. |
| 3.8.7 | Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur. |
| 3.8.8 | Vérifie expérimentalement la plausibilité de la solution. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Visibility	Air Quality	Soil Moisture	Plant Health	Animal Activity	Human Activity	Other Observations

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|------------|--|
| 4 | Analyser les caractéristiques de lentilles en utilisant les connaissances sur le comportement de la lumière acquises lors de ses travaux scientifiques. |
| 4.1 | Illustrer, à l'aide de schémas, le fonctionnement d'un appareil qui utilise une ou des lentilles. |

PRÉALABLES :

3.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILITÉ: | Formulation d'hypothèses (anticipations). (C-2) |
| - CONNAISSANCE: | Objets techniques qui utilisent des lentilles. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'émerveillement. (I-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail individuel, travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des représentations schématiques. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation, objets techniques qui utilisent des lentilles (appareil photographique, projecteur, lunette d'approche, jumelles, lunette astronomique, lunette terrestre, microscope...). |
| E. | PRÉVENTION: Protection des objets techniques. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 4.1.1 | Énumère des objets techniques qui utilisent une ou des lentilles. |
| 4.1.2 | Prend connaissance d'autres objets techniques qui utilisent une ou des lentilles dans leur fonctionnement. |
| 4.1.3 | Trace, un schéma à l'échelle, d'un objet technique donné. |
| 4.1.4 | Relève, sur son schéma, les composantes optiques de l'objet technique. |
| 4.1.5 | Prévoit, à l'aide de schémas, le parcours de la lumière lors de l'utilisation de l'objet technique. |
| 4.1.6 | Justifie sa prévision. |
| 4.1.7 | Discute de ses justifications avec ses collègues. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

4.2 Distinguer, à la suite d'observations, divers types de lentilles.

PRÉALABLES :

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Organisation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Lentille convergente, lentille divergente (biconvexe, plan convexe, biconcave, plan concave, ménisque convergent, ménisque divergent). (A-6) |
| - ATTITUDE: | Esprit critique. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail individuel, travail d'équipe, plénière.

B. DURÉE: 50 min .

C. ÉVALUATION: Qualités de la classification.

D. MATÉRIEL: Lentilles convergentes (biconvexe, plan convexe, ménisque convergent, cylindrique), lentilles divergentes (biconcave, plan concave, ménisque divergent, cylindrique).

E. PRÉVENTION: Protection des lentilles, verrerie.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-48
R-61

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 4.2.1 | Observe, à l'aide de diverses lentilles, des objets de son environnement. |
| 4.2.2 | Classe, à partir de leurs caractéristiques physiques, les lentilles utilisées en 4.2.1. |
| 4.2.3 | Compare sa classification à celles de ses collègues. |
| 4.2.4 | Distingue, à partir des trajectoires de la lumière, lentille convergente de lentille divergente. |
| 4.2.5 | Prend connaissance de la représentation schématique de chacune des catégories de lentille. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 4.3 | Analyser, à la suite d'expériences, le comportement de la lumière réfractée par des lentilles. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

4.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Mesure. (G-2) |
| - CONNAISSANCE: | Longueur focale, rayons principaux, points principaux, vergence, dioptrie, éléments historiques. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'objectivité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de la mesure.

D. MATÉRIEL: Lentilles convergentes de diverses substances, lentilles divergentes, verres correcteurs (lunettes), banc d'optique, boîte à faisceaux, écran, lentilles cylindriques convergentes, divergentes, documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-7, L-8, L-27, L-28, L-43, L-44, L-48
--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 4.3.1 | Observe des objets, à l'aide d'une lentille. |
| 4.3.2 | Anticipe, à l'aide de schémas, la trajectoire de rayons lumineux donnés qui traversent une lentille. |
| 4.3.3 | Compare ses hypothèses à celles de ses collègues. |
| 4.3.4 | Vérifie expérimentalement ses hypothèses. |
| 4.3.5 | Estime la longueur focale de lentilles données en concentrant des rayons lumineux sur un écran. |
| 4.3.6 | Détermine, à la suite d'expériences, la longueur focale de lentilles données. |
| 4.3.7 | Compare ses mesures à ses estimations. |
| 4.3.8 | Associe la longueur focale des lentilles utilisées à leurs rayons de courbure. |
| 4.3.9 | Associe la réfraction de la lumière par une lentille à l'indice de réfraction de la substance qui la compose. |
| 4.3.10 | Associe la vergence d'une lentille à sa longueur focale. |
| 4.3.11 | Détermine la vergence des lentilles utilisées en 4.3.6. |
| 4.3.12 | Démontre, à l'aide des connaissances acquises, comment une bouteille de verre peut être, dans l'environnement, une cause d'incendie. |
| 4.3.13 | Démontre, à partir des écrits de Giambattista della Porta (XVI ^e siècle) que l'expérimentation est essentielle à la compréhension de phénomènes. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

4.4 Déterminer, à la suite d'une expérience, la vergence d'un système de lentilles.

PRÉALABLES :

4.3

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (D-6)
- **CONNAISSANCE:** Vergence d'un système de lentilles:
($C_t = C_1 + C_2 + \dots + C_n$) dioptrie, aberration chromatique.
(A-5)
- **ATTITUDE:** Sens de l'intégration des connaissances. (F-1)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 75 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Capacité à intégrer des connaissances.

D. MATÉRIEL: Lentilles convergentes, lentilles divergentes, association de lentilles, source-objet, écran, banc d'optique, appareils à système optique, documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-26

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 4.4.1 | Prévoit la valeur de la vergence (puissance) d'un système formé de lentilles dont les longueurs focales sont connues. |
| 4.4.2 | Vérifie expérimentalement la prévision retenue. |
| 4.4.3 | Établit une relation mathématique entre la vergence de chacune des lentilles d'un système et la vergence de ce système. |
| 4.4.4 | Repère, dans son environnement, des appareils optiques qui utilisent un système de lentilles. |
| 4.4.5 | Associe la puissance d'un appareil d'optique à la vergence de son système de lentilles. |
| 4.4.6 | Discute de l'avantage d'utiliser un système de lentilles. |
| 4.4.7 | Associe la mesure de la vergence de lentilles correctrices au travail des professionnelles et professionnels de la vision. |
| 4.4.8 | Évalue, à l'aide de références documentaires, l'influence des travaux de Galilée (XVII ^e siècle) en optique sur l'évolution de la science expérimentale. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

** 4.5 Valider sa compréhension du comportement de la lumière réfractée, à l'aide de boîtes mystères.
--

PRÉALABLES :

3.3, 3.6, 4.3, 4.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Comportement de la lumière réfractée. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Créativité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail au laboratoire, travail en équipe, travail individuel, simulation, plénière, approche ludique.
--

B. DURÉE:	100 min .
------------------	-----------

C. ÉVALUATION:	Qualités des solutions proposées.
-----------------------	-----------------------------------

D. MATÉRIEL:	Lentilles convergentes, prisme rectangulaire, prisme triangulaire, lentilles divergentes, boîtes d'assemblages mystères d'objets optiques, banc d'optique, source laser, boîte à faisceaux, écran...
---------------------	--

E. PRÉVENTION:	Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.
-----------------------	--

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-9

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 4.5.1 | Observe le comportement de la lumière qui traverse un assemblage mystère d'objets optiques. |
| 4.5.2 | Propose des représentations schématiques des assemblages mystères. |
| 4.5.3 | Vérifie ses propositions en construisant les assemblages représentés par ses schémas. |
| 4.5.4 | Invente un assemblage mystère d'objets optiques pour ses collègues. |
| 4.5.5 | Résout des assemblages mystères proposés par ses collègues. |

NOTES PERSONNELLES :

This image shows a completely blank white rectangular area. It is surrounded by a thin, solid black border that forms a frame around the white space. There are no markings, text, or illustrations within the white area.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 4.6 | Analyser des réfractions de la lumière par des lentilles de diverses formes en solutionnant des problèmes et des exercices. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

4.2, 4.3, 4.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Techniques graphiques et numériques, relations mathématiques entre les caractéristiques des lentilles, comportement de la lumière. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calculs et de représentations graphiques. |
| D. | MATÉRIEL: Lentilles convergentes, lentilles divergentes, banc d'optique, source-objet, source laser, écran, calculatrice (facultatif). |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-7, L-8, L-48

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 4.6.1 | Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données pertinentes à leur résolution. |
| 4.6.2 | Représente, à l'aide de schémas, les situations-problèmes à résoudre. |
| 4.6.3 | Indique, sur ses schémas, s'il y a lieu, les grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes. |
| 4.6.4 | Associe, s'il y a lieu, les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes. |
| 4.6.5 | Utilise correctement, s'il y a lieu, les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 4.6.6 | Vérifie, s'il y a lieu, la plausibilité de la solution, à l'aide du traitement des unités. |
| 4.6.7 | Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur. |
| 4.6.8 | Vérifie, expérimentalement s'il y a lieu, la plausibilité de la solution. |
| 4.6.9 | Présente la solution la plus élégante. |

NOTES PERSONNELLES :

Case No. _____	
Date _____	
Patient Name _____	
Room No. _____	
Physician _____	
Nurse _____	
Attending _____	
Resident _____	
Fellow _____	
Intern _____	
Medical Student _____	
Nurse Practitioner _____	
Physician Assistant _____	
Pharmacist _____	
Dietitian _____	
Social Worker _____	
Therapist _____	
Other _____	
1. Chief Complaint	
2. History of Present Illness	
3. Past Medical History	
4. Past Surgical History	
5. Family History	
6. Social History	
7. Review of Systems	
8. Physical Examination	
9. Diagnostic Tests	
10. Assessment	
11. Plan	
12. Discharge Instructions	
13. Follow-up	
14. Other	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 5 | Analyser, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par des appareils optiques en se référant aux connaissances et aux habiletés acquises lors de l'étude des phénomènes de la réflexion et de la réfraction de la lumière. |
| 5.1 | Déterminer, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par une lentille convergente. |

PRÉALABLES :

4.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Caractéristiques des images formées par une lentille convergente, localisation graphique d'images formées par une lentille convergente. (A-6) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 150 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Localisation graphique d'images formées par une lentille convergente. |
| D. | MATÉRIEL: Source-objet, lentilles convergentes, écran, banc d'optique, règle à mesurer. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-62

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 5.1.1 | Observe, à travers une lentille convergente qu'il déplace, des images d'un objet situé à des distances différentes. |
| 5.1.2 | Décrit ses observations. |
| 5.1.3 | Reconnaît des régions distinctes devant la lentille par des caractéristiques différentes des images observées. |
| 5.1.4 | Compare ses descriptions à celles de ses collègues. |
| 5.1.5 | Détermine, au cours d'une projection, des caractéristiques d'images d'une source-objet placée à différentes distances d'une lentille convergente. |
| 5.1.6 | Note, dans un tableau de sa conception, les caractéristiques observées des images formées par la lentille. |
| 5.1.7 | Démontre, à l'aide d'un schéma, l'évolution des caractéristiques de l'image d'une source-objet qu'il déplace vers une lentille convergente. |
| 5.1.8 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Notes

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 5.2 | Déterminer, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par un miroir concave. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

2.8

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILITÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Caractéristiques des images formées par un miroir concave, localisation graphique d'images réelles et d'images virtuelles. (A-3) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Localisation graphique d'images formées par un miroir concave. |
| D. | MATÉRIEL: Source-objet, miroirs concaves, écran, banc d'optique, rapporteur d'angles, règle à mesurer. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L'ÉLÈVE :

- 5.2.1 Observe des images d'objets placés à différents endroits devant un miroir concave.
- 5.2.2 Décrit les images observées.
- 5.2.3 Reconnaît des régions distinctes devant le miroir par des caractéristiques différentes des images observées.
- 5.2.4 Compare ses descriptions à celles de ses collègues.
- 5.2.5 Prévoit, à l'aide de schémas, en considérant les lois de la réflexion de la lumière, les caractéristiques des images d'objets placés à des endroits donnés devant un miroir concave.
- 5.2.6 Compare ses prévisions à celles de ses collègues.
- 5.2.7 Élabore un protocole expérimental pour vérifier les prévisions retenues.
- 5.2.8 Note, dans un tableau de sa conception, les caractéristiques observables des images formées par le miroir.
- 5.2.9 Distingue image réelle d'image virtuelle.
- 5.2.10 Démontre, à l'aide de schémas, qu'une image virtuelle peut être localisée par les prolongements de rayons réfléchis vers l'oeil de l'observateur.
- 5.2.11 Démontre, à l'aide d'un schéma, l'évolution des caractéristiques de l'image d'un objet qui se déplace vers un miroir concave.
- 5.2.12 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 5.3 | Déterminer, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par une lentille divergente. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

5.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Caractéristiques d'images formées par une lentille divergente, localisation graphique d'images formées par une lentille divergente. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration de ses connaissances. (F-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Localisation d'images formées par une lentille divergente. |
| D. | MATÉRIEL: Source-objet, lentilles divergentes, écran, banc d'optique. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 5.3.1 | Observe des images d'objets placés à différents endroits devant une lentille divergente. |
| 5.3.2 | Décrit les images observées. |
| 5.3.3 | Compare ses descriptions à celles de ses collègues. |
| 5.3.4 | Prévoit, à l'aide de schémas, les caractéristiques des images d'objets placés à des endroits donnés devant une lentille divergente. |
| 5.3.5 | Compare ses prévisions à celles de ses collègues. |
| 5.3.6 | Vérifie expérimentalement les prévisions retenues. |
| 5.3.7 | Corrige ses schémas, s'il y a lieu. |
| 5.3.8 | Démontre, à l'aide d'un schéma, l'évolution des caractéristiques de l'image d'un objet qui se déplace vers une lentille divergente. |
| 5.3.9 | Ajoute ses observations au tableau conçu en 5.1.6. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 5.4 | Déterminer, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par un miroir convexe. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

2.8, 5.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Caractéristiques d'images formées par un miroir convexe, localisation graphique d'images formées par un miroir convexe. (A-3) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration de ses connaissances. (F-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Localisation graphique d'images formées par un miroir convexe. |
| D. | MATÉRIEL: Source-objet, miroirs convexes, écran, banc d'optique, rapporteur d'angles, règle à mesurer. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 5.4.1 | Observe des images d'objets placés à différents endroits devant un miroir convexe. |
| 5.4.2 | Décrit les images observées. |
| 5.4.3 | Compare ses descriptions à celles de ses collègues. |
| 5.4.4 | Prévoit, à l'aide de schémas, les caractéristiques des images formées par un miroir convexe. |
| 5.4.5 | Compare ses prévisions à celles de ses collègues. |
| 5.4.6 | Vérifie expérimentalement les prévisions retenues. |
| 5.4.7 | Représente, graphiquement, les images observées. |
| 5.4.8 | Démontre, à l'aide d'un schéma, l'évolution des caractéristiques de l'image d'un objet qui se déplace vers une lentille divergente. |
| 5.4.9 | Ajoute ses observations au tableau conçu en 5.2.8. |
| 5.4.10 | Prévoit, à l'aide d'un schéma, les caractéristiques des images formées par un miroir déformant. |
| 5.4.11 | Vérifie expérimentalement sa prévision. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Notes
10/10/2023	08:00	Forest	Clear	Start of survey
10/10/2023	08:15	Forest	Clear	First bird sighting
10/10/2023	08:30	Forest	Clear	Second bird sighting
10/10/2023	08:45	Forest	Clear	Third bird sighting
10/10/2023	09:00	Forest	Clear	Fourth bird sighting
10/10/2023	09:15	Forest	Clear	Fifth bird sighting
10/10/2023	09:30	Forest	Clear	Sixth bird sighting
10/10/2023	09:45	Forest	Clear	Seventh bird sighting
10/10/2023	10:00	Forest	Clear	Eighth bird sighting
10/10/2023	10:15	Forest	Clear	Ninth bird sighting
10/10/2023	10:30	Forest	Clear	Tenth bird sighting
10/10/2023	10:45	Forest	Clear	Eleventh bird sighting
10/10/2023	11:00	Forest	Clear	Twelfth bird sighting
10/10/2023	11:15	Forest	Clear	Thirteenth bird sighting
10/10/2023	11:30	Forest	Clear	Fourteenth bird sighting
10/10/2023	11:45	Forest	Clear	Fifteenth bird sighting
10/10/2023	12:00	Forest	Clear	Sixteenth bird sighting
10/10/2023	12:15	Forest	Clear	Seventeenth bird sighting
10/10/2023	12:30	Forest	Clear	Eighteenth bird sighting
10/10/2023	12:45	Forest	Clear	Nineteenth bird sighting
10/10/2023	13:00	Forest	Clear	Twentieth bird sighting
10/10/2023	13:15	Forest	Clear	Twenty-first bird sighting
10/10/2023	13:30	Forest	Clear	Twenty-second bird sighting
10/10/2023	13:45	Forest	Clear	Twenty-third bird sighting
10/10/2023	14:00	Forest	Clear	Twenty-fourth bird sighting
10/10/2023	14:15	Forest	Clear	Twenty-fifth bird sighting
10/10/2023	14:30	Forest		

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

5.5	Déterminer, à la suite d'expériences, des caractéristiques d'images formées par un miroir plan.
-----	---

PRÉALABLES :

5.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Localisation et caractéristiques des images formées par un miroir plan. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (F-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Intégration des connaissances. |
| D. | MATÉRIEL: Boîte à faisceaux, miroirs plans, épingles, rapporteur d'angles, carton pressé, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

--

L'ÉLÈVE :

- 5.5.1 Observe des images d'objets placés à différents endroits devant un miroir plan.
- 5.5.2 Décrit les images observées.
- 5.5.3 Compare ses descriptions à celles de ses collègues.
- 5.5.4 Prévoit, à l'aide de schémas, les caractéristiques des images d'objets placés à des endroits donnés devant un miroir plan.
- 5.5.5 Vérifie expérimentalement ses prévisions.
- 5.5.6 Corrige ses schémas, s'il y a lieu.
- 5.5.7 Note, dans un tableau de sa conception, les caractéristiques observables des images formées par le miroir plan.
- 5.5.8 Associe le jeu de la «maison des miroirs» à la formation d'images par des miroirs plans.
- 5.5.9 Illustre, par des exemples, l'influence des miroirs sur la qualité de vie.
- 5.5.10 Démontre, par des exemples tirés de la métrologie, l'importance des miroirs sur la qualité d'une mesure.
- 5.5.11 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

The following are some of the most common types of errors that can occur when using a calculator:

- **Rounding errors**: These occur when a number is rounded off to a certain decimal place. For example, if you calculate $\frac{1}{3}$ and round it to two decimal places, you get 0.33. However, the actual value is 0.333... which means there is a small error.
- **Order of operations errors**: These occur when you don't follow the correct sequence of operations. For example, if you calculate $2 + 3 \times 4$ and do the addition first, you get 20 instead of the correct answer 14.
- **Sign errors**: These occur when you forget to include a negative sign or misinterpret a plus sign as a minus sign.
- **Input errors**: These occur when you enter numbers incorrectly or press the wrong button.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 5.6** Établir, à la suite d'observations effectuées au laboratoire, une relation entre le nombre d'images formées par deux miroirs plans et la valeur de l'angle entre eux.

PRÉALABLES :

5.5

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILITÉ: | Formulation d'hypothèses (d'anticipations).
(C-2) |
| - CONNAISSANCE: | Relation mathématique entre le nombre d'images formées par deux miroirs plans et l'angle entre eux. (A-5) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-2) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Tracé d'images d'objets virtuels. |
| D. | MATÉRIEL: Miroirs plans, rapporteur d'angles, objets. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-63, R-64

L'ÉLÈVE :

- 5.6.1 Énumère des situations ou des appareils qui lui permettent de percevoir, à la fois, plus d'une image d'un même objet.
- 5.6.2 Anticipe les positions des images d'un objet placé entre deux miroirs plans faisant un angle de 90° .
- 5.6.3 Associe l'image de l'objet formée par un des miroirs à un objet virtuel pour le second miroir.
- 5.6.4 Détermine, graphiquement, la position de l'image d'un objet virtuel placé devant un miroir plan.
- 5.6.5 Formule une hypothèse à partir d'observations sur le nombre d'images formées par deux miroirs plans faisant un angle aigu entre eux.
- 5.6.6 Compare son hypothèse à celles de ses collègues.
- 5.6.7 Vérifie expérimentalement l'hypothèse retenue.
- 5.6.8 Propose, à partir de ses observations, une relation mathématique entre le nombre d'images formées par deux miroirs plans et la valeur de l'angle entre eux.
- 5.6.9 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 5.6.10 Vérifie expérimentalement la proposition retenue.
- 5.6.11 Représente graphiquement ses résultats expérimentaux.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Visibility	Air Quality	Soil Moisture	Plant Growth	Animal Activity	Human Activity	Other Observations
2023-10-27	08:00	Field Station	Clear	22°C	65%	10 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-27	12:00	Field Station	Clear	28°C	70%	15 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-27	16:00	Field Station	Clear	25°C	75%	12 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	08:00	Field Station	Clear	20°C	60%	8 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	12:00	Field Station	Clear	26°C	65%	12 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-28	16:00	Field Station	Clear	23°C	70%	10 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-29	08:00	Field Station	Clear	21°C	60%	8 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-29	12:00	Field Station	Clear	27°C	65%	12 km/h	SE	10%	10 km	Good	15%	Stable	None	None	None
2023-10-29	16:00														

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 5.7 | Établir à l'aide des mesures effectuées en laboratoire, des relations mathématiques entre des caractéristiques d'images formées par une lentille. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

5.2, 5.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Construction d'un modèle. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Relations mathématiques qui définissent le grandissement de lentilles, les positions d'objets, d'images et de foyers de lentilles, convergence, formule de l'opticien. (A-11) |
| - ATTITUDE: | Souci d'une langue correcte. (F-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Relations mathématiques. |
| D. | MATÉRIEL: Lentilles convergentes, source-objet, règle à mesurer, banc d'optique, boîte à faisceaux, épingles, carton pressé. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE : _____

- | | |
|-------|--|
| 5.7.1 | Prend connaissance du symbolisme utilisé pour représenter schématiquement la longueur focale d'une lentille, les distances image-lentille, objet-lentille, image-foyer et objet-foyer. |
| 5.7.2 | Élabore un protocole expérimental pour mesurer la longueur focale d'une lentille convergente donnée. |
| 5.7.3 | Réalise l'expérience au laboratoire. |
| 5.7.4 | Détermine, à la suite d'une expérience dont le protocole est proposé, des relations mathématiques entre des caractéristiques d'images formées par une lentille convergente et des caractéristiques d'une source-objet. |
| 5.7.5 | Discute de l'applicabilité des relations découvertes dans la résolution de situations-problèmes portant sur des images formées par une lentille divergente. |
| 5.7.6 | Rédige un rapport de ses travaux. |
| 5.7.7 | Prend connaissance de la «formule de l'opticien» pour calculer la vergence (puissance) d'une lentille. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 5.8** Établir, à l'aide de ses connaissances en géométrie, des relations mathématiques entre des caractéristiques d'images formées par un miroir courbe.

PRÉALABLES :

5.1, 5.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILITÉ: | Construction d'un modèle. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Relation mathématiques qui définissent le grandissement de miroirs concaves, les positions d'objets, d'images et de foyers de miroirs concaves. (A-11) |
| - ATTITUDE: | Souci d'une langue correcte. (F-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Exposé, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min . |
| C. | ÉVALUATION: Relations mathématiques. |
| D. | MATÉRIEL: Ne s'applique pas. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L'ÉLÈVE :

- 5.8.0 Revoit la notion de similitude entre deux triangles (Mathématique 416).
- 5.8.1 Détermine, à l'aide du tracé de rayons principaux, la position d'une image réelle d'une source-objet placée devant un miroir concave.
- 5.8.2 Établit, à l'aide de la règle de similitude de triangles, des relations mathématiques qui définissent le grandissement du miroir représenté en 5.8.1.
- 5.8.3 Prend connaissance d'autres relations mathématiques entre des caractéristiques des miroirs concaves.
- 5.8.4 Associe les relations mathématiques déterminées en 5.8.2 et en 5.8.3 à celles découvertes pour les lentilles en 5.7.
- 5.8.5 Discute de l'applicabilité des relations découvertes dans la résolution de situations-problèmes portant sur des images formées par un miroir convexe ou par un miroir plan.

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Name	
Age	
Sex	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
History of Present Illness	
Onset of symptoms	
Duration of symptoms	
Frequency of symptoms	
Severity of symptoms	
Associated symptoms	
Previous treatments	
Response to treatment	
Family history	
Social history	
Review of Systems	
Constitutional	
Cardiovascular	
Respiratory	
Gastrointestinal	
Genitourinary	
Neurological	
Musculoskeletal	
Dermatological	
Endocrine	
Hematological	
Immunological	
Psychological	
Other	
Physical Examination	
General	
Vital Signs	
Head and Neck	
Chest	
Abdomen	
Genitourinary	
Neurological	
Musculoskeletal	
Dermatological	
Endocrine	
Hematological	
Immunological	
Psychological	
Other	
Laboratory and Diagnostic Tests	
Complete Blood Count	
Differential White Blood Cell Count	
Erythrocyte Sedimentation Rate	
Urea Nitrogen	
Creatinine	
Liver Function Tests	
Thyroid Function Tests	
Hormone Levels	
Immunological Tests	
Microscopic Examination	
Cultures	
Imaging Studies	
X-ray	
Ultrasound	
CT Scan	
MRI	
Biopsy	
Other	
Treatment Plan	
Medications	
Surgery	
Physical Therapy	
Occupational Therapy	
Speech Therapy	
Counseling	
Other	
Follow-up	
Date	
Time	
Signature	
Print Name	
Title	
Institution	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 5.9 | Identifier, à l'aide des connaissances qu'il a acquises sur les lentilles, des moyens pour corriger des anomalies optiques de l'oeil. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

4.3, 5.1, 5.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Corrections d'anomalies optiques l'oeil (myopie, hypermétropie, presbytie, astigmatisme...), vision chez certains animaux. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (I-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Exposé, travail en équipe, travail collectif au laboratoire, travail individuel, plénière, visite. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Corrections de défauts de l'oeil, professions associés à l'optique de l'oeil. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation, modèle de l'oeil, source-objet, lentilles correctrices, règle à mesurer, compas. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-24 R-65, R-66, R-67, R-68, R-69, R-70, R-71, R-72, R-73, R-74, R-75 V-21, V-27, V-28, V-29, V-30, V-31, V-32, V-33, V-34, V-35, V-36

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 5.9.0 | Revoit l'anatomie de l'oeil et la vision (Biologie 314). |
| | Revoit les anomalies optiques de l'oeil (Biologie 314). |
| 5.9.1 | Anticipe, à l'aide de schémas, les trajectoires de rayons lumineux donnés qui touchent la rétine de l'oeil d'une personne myope, hypermétrope, presbyte, astigmat. |
| 5.9.2 | Compare ses anticipations à celles de ses collègues. |
| 5.9.3 | Propose des moyens pour corriger les anomalies mentionnées en 5.9.1. |
| 5.9.4 | Compare ses propositions à celles de ses collègues. |
| 5.9.5 | Vérifie expérimentalement une des propositions retenues. |
| 5.9.6 | Note ses observations dans un tableau de compilation collectif. |
| 5.9.7 | Décrit, à l'aide de références documentaires, des types de vision chez les animaux. |
| 5.9.8 | Décrit l'influence de Alhazen (Ibn al-Haytham, XI ^e siècle) concernant la théorie de la vision sur les scientifiques de son époque. |
| 5.9.9 | Montre, à l'aide de références documentaires, comment Francisco Maurolico (XVI ^e siècle) a rompu avec la théorie antique de la vision. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 5.10** Établir, à la suite d'une expérience et à partir de la distance minimum de vision distincte moyenne de l'oeil humain qu'il aura déterminée, une relation mathématique qui permet de calculer le grandissement d'un oculaire (loupe).

PRÉALABLES :

5.8

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Mesure. (B-3)
- **CONNAISSANCE:** Grandissement d'un oculaire:
($Gr = q/l_f + 1$). (A-4)
- **ATTITUDE:** Sens de l'émerveillement. (H-4)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail au laboratoire, travail en équipe, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 75 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de la mesure.

D. MATÉRIEL: Loupes, règle à mesurer, appareils optiques comportant un ou des oculaires.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 5.10.0 | Revoit la notion de distance minimum de vision distincte de l'oeil humain (Biologie humaine 314). |
| 5.10.1 | Évalue sa distance minimum de vision distincte. |
| 5.10.2 | Évalue expérimentalement la longueur focale de l'oculaire d'un appareil optique donné. |
| 5.10.3 | Évalue expérimentalement la distance-image d'un objet vu à travers l'oculaire donné. |
| 5.10.4 | Calcule, à l'aide de la relation mathématique établie en 5.8, le grandissement de l'oculaire donné. |
| 5.10.5 | Justifie, à l'aide de références documentaires, l'usage de la notion de distance minimum de vision distincte moyenne de l'oeil humain pour calculer le grandissement d'un appareil optique. |
| 5.10.6 | Justifie l'existence d'ajustements de l'oculaire gauche d'appareils optiques binoculaires. |
| 5.10.7 | Distingue, à l'aide de références documentaires, les termes grandissement et grossissement. |
| 5.10.8 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 5.11** Expliquer, à la suite d'expériences qu'il a effectuées au laboratoire, l'effet cinématographique.

PRÉALABLES :

5.9

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-2)
- **CONNAISSANCE:** Phénomènes périodiques, période, fréquence, rémanence rétinienne, effet cinématographique, effet stroboscopique. (A-10)
- **ATTITUDE:** Sens de l'émerveillement. (H-6)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, démonstration, plénière.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de l'explication.

D. MATÉRIEL: Chronomètre, roue, pendule, stroboscope électronique, stroboscope manuel, rotateur électrique, démonstrateur d'ondes, ventilateur, disque troué, projecteur, films, documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-76
V-21

L'ÉLÈVE :

- 5.11.0 Revoit la notion de rémanence magnétique (Sciences physiques 416-436, Module 2).
Revoit la notion de rémanence rétinienne (Biologie 314).
- 5.11.1 Compare sa conception de l'effet cinématographique à celles de ses collègues.
- 5.11.2 Compare, à l'aide de références documentaires, les fréquences des images utilisées pour le cinéma à diverses époques.
- 5.11.3 Formule une hypothèse pour expliquer l'effet de mouvement produit à l'aide de la cinématographie.
- 5.11.4 Compare son hypothèse à celles de ses collègues.
- 5.11.5 Formule une hypothèse pour expliquer l'effet visuel d'arrêts de mouvements lors de visionnements de films.
- 5.11.6 Compare son hypothèse à celles de ses collègues.
- 5.11.7 Détermine, à l'aide d'un stroboscope, la fréquence d'un objet en mouvement périodique.
- 5.11.8 Associe l'effet visuel d'arrêts de mouvements périodiques d'objets lors de visionnements de films à un effet stroboscopique.
- 5.11.9 Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, de divers types de projections cinématographiques, tels le cinémascope, les cinémas à trois dimensions, à 180°, à 360°...

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 5.12** Illustrer, à l'aide de schémas, le processus de formation des images dans des appareils optiques.

PRÉALABLES :

4.3, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILITÉ: | Construction d'un modèle. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Caractéristiques des images formées par des appareils optiques, trajectoires suivies par la lumière dans des appareils optiques. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail collectif au laboratoire, travail individuel.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités du modèle.

D. MATÉRIEL: Lunette d'approche, lunette terrestre, lunette astronomique, microscope, projecteur, télescope, périscopes, stéréoscopes, périscopes..., lentilles convergentes, miroirs plans, miroirs concaves, banc d'optique, source-objet, écran, règle à mesurer.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-25
R-77

L'ÉLÈVE :

- 5.12.1 Décrit, à l'aide de schémas à l'échelle, les éléments d'appareils optiques donnés (lunette d'approche, lunette terrestre, lunette astronomique, microscope, projecteur, télescope, périscope, stéréoscope...).
- 5.12.2 Anticipe le trajet de la lumière qui permet d'observer des objets à l'aide d'appareils donnés.
- 5.12.3 Compare ses anticipations à celles de ses collègues.
- 5.12.4 Simule, à l'aide d'un banc d'optique, la formation des images par un appareil optique donné.
- 5.12.5 Corrige ses schémas, s'il y a lieu.
- 5.12.6 Communique les résultats de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

5.13	Analyser des caractéristiques d'images formées par des objets optiques (miroirs, lentilles) en solutionnant des problèmes, des exercices graphiques et numériques.
------	--

PRÉALABLES :

2.4, 4.4, 5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.7, 5.9

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-3) |
| - CONNAISSANCE: | Techniques graphiques et numériques, relations mathématiques entre les caractéristiques des images formées par des objets optiques. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 150 min + travail à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calculs et de représentations graphiques. |
| D. | MATÉRIEL: Rapporteur d'angles, miroirs plans, concaves et convexes, lentilles convergentes et divergentes, modèle de l'oeil, appareil photographique, projecteur, banc d'optique, source laser, source-objet, écran... |
| E. | PRÉVENTION: Manipulation du laser, protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76

L'ÉLÈVE :

- 5.13.1 Identifie, dans des situations-problèmes proposés, les données pertinentes à leur résolution.
- 5.13.2 Représente, à l'aide de schémas, les situations-problèmes à résoudre.
- 5.13.3 Indique sur des schémas, s'il y a lieu, les grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes.
- 5.13.4 Associe, s'il y a lieu, les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes.
- 5.13.5 Utilise correctement, s'il y a lieu, les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes.
- 5.13.6 Vérifie, s'il y a lieu, la plausibilité de la solution, à l'aide du traitement des unités.
- 5.13.7 Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur.
- 5.13.8 Vérifie expérimentalement la solution obtenue.
- 5.13.9 Formule des explications sur les écarts entre les mesures et les résultats calculés.

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|------------|---|
| 6 | Identifier des conséquences du développement des connaissances en optique sur d'autres domaines de la science, la technologie, la société et l'environnement, en réalisant une étude d'impact. |
| 6.1 | Décrire, à l'aide de références documentaires, l'évolution du développement des connaissances en optique à travers les âges. |

PRÉALABLES :

--

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Communication. (F-4) |
| - CONNAISSANCE: | Évolution des connaissances scientifiques en optique. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Souci «constructiviste». (I-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail individuel, travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'argumentation. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-78 V-37, V-38, V-39, V-40, V-41, V-42, V-43, V-44, V-45, V-46, V-47, V-48, V-91, V-97, V-98, V-103, V-105, V-106, V-107
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 6.1.0 | Revoit des notions d'histoire des sciences (Histoire générale 214, IAT. 314, Histoire du Québec et du Canada 414). |
| 6.1.1 | Décrit l'influence des travaux de scientifiques sur le développement de la connaissance en optique à diverses époques (Euclide, Héron, Archimède, Ptolémée, Képler, Galilée, Newton, Römer, Bradley, Fizeau, Foucault, Michelson...) |
| 6.1.2 | Démontre par les travaux de scientifiques la construction de la connaissance du comportement de la lumière à travers les âges. |
| 6.1.3 | Illustre, par des exemples, l'impact du développement des connaissances en optique sur d'autres domaines scientifiques (biologie, astronomie...) et sur les arts (plastiques, visuels...). |
| 6.1.4 | Rédige un rapport de ses lectures. |

NOTES PERSONNELLES :

This image shows a completely blank white rectangular area enclosed within a thin black border. There are no markings, text, or illustrations present on the page.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 6.2 | Analyser, à l'aide de références documentaires, l'impact des réalisations technologiques en optique sur la qualité de la vie des humains. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

6.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Répercussions du développement de la technologie en optique sur la qualité de la vie des humains. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens des responsabilités. (H-7) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail individuel, travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la communication. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-79, R-80, R-81, R-82, R-83, R-84, R-85, R-86 V-37, V-38, V-39, V-40, V-41, V-42, V-43, V-44, V-45, V-46, V-47, V-48, V-91, V-97, V-98, V-103, V-105, V-106, V-107
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 6.2.1 | Énumère des réalisations technologiques en optique qui ont pu influencer la qualité de vie des humains à travers les âges. |
| 6.2.2 | Décrit l'influence de réalisations technologiques en optique sur la qualité de vie des humains. |
| 6.2.3 | Discute des avantages et des inconvénients de ces réalisations technologiques. |
| 6.2.4 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 6.3 | Démontrer, à l'aide de références documentaires, le rôle du Québec dans la recherche et le développement en optique. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

--

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Perception d'un problème. (C-1) |
| - CONNAISSANCE: | Institut de recherche en optique du Québec, produits québécois en optique, conséquences sociales et économiques. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sentiment d'appartenance. (H-7) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT: | Travail individuel, travail en équipe, plénière. |
| B. DURÉE: | 75 min + temps à la maison. |
| C. ÉVALUATION: | Qualités de la communication. |
| D. MATÉRIEL: | Documentation. |
| E. PRÉVENTION: | Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-49, V-50, V-106

L'ÉLÈVE :

- 6.3.1 Énumère, à l'aide de références documentaires, des recherches de pointe en optique effectuées dans le monde.
- 6.3.2 Précise, parmi ces recherches, celles qui sont effectuées au Québec.
- 6.3.3 Nomme des firmes et des institutions québécoises qui collaborent au développement de l'optique au Québec.
- 6.3.4 Décrit au moins un travail ou une recherche effectuée par une firme ou une institution québécoise en optique.
- 6.3.5 Rédige une courte communication sur l'importance de la recherche en optique pour les Québécoises et les Québécois.

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 6.4** Identifier, à l'aide de références documentaires, des professions associées à l'optique.

PRÉALABLES :

5.10

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-2)
- **CONNAISSANCE:** Professions associées à l'optique. (A-6)
- **ATTITUDE:** Sens de l'émerveillement. (H-6)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail individuel, travail en équipe, visite, entrevue.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de la description.

D. MATÉRIEL: Documentation.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-49
R-87, R-109
V-106, V-108

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 6.4.0 | Consulte des documents d'information sur les carrières (Éducation au choix de carrière 111, 211, 311, 451, 551). |
| 6.4.1 | Énumère des professions associées à l'optique. |
| 6.4.2 | Distingue les professions médicales, des professions non médicales associées à l'optique. |
| 6.4.3 | Décrit, à l'aide de références documentaires ou à la suite d'entrevues, au moins une des professions énumérées en 6.4.1. |
| 6.4.4 | Rédige un rapport de ses recherches. |

NOTES PERSONNELLES :

This image shows a completely blank white rectangular area enclosed within a thin black border. There are no markings, text, or illustrations present on the page.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 6.5** Découvrir, à l'aide de références documentaires, des impacts sur l'environnement de réalisations technologiques relatives à l'optique.

PRÉALABLES :

6.2

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-3)
- **CONNAISSANCE:** Effets sur l'environnement d'utilisations de réalisations technologiques relatives à l'optique. (A-1)
- **ATTITUDE:** Sens des responsabilités. (H-8)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail individuel, travail en équipe, plénière.

B. DURÉE: 75 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de la communication.

D. MATÉRIEL: Documentation, feuillets publicitaires.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-95, V-96

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 6.5.1 | Cherche, dans des documents publicitaires, des usages de réalisations technologiques en optique. |
| 6.5.2 | Énumère des avantages et des inconvénients de l'utilisation de ces réalisations. |
| 6.5.3 | Évalue des impacts sur l'environnement de l'utilisation de ces réalisations. |
| 6.5.4 | Présente un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :



DEUXIÈME MODULE

SYSTÈME OPTIQUE

OBJECTIF DU MODULE: Parfaire la culture et la formation scientifique de l'élève par la construction d'un système optique permettant d'intégrer les contenus de formation acquis et d'explorer des domaines de la technologie.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|------------|--|
| 1 | Communiquer, dans une langue correcte, les résultats d'une étude quantitative d'un phénomène mécanique de son choix, à l'aide d'un système optique qu'il a conçu. |
| 1.1 | Concevoir un système optique pour mesurer un ou des paramètres d'un phénomène mécanique de son choix. |

PRÉALABLES :

Module 1, Module 3-3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Perception d'un problème. (C-1) |
| - CONNAISSANCE: | Systèmes optiques de mesure, paramètres de phénomènes mécaniques. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-5) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail individuel, démonstrations, rencontre élève-maître. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Capacité à définir un problème. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation appropriée, matériel et équipement de laboratoire appropriés. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-26, AV-27, AV-28, AV-29, AV-30, AV-31, AV-32, AV-33, AV-34, AV-35, AV-36, AV-37, AV-38 AV-39, AV-40, AV-41, AV-42, AV-43, AV-44, AV-45, AV-46, AV-47, AV-48, AV-49, AV-50, AV-51 R-79, R-81, R-88, R-89, R-90, R-91, R-92, R-93, R-94, R-95, R-96, R-97, R-98, R-99, R-100, R-101, R-102, R-103, R-104, R-105, R-106, R-107, R-108, R-109, R-110, R-111, R-112, R-115, R-116, R-117, R-118, R-119, R-128, R-131, R-142, R-143, R-144, R-156, R-160, R-168 V-51, V-52, V-53, V-54, V-55, V-56, V-57, V-58, V-59, V-60, V-88, V-89
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.1.1 | Relève, à la suite d'observations effectuées dans l'environnement ou au laboratoire, des phénomènes mécaniques qui suscitent son intérêt. |
| 1.1.2 | Choisit une ou des variables d'un phénomène mécanique qu'il entend mesurer. |
| 1.1.3 | Trace, à l'aide des symboles conventionnels, le schéma d'un système optique susceptible de mesurer la ou les variables choisies. |
| 1.1.4 | Précise les différentes composantes qu'il entend utiliser pour construire son système optique de mesure. |
| 1.1.5 | Présente son projet pour le faire approuver. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

Suggestions de pistes à exploiter pour atteindre l'objectif du module

Paramètres

- Temps
- Longueur
- Distance (trajectoire...)
- Déplacement (portée, hauteur maximum...)
- Vitesse
- Accélération (gravitationnelle...)
- Force (gravitationnelle, frottement...)
- Coefficient (frottement, élasticité, restitution, dilatation...)
- Constantes physiques (rappel, gravitationnelle, coulomb, célérité de la lumière...)
- Pression sur une surface, dans un fluide)
- Énergie (cinétique, potentielle)
- Impulsion
- Quantité de mouvement
- ...

Phénomènes et techniques

- Photographie
- Stroboscopie
- Chronophotographie
- Cinématographie
- Réflexion d'objets, d'ondes lumineuses
- Réfraction d'objets, d'ondes
- Dispersion
- Diffraction
- Modulation d'ondes lumineuses (laser)
- Interférence d'ondes lumineuses ou d'ondes sonores
- ...

Types de mouvements

- Acrobates
- Athlètes
- Ballerines, danseuses, danseurs
- Mammifères en course
- Oiseaux en vol
- Poissons dans un aquarium
- Reptiles au sol
- Jouets d'enfants
- Manèges dans un parc d'amusement
- Projectiles dans les sports
- ...

NOTES PERSONNELLES :

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 1.2 | Mesurer, à l'aide du système optique qu'il a conçu, le ou les paramètres utiles à l'étude du phénomène mécanique choisi. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

1.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Mesure. (G-2) |
| - CONNAISSANCE: | Exécution d'un protocole de recherche. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (F-2) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail individuel, rencontre élève-maître. |
| B. | DURÉE: 250 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la mesure. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation, matériel et équipement appropriés. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, utilisation possible d'une source laser, haut voltage... |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 V-61, V-62, V-63, V-64, V-65

L'ÉLÈVE :

- 1.2.1 Élabore un protocole expérimental pour mesurer la ou les paramètres qu'il a choisis.
- 1.2.2 Inclut dans son protocole la liste de matériel, d'équipement et de documentation qu'il entend utiliser au cours de ses travaux.
- 1.2.3 Prévoit le type de communication des résultats de ses travaux en considérant les ressources du milieu.
- 1.2.4 Prépare un échéancier des travaux à exécuter en tenant compte du temps alloué.
- 1.2.5 Trouve la documentation, l'équipement et le matériel nécessaires à sa recherche.
- 1.2.6 Fait approuver son plan de travail.
- 1.2.7 Construit son système optique de mesure.
- 1.2.8 Mesure le ou les paramètres choisis.
- 1.2.9 Recueille ses observations et ses résultats dans un tableau de données de sa conception.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Notes
1/1/2020	08:00	New York	Clear	10 mph	65°F	45%	30.15	First observation
1/1/2020	12:00	New York	Clear	15 mph	70°F	40%	30.10	Midday observation
1/1/2020	18:00	New York	Clear	12 mph	55°F	50%	30.05	Evening observation
1/2/2020	06:00	New York	Clear	8 mph	50°F	45%	30.00	Early morning observation
1/2/2020	10:00	New York	Clear	12 mph	60°F	40%	30.05	Morning observation
1/2/2020	14:00	New York	Clear	15 mph	68°F	35%	30.00	Afternoon observation
1/2/2020	18:00	New York	Clear	10 mph	58°F	45%	29.95	Evening observation
1/3/2020	07:00	New York	Clear	9 mph	52°F	45%	30.00	Early morning observation
1/3/2020	11:00	New York	Clear	14 mph	65°F	35%	29.95	Morning observation
1/3/2020	15:00	New York	Clear	16 mph	72°F	30%	29.90	Afternoon observation
1/3/2020	19:00	New York	Clear	11 mph	60°F	40%	29.85	Evening observation
1/4/2020	05:00	New York	Clear	7 mph	48°F	45%	30.00	Early morning observation
1/4/2020	09:00	New York	Clear	13 mph	62°F	35%	29.95	Morning observation
1/4/2020	13:00	New York	Clear	17 mph	70°F	30%	29.90	Afternoon observation
1/4/2020	17:00	New York	Clear	12 mph	62°F	40%	29.85	Evening observation

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 1.3 | Faire l'analyse critique des résultats qu'il a obtenus afin d'améliorer le système optique de mesure qu'il a conçu. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

1.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (D-6) |
| - CONNAISSANCE: | Qualités d'un bon système optique de mesure, limite de la mesure. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'objectivité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, rencontre élève-maître. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'analyse critique. |
| D. | MATÉRIEL: Selon les modifications à apporter à son système optique de mesure. |
| E. | PRÉVENTION: Selon les modifications à apporter à son système optique de mesure. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 1.3.1 | Analyse les données recueillies au cours de sa recherche. |
| 1.3.2 | S'assure que son système optique de mesure n'est pas source d'une mauvaise interprétation du phénomène étudié. |
| 1.3.3 | Propose, si nécessaire, des modifications pour améliorer son système optique de mesure. |
| 1.3.4 | Vérifie l'efficacité des modifications apportées à son système optique de mesure. |
| 1.3.5 | Analyse les nouvelles données recueillies. |
| 1.3.6 | Formule sa conclusion. |

NOTES PERSONNELLES :

1. General Information	
1.1	Name of the Institution:
1.2	Address:
1.3	City:
1.4	State:
1.5	Zip:
1.6	Phone:
1.7	Fax:
1.8	E-mail:
1.9	Website:
1.10	Year of Establishment:
1.11	Year of Accreditation:
1.12	Year of Last Accreditation:
1.13	Year of Next Accreditation:
1.14	Year of Last Self-Study:
1.15	Year of Next Self-Study:
1.16	Year of Last External Review:
1.17	Year of Next External Review:
1.18	Year of Last Internal Review:
1.19	Year of Next Internal Review:
1.20	Year of Last External Audit:
1.21	Year of Next External Audit:
1.22	Year of Last Internal Audit:
1.23	Year of Next Internal Audit:
1.24	Year of Last External Inspection:
1.25	Year of Next External Inspection:
1.26	Year of Last Internal Inspection:
1.27	Year of Next Internal Inspection:
1.28	Year of Last External Evaluation:
1.29	Year of Next External Evaluation:
1.30	Year of Last Internal Evaluation:
1.31	Year of Next Internal Evaluation:
1.32	Year of Last External Assessment:
1.33	Year of Next External Assessment:
1.34	Year of Last Internal Assessment:
1.35	Year of Next Internal Assessment:
1.36	Year of Last External Review:
1.37	Year of Next External Review:
1.38	Year of Last Internal Review:
1.39	Year of Next Internal Review:
1.40	Year of Last External Audit:
1.41	Year of Next External Audit:
1.42	Year of Last Internal Audit:
1.43	Year of Next Internal Audit:
1.44	Year of Last External Inspection:
1.45	Year of Next External Inspection:
1.46	Year of Last Internal Inspection:
1.47	Year of Next Internal Inspection:
1.48	Year of Last External Evaluation:
1.49	Year of Next External Evaluation:
1.50	Year of Last Internal Evaluation:
1.51	Year of Next Internal Evaluation:
1.52	Year of Last External Assessment:
1.53	Year of Next External Assessment:
1.54	Year of Last Internal Assessment:
1.55	Year of Next Internal Assessment:
1.56	Year of Last External Review:
1.57	Year of Next External Review:
1.58	Year of Last Internal Review:
1.59	Year of Next Internal Review:
1.60	Year of Last External Audit:
1.61	Year of Next External Audit:
1.62	Year of Last Internal Audit:
1.63	Year of Next Internal Audit:
1.64	Year of Last External Inspection:
1.65	Year of Next External Inspection:
1.66	Year of Last Internal Inspection:
1.67	Year of Next Internal Inspection:
1.68	Year of Last External Evaluation:
1.69	Year of Next External Evaluation:
1.70	Year of Last Internal Evaluation:
1.71	Year of Next Internal Evaluation:
1.72	Year of Last External Assessment:
1.73	Year of Next External Assessment:
1.74	Year of Last Internal Assessment:
1.75	Year of Next Internal Assessment:
1.76	Year of Last External Review:
1.77	Year of Next External Review:
1.78	Year of Last Internal Review:
1.79	Year of Next Internal Review:
1.80	Year of Last External Audit:
1.81	Year of Next External Audit:
1.82	Year of Last Internal Audit:
1.83	Year of Next Internal Audit:
1.84	Year of Last External Inspection:
1.85	Year of Next External Inspection:
1.86	Year of Last Internal Inspection:
1.87	Year of Next Internal Inspection:
1.88	Year of Last External Evaluation:
1.89	Year of Next External Evaluation:
1.90	Year of Last Internal Evaluation:
1.91	Year of Next Internal Evaluation:
1.92	Year of Last External Assessment:
1.93	Year of Next External Assessment:
1.94	Year of Last Internal Assessment:
1.95	Year of Next Internal Assessment:
1.96	Year of Last External Review:
1.97	Year of Next External Review:
1.98	Year of Last Internal Review:
1.99	Year of Next Internal Review:
1.100	Year of Last External Audit:

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

1.4	Communiquer les résultats de l'étude quantitative du phénomène mécanique choisi.
-----	--

PRÉALABLES :

1.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Communication. (F-4) |
| - CONNAISSANCE: | Méthodes et techniques de présentation d'un rapport de recherche. (A-4) |
| - ATTITUDE: | Souci d'une langue correcte. (F-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Rencontre élève-maître, exposé (élève), expositions... |
| B. | DURÉE: 150 min + temps libre + temps en activité parascolaire. |
| C. | ÉVALUATION: Qualité de la présentation. |
| D. | MATÉRIEL: Selon la nature de la communication. |
| E. | PRÉVENTION: Selon la nature de la communication. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-41 V-66, V-67, V-68, V-69, V-70, V-71, V-72, V-73, V-74, V-75
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.4.0 | Revoit les méthodes et les techniques de présentation d'un rapport de recherche (Sciences physiques 416-436). |
| 1.4.1 | Rédige, dans une langue correcte, le rapport de ses travaux. |
| 1.4.2 | S'assure, s'il y a lieu, de la disponibilité du matériel nécessaire à sa présentation. |
| 1.4.3 | Présente les résultats de ses travaux selon les règles de l'art. |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Current Medications	
Previous Surgeries	
Chronic Conditions	
Family History	
Physical Examination	
General	
Cardiovascular	
Respiratory	
Gastrointestinal	
Neurological	
Musculoskeletal	
Endocrine	
Genitourinary	
Other	
Laboratory Tests	
Complete Blood Count	
Basic Metabolic Panel	
Liver Function Tests	
Uric Acid	
Other	
Imaging Studies	
X-ray	
Ultrasound	
CT Scan	
MRI	
Other	
Treatment Plan	
Medications	
Procedures	
Other	
Follow-up	
Next Appointment	
Referral	
Other	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|---------------|--|
| ** 1.5 | Présenter, dans le cadre d'une Expo-sciences, les résultats de l'étude qu'il a réalisée du phénomène mécanique choisi. |
|---------------|--|

PRÉALABLES :

1.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Communication. (F-4) |
| - CONNAISSANCE: | Méthodes et techniques de présentation d'un kiosque dans une expo-sciences, techniques de soutenance d'arguments en public. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-5) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail individuel, travail en équipe, travail en atelier, exposé en public. |
| B. | DURÉE: Minimum de 400 min en activité parascolaire. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la présentation (selon les normes des expo-sciences). |
| D. | MATÉRIEL: Selon le projet et le kiosque à réaliser. |
| E. | PRÉVENTION: Selon le projet et le kiosque à réaliser. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-167

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.5.0 | Revoit les méthodes et les techniques de présentation d'un rapport de recherche (Sciences physiques 416-436). |
| 1.5.1 | Réalise son kiosque selon les normes des expo-sciences. |
| 1.5.2 | Expose les résultats de ses travaux au public visiteur (élèves et adultes). |
| 1.5.3 | Soutient ses arguments lors d'échanges avec les personnes qui l'interrogent. |

NOTES PERSONNELLES :



TROISIÈME MODULE

DES PHÉNOMÈNES MÉCANIQUES

OBJECTIF DU MODULE: Investiguer, à l'aide de la méthode scientifique, des mouvements d'objets présents dans l'environnement, en découvrir les causes et comprendre des phénomènes mécaniques qui y sont reliés.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|----------|---|
| 1 | Décrire des mouvements d'objets ou d'organismes qu'il a explorés au moyen de ses sens. |
| 1.1 | Distinguer divers types de mouvements d'objets ou d'organismes observés dans son environnement et au laboratoire. |

PRÉALABLES :

--

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Distinction entre mouvement rectiligne et autres mouvements, trajectoire, vitesse. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (A-6) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Brainstorming, exposé, travail individuel, travail en équipe, travail au laboratoire, plénière, visite et sortie. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des observations. |
| D. | MATÉRIEL: Roue de bicyclette, pendule, projecteur, magnétoscope, appareil de Millikan, appareil pour observer le mouvement brownien, table à coussin d'air, chronomètre à étincelles, lanceur de projectile, auto-jouet téléguidée, montagne russe-jouet, train électrique, piste de course-jouet, cylindre gradué de 1 L, bille, aquarium, microscope... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-29, AV-52, AV-53, AV-54, AV-76 L-10, L-11, L-12, L-40, L-41 R-5, R-113, R-114, R-115, R-116, R-117, R-118, R-119, R-120 V-12, V-38, V-88, V-89
--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.1.1 | Énumère divers types de mouvements d'objets ou d'organismes de son environnement. |
| 1.1.2 | Observe, à l'aide de moyens appropriés, des mouvements d'objets ou d'organismes donnés. |
| 1.1.3 | Classe les mouvements observés en mouvements rectilignes, curvilignes ou quelconques. |
| 1.1.4 | Compare sa classification à celles de ses collègues. |
| 1.1.5 | Prévoit le comportement d'objets qui se déplacent dans un fluide autre que l'air. |
| 1.1.6 | Compare sa prévision à celles de ses collègues. |
| 1.1.7 | Vérifie expérimentalement la prévision retenue. |
| 1.1.8 | Compare le mouvement des objets observés aux autres mouvements d'objets. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 1.2 | Illustrer, à l'aide de schémas, des trajectoires d'objets en mouvement observés dans son environnement immédiat et au laboratoire. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

1.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Organisation des données. (G-2) |
| - CONNAISSANCE: | Trajectoire, distance parcourue. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Sens du problème. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, exposé, travail en équipe, travail au laboratoire, plénière, visite et sortie.

B. DURÉE: 50 min .

C. ÉVALUATION: Qualités des représentations schématiques.

D. MATÉRIEL: Table à coussin d'air, rail à coussin d'air, roue de bicyclette, pendule, support universel, plan incliné, films en boucle, logiciel...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-29, AV-52, AV-53, AV-54, AV-76 L-10, L-11, L-12

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- 1.2.1 Observe des objets en mouvement.
- 1.2.2 Représente, à l'aide de schémas, les trajectoires des objets observés.
- 1.2.3 Distingue, sur ses schémas, les mouvements rectilignes des autres mouvements.
- 1.2.4 Compare ses schémas à ceux de ses collègues.
- 1.2.5 Propose une distinction entre trajectoire et distance parcourue.
- 1.2.6 Compare sa proposition à celles de ses collègues.

NOTES PERSONNELLES :

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 1.3 | Décrire, à la suite d'une expérience au laboratoire, un mouvement non directement observable avec sa vue. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

1.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Perception de mouvements par d'autres sens que la vue, effet Doppler-Fizeau. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, exposé, travail individuel. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des descriptions. |
| D. | MATÉRIEL: Parfums, auto-jouet téléguidée, canon à air... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-36 R-121

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 1.3.1 | Évalue, à l'aide d'un autre sens que la vue, des mouvements d'objets ou de substances donnés. |
| 1.3.2 | Précise le sens qui permet d'évaluer les mouvements «observés». |
| 1.3.3 | Décrit, à l'aide de schémas, les trajectoires des objets ou des substances en mouvement. |
| 1.3.4 | Prend connaissance de l'utilisation de l'effet Doppler-Fizeau pour connaître le sens du déplacement d'objets en mouvement. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 1.4 | Représenter, à la suite d'une expérience réalisée dans l'environnement ou au laboratoire, un mouvement non directement observable avec ses sens. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

1.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-1) |
| - CONNAISSANCE: | Moyens pour mesurer des mouvements rapides ou lents. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'objectivité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, sortie, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des descriptions. |
| D. | MATÉRIEL: Microscope, lunette astronomique, appareil photographique, caméra vidéo, sextant, théodolite... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-76

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 1.4.1 | Énumère des appareils qui permettent d'observer des mouvements d'objets non directement observables avec ses sens. |
| 1.4.2 | Prend connaissance d'autres appareils qui permettent d'observer des mouvements d'objets non directement observables avec ses sens. |
| 1.4.3 | Observe, à l'aide d'un appareil donné ou qu'il a construit, le mouvement d'un objet non directement observable avec ses sens. |
| 1.4.4 | Décrit, à l'aide d'un schéma, le mouvement de l'objet observé. |
| 1.4.5 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Allergies	
Current Medications	
Past Medical History	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Diagnosis	
Treatment Plan	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 1.5 | Représenter, à la suite d'une expérience réalisée en laboratoire ou dans l'environnement, la trajectoire d'un objet en mouvement observé de différents endroits. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

1.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Mouvement relatif, positions relatives. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (H-5) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, sortie, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la représentation schématique. |
| D. | MATÉRIEL: Représentation à l'échelle de constellations du zodiaque, appareil de visée (facultatif), petites sphères de polystyrène, chariots, appareil photographique, stroboscope, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-26, AV-27, AV-55, AV-60 L-13 R-128 V-76, V-77, V-78

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 1.5.1 | Prévoit, à l'aide de schémas, les trajectoires d'un objet en mouvement observé de différents endroits donnés. |
| 1.5.2 | Compare ses prévisions à celles de ses collègues. |
| 1.5.3 | Observe, à partir des endroits donnés, le mouvement de l'objet. |
| 1.5.4 | Représente, à l'aide de divers schémas, la trajectoire de l'objet observé des endroits donnés. |
| 1.5.5 | Compare son schéma à ceux de ses collègues. |
| 1.5.6 | Discute de situations tirées de son expérience personnelle, où la perception d'un mouvement dépend du point d'observation. |
| 1.5.7 | Identifie les rôles de Guillaume IV et de Frédéric II dans les travaux de Tycho Brahé (XVI ^e siècle). |
| 1.5.8 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

1.6	Illustrer, à l'aide de vecteurs, des déplacements d'objets qu'il a observés.
-----	--

PRÉALABLES :

1.5

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Perception d'un problème. (C-1) |
| - CONNAISSANCE: | Représentation vectorielle, addition vectorielle, déplacement, position. (A-4) |
| - ATTITUDE: | Sens du problème. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min . |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de l'addition vectorielle. |
| D. | MATÉRIEL: Table à coussin d'air, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, jouets téléguidés, piste de course-jouet, rapporteur d'angles, règle à mesurer, ficelles, clous, planche, papier quadrillé. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 R-122

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 1.6.1 | Observe, d'un endroit donné, la trajectoire d'un objet en mouvement sur un plan. |
| 1.6.2 | Trace un schéma de la trajectoire suivie par l'objet observé. |
| 1.6.3 | Indique, sur son schéma, l'endroit qu'il a occupé lors de son observation. |
| 1.6.4 | Indique des positions occupées par l'objet au cours de son mouvement. |
| 1.6.5 | Associe des changements de positions occupées par l'objet à des déplacements. |
| 1.6.6 | Différencie, sur son schéma, déplacement de l'objet et distance parcourue. |
| 1.6.7 | Représente, à l'aide de segments de droite dirigés (vecteurs), des déplacements de l'objet. |
| 1.6.8 | Découvre, à l'aide d'une technique appropriée, que le déplacement total d'un objet en mouvement est le résultat de la somme vectorielle de ses déplacements successifs. |
| 1.6.9 | Discute de l'utilité de la technique de l'addition vectorielle dans l'analyse de mouvements d'objets. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 2 | Analyser des effets de forces qu'il a ressentis ou qui agissent sur des objets de son environnement. |
| 2.1 | Décrire ce qu'il ressent lorsqu'un système de forces agit sur lui. |

PRÉALABLES :

1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Perception d'un problème. (C-1) |
| - CONNAISSANCE: | Présence de systèmes de forces agissant sur lui lorsqu'il est au repos ou en mouvement. Représentation vectorielle d'une force, unité de force. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens du problème. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail au laboratoire, travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la description. |
| D. | MATÉRIEL: Chariot , ressorts, élastiques, câble, objet lourd, documentation... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-6, V-7

L'ÉLÈVE :

- 2.1.1 Énumère des situations de la vie courante où il a ressenti des effets de forces.
- 2.1.2 Décrit sa conception de ce que sont des forces.
- 2.1.3 Compare sa conception à celles de ses collègues.
- 2.1.4 Ressent l'effet de systèmes de forces qui agissent sur lui.
- 2.1.5 Propose une échelle avec unité pour mesurer des forces.
- 2.1.6 Compare sa proposition à celle utilisée en sciences.
- 2.1.7 Propose un moyen de représenter des forces dont il a ressenti les effets.
- 2.1.8 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 2.1.9 Représente un système de forces dont il a ressenti les effets.
- 2.1.10 Discute de la position de Gilles Personne de Roberval (XVII^e siècle) sur la formule de Descartes: *causa sive ratio*, n'est qu'une entreprise métaphysique où le pur savant n'a plus à se compromettre.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Visibility	Air Quality	Soil Moisture	Plant Health	Animal Activity	Human Activity	Other Observations

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

2.2	Reconnaître des effets de forces qui s'exercent sur des objets de son environnement.
-----	--

PRÉALABLES :

2.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Perception d'un problème. (C-1) |
| - CONNAISSANCE: | Effets de forces, mouvement, repos, déformation, inertie. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Sens du problème. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail individuel, travail au laboratoire, sortie, travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la description. |
| D. | MATÉRIEL: Chariot, plan incliné, billes, jouets téléguidés, montagne russe-jouet, piste de course-jouet, balançoire, pendule, roue de bicyclette, gyroscope, ballon, balle, pâte à modeler, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-56 L-29

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 2.2.1 | Applique, sur des objets de son environnement, des forces dont il a déjà ressenti les effets. |
| 2.2.2 | Décrit les effets de ces forces sur ces objets. |
| 2.2.3 | Compare ses descriptions à celles de ses collègues. |
| 2.2.4 | Classe les effets observés en deux catégories: changements d'état de repos ou de mouvement et déformation. |
| 2.2.5 | Compare sa classification à celles de ses collègues. |
| 2.2.6 | Commente l'affirmation d'Avicenne (XI ^e siècle) concernant l'inertie: «...le mouvement violent d'un corps séparé de son moteur serait impossible dans le vide parce qu'il persisterait indéfiniment...». |
| 2.2.7 | Décrit, en se référant aux opinions d'Aristote, de Philopon, de Galilée, de Beeckman, de Descartes et de Newton, l'évolution du concept d'inertie. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 2.3 | Déterminer, à la suite d'une expérience, la force équilibrante d'un système de forces dont il a ressenti ou observé les effets. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

2.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Mesure. (B-3) |
| - CONNAISSANCE: | Addition de vecteurs-forces, résultante, équilibrante. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-------------------------------------|---|
| A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT: | Brainstorming, plénière, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel. |
| B. DURÉE: | 100 min + temps à la maison. |
| C. ÉVALUATION: | Techniques d'addition vectorielle. |
| D. MATÉRIEL: | Table à coussin d'air, dynamomètres, table de forces, électro-aimant, boussole, galvanomètre tangentiel, chariot, plan incliné, ressort, poulies, corde, jeux de poids (gradués en newtons), documentation. |
| E. PRÉVENTION: | Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-1, V-4, V-6, V-7 R-123, R-124

L'ÉLÈVE :

- 2.3.1 Identifie l'intensité et l'orientation de forces qu'il a ressenties ou qui s'exercent sur un objet donné.
- 2.3.2 Précise, à l'aide de vecteurs, les forces identifiées.
- 2.3.3 Détermine, à l'aide de la technique d'addition vectorielle, la grandeur et l'orientation de la force équilibrante du système de forces qui agit sur l'objet.
- 2.3.4 Compare la valeur obtenue à celles de ses collègues.
- 2.3.5 Réalise une expérience dont le protocole est proposé afin de vérifier la valeur retenue.
- 2.3.6 Compare la force équilibrante et la force résultante du système de forces.
- 2.3.7 Compare sa technique de représentation des forces à celles utilisées par Gilles Personne de Roberval (XVII^e siècle) dans son *Traité de Mécanique*.

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Insurance	
Physician Information	
Physician Name	
Physician Address	
Physician City	
Physician State	
Physician Zip	
Physician Phone	
Physician Insurance	
Referral Information	
Referral Number	
Referral Date	
Referral Type	
Referral Reason	
Referral Physician	
Referral Facility	
Referral Status	
Referral Notes	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 2.4 | Établir, à la suite d'une expérience, une relation entre la déformation d'une substance élastique et la force qui agit sur elle. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

2.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-4) |
| - CONNAISSANCE: | Loi de Hooke, concept d'action-réaction. (A-8) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail individuel, travail au laboratoire, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Analyse graphique. |
| D. | MATÉRIEL: Ressorts élastiques, fils métalliques, jeux de poids (gradués en newtons), appareil de Hooke, règle à mesurer, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-6, V-7, V-12

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 2.4.0 | Revoit la notion de propriétés caractéristiques de la matière (Sciences physiques 416-436). |
| 2.4.1 | Ressent l'effet d'un ressort qu'il a étiré ou qu'il a comprimé. |
| 2.4.2 | Anticipe la grandeur de l'allongement d'un ressort en fonction des forces qui lui sont appliquées. |
| 2.4.3 | Compare son anticipation à celles de ses collègues. |
| 2.4.4 | Vérifie expérimentalement l'anticipation retenue. |
| 2.4.5 | Représente ses résultats expérimentaux sous la forme graphique. |
| 2.4.6 | Associe le taux de variation de l'allongement du ressort (pente) à la constance de rappel du ressort. |
| 2.4.7 | Propose une explication à la valeur représentée par l'abscisse à l'origine sur son graphique. |
| 2.4.8 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 2.4.9 | Compare, à la suite d'autres manipulations, l'allongement du ressort à la déformation élastique d'autres objets. |
| 2.4.10 | Délimite le domaine d'élasticité d'un solide (ressort, élastique...). |
| 2.4.11 | Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, des travaux de Robert Hooke (XVII ^e siècle) sur la déformation de solides élastiques. |
| 2.4.12 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | |
|---|
| ** 2.5 Établir, à la suite d'expériences, une relation mathématique entre les facteurs qui influencent la pression qui s'exerce sur une surface. |
|---|

PRÉALABLES :

2.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (G-2) |
| - CONNAISSANCE: | Pression, force pressante, aire pressée, nature de la surface. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'objectivité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des travaux en laboratoire. |
| D. | MATÉRIEL: Plat à vaisselle, solides géométriques (bois, métal...), sable, règle à mesurer, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-125 V-6, V-7, V-12

L'ÉLÈVE :

- 2.5.0 Revoit la notion de pression (Sciences physiques 214).
- 2.5.1 Ressent la pression exercée par des solides géométriques de même poids, mais de formes différentes en les soupesant.
- 2.5.2 Décrit sa conception de la pression.
- 2.5.3 Compare sa description à celles de ses collègues.
- 2.5.4 Énumère des facteurs qui peuvent influencer la déformation d'une surface pressée.
- 2.5.5 Anticipe l'effet des facteurs énumérés d'une surface pressée.
- 2.5.6 Vérifie expérimentalement ses anticipations.
- 2.5.7 Propose une relation mathématique entre les différents facteurs.
- 2.5.8 Vérifie la plausibilité de la relation proposée à l'aide du traitement des unités de mesure.
- 2.5.9 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 2.5.10 Compare la proposition retenue à celle généralement acceptée.
- 2.5.11 Trouve dans son environnement des applications technologique du concept de pression.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Visibility	Clouds	Precip	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 2.6** Analyser les forces en présence lorsqu'un objet est immergé dans un fluide.

PRÉALABLES :

2.3

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Observation. (B-2)
- **CONNAISSANCE:** Principe d'Archimède, pression dans un fluide. (A-8)
- **ATTITUDE:** Sens de l'interprétation. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 150 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de la vérification expérimentale.

D. MATÉRIEL: Objets de masse volumique plus grande et moins grande que l'eau, vase à trop plein, balance, manomètre, eau, alcool, ballon gonflé à l'hélium, bécher, documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-6, V-7

L'ÉLÈVE :

- 2.6.0 Revoit la notion de masse volumique (Sciences physiques 214).
- 2.6.1 Décrit ce qu'il ressent lorsqu'il est plongé dans l'eau (d'une piscine, d'un bain...).
- 2.6.2 Compare sa description à celles de ses collègues.
- 2.6.3 Formule une hypothèse pour expliquer la flottabilité d'un objet sur l'eau.
- 2.6.4 Compare le poids de l'eau déplacée au poids d'un objet qui flotte.
- 2.6.5 Compare le poids de l'eau déplacée au poids d'un objet complètement immergé.
- 2.6.6 Propose une explication à la poussée que reçoit un objet plongé dans un fluide.
- 2.6.7 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 2.6.8 Vérifie expérimentalement la proposition retenue.
- 2.6.9 Compare ses résultats à ceux généralement acceptés.
- 2.6.10 Décrit la démarche expérimentale d'Archimède (III^e siècle av. J.-C.) pour solutionner le problème de la couronne d'or d'Hiéron, tel que raconté par l'architecte romain Vitruve (1^{er} siècle av. J.-C.).
- 2.6.11 Démontre, à l'aide de quelques applications technologiques modernes, que Simon Stevin (XVI^e et XVII^e siècles) est considéré à juste titre comme l'inventeur des fondements de l'hydrostatique.

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 2.7** Reconnaître la présence d'une force de réaction lorsqu'il exerce une force (action) sur un objet.

PRÉALABLES :

2.3

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Perception d'un problème. (C-1)
- **CONNAISSANCE:** Loi de l'action-réaction de Newton, applications technologiques, évolution historique du concept d'action-réaction. (A-3)
- **ATTITUDE:** Sens du problème. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, brainstorming, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Capacité de reconnaître des forces de réaction.

D. MATÉRIEL: Objets usuels de l'environnement, chariots, documentation, ballons, cordes...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-6

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 2.7.1 | Décrit l'effet qu'il ressent lorsqu'il exerce une force sur un objet. |
| 2.7.2 | Compare sa description à celles de ses collègues. |
| 2.7.3 | Précise la provenance de l'effet qu'il a ressenti. |
| 2.7.4 | Associe l'effet qu'il a ressenti à une force de réaction de l'objet. |
| 2.7.5 | Estime la valeur de cette force de réaction de l'objet. |
| 2.7.6 | Justifie son estimation. |
| 2.7.7 | Illustre, par des exemples de la vie courante, sa conception de l'action-réaction. |
| 2.7.8 | Compare sa conception d'une réaction à celle de Sir Isaac Newton (XVII ^e siècle). |
| 2.7.9 | Décrit, en se référant aux travaux de Léonard de Vinci (XVI ^e siècle), de Simon Stévin (XVII ^e siècle) et de Sir Isaac Newton, l'évolution du concept d'action-réaction. |
| 2.7.10 | Trouve des applications en technologie spatiale du concept d'action-réaction (lancement de fusées, état d'impesanteur (apesanteur)...). |

NOTES PERSONNELLES :

This figure consists of a large, empty white rectangle enclosed within a thin black border. There are no markings, text, or illustrations within the white space.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

2.8	Analyser des effets de force en solutionnant des problèmes, des exercices numériques et graphiques.
-----	---

PRÉALABLES :

2.2, 2.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Représentation graphique de systèmes de forces, addition vectorielle. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul. |
| D. | MATÉRIEL: Table de forces, dynamomètres, calculatrice (facultatif)... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 2.8.1 | Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données pertinentes à leur résolution. |
| 2.8.2 | Associe les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans des situations-problèmes. |
| 2.8.3 | Propose la solution la plus élégante possible. |
| 2.8.4 | Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 2.8.5 | Vérifie la plausibilité de la réponse, à l'aide du traitement des unités. |
| 2.8.6 | Vérifie la plausibilité de la réponse par l'ordre de grandeur. |
| 2.8.7 | Dégage, des exercices effectués, une description des effets de forces qui agissent sur des objets. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Visibility	Pressure	Rainfall	Sunrise	Sunset	Moon Phase	Moon Position	Moon Illumination	Moon Age	Moon Distance	Moon Size	Moon Color	Moon Shape	Moon Texture	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight	Moon Touch	Moon Sound	Moon Smell	Moon Taste	Moon Feel	Moon Sight
------	------	----------	---------	-------------	----------	------------	----------------	-------------	------------	----------	----------	---------	--------	------------	---------------	-------------------	----------	---------------	-----------	------------	------------	--------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------	------------	------------	------------	------------	-----------	------------

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

3 Décrire des mouvements d'objets à l'aide des grandeurs physiques qu'il a analysées lors de manipulations expérimentales.

3.1 Analyser, à la suite d'une expérience, les positions d'un objet en mouvement vertical.

PRÉALABLES :

1.6

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Mesure. (B-3)
- **CONNAISSANCE:** Graphique de $s = f(t)$, vitesse moyenne, vitesse instantanée, unité de vitesse, signification de la pente de $s = f(t)$. (A-5)
- **ATTITUDE:** Sens de l'interprétation. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail d'équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 125 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Interprétation des données.

D. MATÉRIEL: Objets de masse et de force différentes, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, ruban enregistreur, règle à mesurer, appareil photographique, stroboscope, documentation...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-58, AV-59, AV-61, AV-62, AV-63
L-25, L-26, L-34, L-36, L-48
R-126, R-127

L'ÉLÈVE :

- 3.1.0 Revoit la notion de taux de variation (pente) (Sciences physiques 416-436, Module 2, 3.5).
- 3.1.1 Observe le mouvement rectiligne d'objets en chute près du sol.
- 3.1.2 Formule une hypothèse sur le type de mouvement que possèdent ces objets.
- 3.1.3 Compare son hypothèse à celles de ses collègues.
- 3.1.4 Détermine, à la suite d'une expérience dont le protocole est proposé, les positions d'un objet (pour plusieurs objets, l'élève peut tracer les courbes sur un ou plusieurs graphiques) à divers instants de son mouvement.
- 3.1.5 Représente, à l'aide d'un graphique, la position de l'objet en fonction du temps ($s = f(t)$).
- 3.1.6 Confronte ses résultats à ceux de ses collègues.
- 3.1.7 Décrit, à partir de son graphique, le mouvement de l'objet.
- 3.1.8 Détermine, à l'aide du calcul du taux de variation de la position en fonction du temps, la vitesse instantanée de l'objet à divers instants de leur mouvement.
- 3.1.9 Vérifie la plausibilité de ses calculs par le traitement des unités.
- 3.1.10 Distingue, au cours d'une discussion, vitesse instantanée de vitesse moyenne.
- 3.1.11 Rédige un rapport de son expérience.

NOTES PERSONNELLES :

1. General Information	
1.1 Name of the Institution:	
1.2 Address:	
1.3 Contact Person:	
1.4 Phone Number:	
1.5 Email Address:	
2. Purpose of the Request	
2.1 Reason for Requesting:	
2.2 Details of the Request:	
2.3 Expected Outcome:	
3. Supporting Documents	
3.1 List of Documents:	
3.2 Attachments:	
4. Declaration	
4.1 I hereby declare that the information provided is true and accurate.	
4.2 I understand the terms and conditions of the request.	
4.3 I agree to provide any additional information required.	
5. Signature and Date	
5.1 Signature:	
5.2 Date:	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

3.2	Analyser, à partir de résultats expérimentaux, les vitesses d'un objet en mouvement vertical.
-----	---

PRÉALABLES :

3.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Organisation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Mesure de vitesses, aire sous une courbe. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Souci de rigueur. |
| D. | MATÉRIEL: Les résultats des manipulations réalisées en 3.1. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 3.2.0 | Revoit la technique de calcul des aires (Mathématiques 216). |
| 3.2.1 | Calcule, à partir des résultats des manipulations réalisées, la vitesse de l'objet à divers instants de leur mouvement. |
| 3.2.2 | Représente, à l'aide d'un graphique, la vitesse instantanée de l'objet en fonction du temps ($v = f(t)$). |
| 3.2.3 | Décrit, à partir de son graphique, le mouvement de l'objet. |
| 3.2.4 | Compare le taux de variation (pente) de la position de l'objet en fonction du temps calculé en 3.1 à la valeur de sa vitesse instantanée. |
| 3.2.5 | Compare l'aire sous la courbe de la vitesse en fonction du temps à la variation de la position de l'objet. |
| 3.2.6 | Confronte ses résultats à ceux de ses collègues. |
| 3.2.7 | Discute de l'utilité du calcul du taux de variation (pente) pour l'analyse d'un phénomène en science. |
| 3.2.8 | Discute de l'utilité du calcul de l'aire sous la courbe d'un graphique pour l'analyse d'un phénomène en science. |
| 3.2.9 | Ajoute les résultats de ses travaux au rapport de laboratoire commencé en 3.1. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

3.3	Analyser, à l'aide de résultats expérimentaux, l'accélération d'un objet en mouvement vertical.
-----	---

PRÉALABLES :

3.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-3) |
| - CONNAISSANCE: | Graphique de $a = f(t)$, équivalence entre l'aire sous la courbe $a = f(t)$ et Δv , grandeur et orientation de l'accélération gravitationnelle, relation mathématique $a = \Delta v / \Delta t$. (A-5) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 150 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités du rapport de laboratoire. |
| D. | MATÉRIEL: Les résultats des travaux réalisés en 3.1 et 3.2, documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-1, V-4, V-6, V-7

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 3.3.1 | Propose sa conception de l'accélération d'un objet. |
| 3.3.2 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 3.3.3 | Propose, à partir du graphique tracé en 3.2, une relation mathématique entre l'accélération et la vitesse d'un objet. |
| 3.3.4 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 3.3.5 | Vérifie la plausibilité de la relation retenue par le traitement des unités. |
| 3.3.6 | Calcule, à partir des résultats obtenus en 3.2, l'accélération de l'objet à divers instants. |
| 3.3.7 | Représente, à l'aide du graphique, l'accélération des objets en fonction du temps ($a = f(t)$). |
| 3.3.8 | Décrit, à partir des graphiques, le mouvement de l'objet. |
| 3.3.9 | Compare le taux de variation de la vitesse de l'objet à la grandeur de leur accélération. |
| 3.3.10 | Compare l'aire sous la courbe $a = f(t)$ à la variation de la vitesse de l'objet. |
| 3.3.11 | Confronte ses résultats à ceux de ses collègues. |
| 3.3.12 | Discute de l'importance de l'erreur dans le calcul de l'accélération. |
| 3.3.13 | Discute de l'influence des caractéristiques d'un objet en mouvement (masse et forme...) sur la grandeur de l'accélération. |
| 3.3.14 | Complète le rapport de laboratoire commencé en 3.1. |
| 3.3.15 | Se sensibilise à la diversité des modes de construction des savoirs scientifiques en s'appuyant sur l'échange de correspondance entre Beeckman et Descartes (XVII ^e siècle), concernant la conceptualisation du mouvement des corps. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 3.4** Analyser, à la suite d'observations, l'effet de la hauteur sur le mouvement vertical d'un objet.

PRÉALABLES :

3.3

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
- **CONNAISSANCE:** Frottement, aérodynamique de projectiles, vitesse limite, concept de gradient, soufflerie... (A-10)
- **ATTITUDE:** Avidité intellectuelle. (I-4)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, au gymnase ou à l'extérieur, simulation, plénière.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités des observations.

D. MATÉRIEL: Documentation, chronomètre, projecteur, stroboscope, appareil photographique, caméra vidéo (facultatif)...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, danger des objets en chute.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-26, AV-27, AV-28, AV-76

L'ÉLÈVE :

- 3.4.1 Observe le comportement d'un objet qui «tombe» d'une grande hauteur.
- 3.4.2 Formule une hypothèse sur la grandeur de la vitesse de l'objet observé.
- 3.4.3 Compare son hypothèse à celles de ses collègues.
- 3.4.4 Vérifie expérimentalement l'hypothèse retenue.
- 3.4.5 Compare la variation de vitesse de l'objet en fonction du temps (étudier ce phénomène en se référant au concept de gradient) à l'accélération gravitationnelle mesurée en 3.3.
- 3.4.6 Formule une hypothèse sur la cause de la différence observée.
- 3.4.7 Compare son hypothèse à celles de ses collègues.
- 3.4.8 Justifie, à partir des connaissances acquises, la forme d'un objet utilisé comme projectile.
- 3.4.9 Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, de moyens techniques utilisés pour déterminer la forme idéale d'objets qui voyagent à de grandes vitesses.
- 3.4.10 Évalue, à l'aide de références documentaires, des impacts positifs et négatifs sur l'environnement de l'usage de projectiles en recherche atmosphérique, en recherche spatiale, en armement...
- 3.4.11 Rédige une courte communication de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 3.5 | Établir, à partir de résultats expérimentaux, des relations mathématiques entre diverses grandeurs physiques caractéristiques du mouvement d'un objet. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

3.1, 3.2, 3.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Construction d'un modèle. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Équations du mouvement:
$\vec{a} = \Delta \vec{v} / \Delta t, \vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{a} \Delta t, \Delta \vec{s} = \vec{v}_1 \Delta t + \frac{1}{2} \vec{a} \Delta t^2 \dots \quad (\text{A-8})$ |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Exposé, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Sens de l'interprétation. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-64 V-1, V-4, V-6, V-7

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 3.5.1 | Représente graphiquement, la vitesse d'un objet en mouvement uniformément accéléré en fonction du temps. |
| 3.5.2 | Identifie, sur le graphique, des grandeurs physiques (vitesse initiale, vitesse finale, intervalle de temps, variation de vitesse) caractéristiques du mouvement de l'objet. |
| 3.5.3 | Trouve, à l'aide des variables identifiées, une relation mathématique entre des paramètres de la vitesse de l'objet en mouvement. |
| 3.5.4 | Trouve, à l'aide des variables identifiées, une relation mathématique entre les paramètres de la position de l'objet en mouvement. |
| 3.5.5 | Vérifie la plausibilité des relations mathématiques déterminées par le traitement des unités. |
| 3.5.6 | Discute de d'autres relations mathématiques entre les paramètres du mouvement d'un objet. |
| 3.5.7 | Compare les relations mathématiques trouvées à la description du phénomène qu'en fait Galilée! «(...) toujours les espaces parcourues se sont trouvées dans le rapport des carrés des temps». |
| 3.5.8 | Compare les représentations conceptuelles du mouvement des corps chez Galilée et Descartes (XVII ^e siècle). |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Description	Amount	Balance
1/1/20	Opening Balance		\$1,000.00
1/5/20	Deposit	\$200.00	\$1,200.00
1/10/20	Withdrawal	-\$50.00	\$1,150.00
1/15/20	Deposit	\$100.00	\$1,250.00
1/20/20	Withdrawal	-\$75.00	\$1,175.00
1/25/20	Deposit	\$150.00	\$1,325.00
1/30/20	Withdrawal	-\$100.00	\$1,225.00
2/1/20	Deposit	\$250.00	\$1,475.00
2/5/20	Withdrawal	-\$125.00	\$1,350.00
2/10/20	Deposit	\$175.00	\$1,525.00
2/15/20	Withdrawal	-\$90.00	\$1,435.00
2/20/20	Deposit	\$220.00	\$1,655.00
2/25/20	Withdrawal	-\$110.00	\$1,545.00
2/28/20	Deposit	\$180.00	\$1,725.00
3/1/20	Withdrawal	-\$130.00	\$1,595.00
3/5/20	Deposit	\$210.00	\$1,805.00
3/10/20	Withdrawal	-\$140.00	\$1,665.00
3/15/20	Deposit	\$190.00	\$1,855.00
3/20/20	Withdrawal	-\$160.00	\$1,695.00
3/25/20	Deposit	\$230.00	\$1,925.00
3/30/20	Withdrawal	-\$170.00	\$1,755.00
3/31/20	Closing Balance		\$1,755.00

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

3.6	Analyser, à la suite d'expériences, des mouvements rectilignes d'objets sur un plan.
-----	--

PRÉALABLES :

3.1, 3.2, 3.3, 3.5

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Analyse graphique de mouvements rectilignes, calcul de déplacements, de vitesse, d'accélérations. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (F-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul et d'analyse graphique. |
| D. | MATÉRIEL: Chariot, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, table à coussin d'air, rail à coussin d'air, appareil photographique, stroboscope, tachymètre, plan incliné... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-15, L-16, L-17, L-23, L-46, L-47

L'ÉLÈVE :

- 3.6.1 Élabore un protocole pour mesurer la position, la vitesse et l'accélération d'un objet en mouvement rectiligne uniformément accéléré.
- 3.6.2 Réalise son protocole.
- 3.6.3 Trace les graphiques de la position, de la vitesse, et de l'accélération de l'objet en fonction du temps.
- 3.6.4 Vérifie, par le calcul des taux de variation et des aires sous les courbes, les relations entre les diverses représentations graphiques du mouvement.
- 3.6.5 Calcule le déplacement et la vitesse de l'objet à des instants donnés de sa trajectoire.
- 3.6.6 Vérifie la plausibilité de ses calculs par le traitement des unités.
- 3.6.7 Compare les valeurs calculées aux valeurs représentées par ses graphiques.
- 3.6.8 Prend conscience qu'un mouvement rectiligne uniforme est un phénomène qui se traite comme un mouvement rectiligne uniformément accéléré pour lequel l'accélération de l'objet est nulle.
- 3.6.9 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 3.7** Analyser, à la suite d'une expérience dont le protocole est proposé, le mouvement d'un projectile lancé horizontalement.

PRÉALABLES :

3.6

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-5) |
| - CONNAISSANCE: | Décomposition d'un mouvement de projectile en mouvements rectilignes, temps de vol, portée et trajectoire d'un projectile. |
| - ATTITUDE: | Esprit critique. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 200 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités du rapport de laboratoire.

D. MATÉRIEL: Appareil photographique, stroboscope, projecteur, lanceur de projectiles, balles, table à coussin d'air, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, documentation...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-26, AV-27, AV-28, AV-65, AV-76
L-18, L-19, L-20
R-129
V-1, V-4, V-6, V-7, V-88, V-89

L'ÉLÈVE :

- 3.7.1 Discute de la différence entre le temps que prendrait un projectile lancé horizontalement pour toucher le sol et le temps que prend un objet pour tomber de la même hauteur.
- 3.7.2 Mesure les grandeurs physiques pertinentes (positions, vitesses, accélérations, temps) à la vérification de la proposition retenue.
- 3.7.3 Représente sur un graphique les accélérations verticale et horizontale du projectile.
- 3.7.4 Représente sur un graphique l'accélération de l'objet qui tombe.
- 3.7.5 Compare les accélérations verticales des deux objets.
- 3.7.6 Compare ses résultats à ceux de ses collègues.
- 3.7.7 Décrit, à partir de l'analyse des graphiques, le mouvement horizontal du projectile.
- 3.7.8 Décrit, à partir de l'analyse des graphiques le mouvement vertical du projectile.
- 3.7.9 Compare le mouvement vertical du projectile au mouvement de l'objet qui tombe.
- 3.7.10 Propose sa conception de la portée et du temps de vol d'un projectile.
- 3.7.11 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 3.7.12 Relate, à l'aide de références documentaires, les motivations sociales qui ont amené Léonard de Vinci, ce savant de la Renaissance, à la balistique.

NOTES PERSONNELLES :

As a result, the model is able to capture the complex relationships between the variables and provide a more accurate representation of the data. The model is trained on a large dataset of historical data, which allows it to learn the underlying patterns and trends in the data. The model is then used to predict the future values of the variables, which can be used to inform decision-making and policy-making. The model is also used to analyze the impact of different factors on the variables, which can help to identify the key drivers of the data. The model is a powerful tool for understanding the complex relationships between the variables and for making accurate predictions about the future. The model is trained on a large dataset of historical data, which allows it to learn the underlying patterns and trends in the data. The model is then used to predict the future values of the variables, which can be used to inform decision-making and policy-making. The model is also used to analyze the impact of different factors on the variables, which can help to identify the key drivers of the data. The model is a powerful tool for understanding the complex relationships between the variables and for making accurate predictions about the future.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 3.8** Analyser, à l'aide de connaissances acquises et à la suite d'expériences, le mouvement d'un projectile lancé obliquement.

PRÉALABLES :

3.6, 3.7

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
- **CONNAISSANCE:** Portée maximale atteinte par un projectile, composantes d'un vecteur-vitesse. (A-10)
- **ATTITUDE:** Sens de l'intégration des connaissances. (F-1)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de l'analyse.

D. MATÉRIEL: Appareil photographique, stroboscope, projectile, lanceur de projectiles, projecteur, table à coussin d'air, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-26, AV-27, AV-28, AV-65, AV-76
L-18, L-19, L-20
R-129
V-1, V-4, V-6, V-7, V-45, V-84, V-86, V-87, V-87, V-88, V-89

L'ÉLÈVE :

- 3.8.1 Formule une hypothèse sur l'angle de lancement d'un projectile pour qu'il atteigne une portée maximale.
- 3.8.2 Justifie son hypothèse.
- 3.8.3 Élabore un protocole expérimental pour vérifier son hypothèse.
- 3.8.4 Réalise l'expérience au laboratoire.
- 3.8.5 Calcule, à l'aide des relations mathématiques établies en 3.5, la portée du projectile.
- 3.8.6 Calcule, pour cette portée, la hauteur atteinte par le projectile.
- 3.8.7 Compare les résultats de ses calculs aux résultats de ses mesures effectuées.
- 3.8.8 Distingue le mouvement d'une fusée de celui d'autres projectiles.
- 3.8.9 Identifie d'autres champs de la science et de la technologie qui profitent des résultats de la recherche aérospatiale et qui améliore la qualité de vie.
- 3.8.10 Illustre, par des exemples, des liens entre les priorités de la politique et la conquête de l'espace.
- 3.8.11 Associe à chacune des personnes suivantes, à l'aide de références documentaires, une réalisation importante dans le domaine de la conquête de l'espace: les frères Montgolfier, Arnauld, Giffard, Ader, Lilienthal, Zeppelin, les frères Wright, Bell, Blériot, Lindberg, Coste et Bellonte, Whittle, Sikorsky, Yeager, Goddard, Brun, Gagarine, Glenn, Armstrong...
- 3.8.12 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 3.9 | Utiliser ses savoirs, construits lors de l'étude du mouvement, en solutionnant des problèmes, des exercices numériques et graphiques. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Techniques de résolution de problèmes. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 150 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul et d'analyse. |
| D. | MATÉRIEL: Calculatrice (facultatif), selon les situations-problèmes proposées. |
| E. | PRÉVENTION: Selon les solutions à vérifier. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-15, L-16, L-17, L-18, L-19, L-20, L-23, L-25, L-26, L-34, L-36, L-46, L-47, L-48
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 3.9.1 | Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données pertinentes à leur résolution. |
| 3.9.2 | Associe les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes. |
| 3.9.3 | Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 3.9.4 | Vérifie la plausibilité de la solution, à l'aide du traitement des unités. |
| 3.9.5 | Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur. |
| 3.9.6 | Vérifie, s'il y a lieu, la solution à l'aide d'une expérience ou d'une simulation. |
| 3.9.7 | Présente la solution la plus élégante. |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Allergies	
Current Medications	
Past Medical History	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Diagnosis	
Treatment Plan	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

4 Analyser, à partir de résultats expérimentaux obtenus en situation de laboratoire, le mouvement rectiligne d'objets soumis à des forces.

4.1 Identifier, à la suite d'observations, la cause du changement de l'état de repos ou l'état de mouvement d'un objet.

PRÉALABLES :

2, 3.6

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Perception d'un problème. (C-1)
- **CONNAISSANCE:** Cause du mouvement, cause du changement de mouvement, inertie, orientation de forces. (A-2)
- **ATTITUDE:** Avidité intellectuelle. (I-4)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, plénière.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Perspicacité dans la perception du problème.

D. MATÉRIEL: Chariots, corde, table sur roulettes, bloc de bois, élastiques, documentation...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, danger de collision et de chutes.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-57
L-29, L-30, L-35, L-37
R-113, R-130, R-131
V-1, V-4, V-6, V-7, V-12, V-26, V-37, V-43

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 4.1.1 | Énumère des moyens de mettre un objet en mouvement. |
| 4.1.2 | Compare les moyens énumérés à ceux de ses collègues. |
| 4.1.3 | Vérifie expérimentalement les moyens retenus. |
| 4.1.4 | Identifie, à la suite d'observations, les forces qui agissent sur un objet qu'il met en mouvement. |
| 4.1.5 | Formule une hypothèse sur la nature de la force qui résiste au mouvement des objets. |
| 4.1.6 | Compare son hypothèse à celles de ses collègues. |
| 4.1.7 | Énumère des moyens de faire varier le mouvement d'un objet. |
| 4.1.8 | Discute des moyens énumérés avec ses collègues. |
| 4.1.9 | Illustre, à l'aide de schémas, l'orientation de forces qui changent le mouvement d'objets. |
| 4.1.10 | Décrit la relation entre l'orientation de forces appliquées sur un objet en mouvement et les orientations du mouvement de l'objet. |
| 4.1.11 | Associe la propriété des objets à conserver leur état de mouvement rectiligne uniforme ou leur état de repos à l'inertie. |
| 4.1.12 | Compare, à l'aide de références documentaires, la conception de la dynamique chez Aristote (milieu moteur) à la conception du mouvement chez Galilée. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Visibility	Clouds	Precip	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 4.2 | Mesurer, au cours d'expériences, l'accélération due à une force appliquée des objets de masse différente. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

2.2, 4.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Influences de la masse et de la force sur l'accélération d'un objet. (A-5) |
| - ATTITUDE: | Esprit critique. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la description. |
| D. | MATÉRIEL: Chariot, élastiques, dynamomètres, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, table à coussin d'air, jeux de poids (gradués en newtons)... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-66, AV-76 L-31, L-37

L'ÉLÈVE :

- 4.2.1 Anticipe des effets sur l'accélération de forces appliquées sur des objets de masse différente dans la direction de leur mouvement.
- 4.2.2 Compare ses anticipations à celles de ses collègues.
- 4.2.3 Élabore un protocole expérimental pour vérifier des anticipations retenues.
- 4.2.4 Inscrit, dans un tableau de compilation collectif, les résultats obtenus pour diverses forces et pour des objets de masse différente.
- 4.2.5 Représente les résultats à l'aide de graphiques.
- 4.2.6 Discute, à partir des graphiques, du mouvement des objets.
- 4.2.7 Rédige un rapport synthèse des travaux.

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Insurance	
Physician Information	
Physician Name	
Physician Address	
Physician City	
Physician State	
Physician Zip	
Physician Phone	
Physician Insurance	
Referral Information	
Referral Number	
Referral Date	
Referral Type	
Referral Reason	
Referral Physician	
Referral Facility	
Referral Status	
Referral Notes	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 4.3 | Établir, à partir de résultats expérimentaux, une relation mathématique entre les différents facteurs qui influencent l'accélération d'un objet. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

4.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Construction d'un modèle. (E-6) |
| - CONNAISSANCE: | Deuxième loi de Newton: $a = F/m$. (A-8) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation des connaissances. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'argumentation. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-30 R-132 V-6, V-7

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 4.3.1 | Propose, à partir des connaissances acquises, une relation mathématique entre la force appliquée sur un objet, l'accélération et la masse de l'objet. |
| 4.3.2 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 4.3.3 | Détermine, par un traitement d'unités, une unité dérivée équivalente au newton. |
| 4.3.4 | Discute de l'influence des travaux relatifs à l'étude du mouvement de Sir Isaac Newton (XVII ^e siècle) sur les gens de son époque. |
| 4.3.5 | Décrit l'influence de Voltaire (XVIII ^e siècle) sur la diffusion des travaux de Newton. |
| 4.3.6 | Démontre l'importance des travaux de Leibniz (XVII ^e siècle), Galilée (XVII ^e siècle), Képler (XVII ^e siècle), Brahé (XVI ^e siècle) et Copernic (XVI ^e siècle) sur la construction d'un modèle de la mécanique de l'univers par Isaac Newton (XVII ^e siècle). |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 4.4 | Associer, en intégrant des apprentissages réalisés dans diverses disciplines, la cause de la chute d'un objet à la pesanteur. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

4.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Concepts de masse et de poids, poids d'un objet ($F_g = m g$). (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (F-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, démonstration, simulation, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min . |
| C. | ÉVALUATION: Capacité à intégrer des connaissances. |
| D. | MATÉRIEL: Objets de forme et de masse différentes, résultats expérimentaux obtenus en 3.3, balance, dynamomètre. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-67, AV-68 L-38, L-48 R-133, R-134, R-135, R-136, R-137, R-138, R-139

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 4.4.0 | Revoit la description de la Terre (Géographie 114). |
| | Revoit le comportement de charges électriques à distance (Sciences physiques 416-436). |
| | Revoit l'influence de l'éloignement d'un aimant sur l'intensité de son champ magnétique (Sciences physiques 416-436). |
| 4.4.1 | Formule, à la suite d'observations, une hypothèse sur la nature de la force qui accélère un objet qui tombe. |
| 4.4.2 | Discute de son hypothèse avec ses collègues. |
| 4.4.3 | Mesure la masse d'un objet utilisé en 3.1. |
| 4.4.4 | Détermine, à l'aide des résultats expérimentaux obtenus en 3.3 et de la relation mathématique établie en 4.3, la grandeur de la force qui cause l'accélération de l'objet. |
| 4.4.5 | Associe la cause de l'accélération gravitationnelle à la pesanteur. |
| 4.4.6 | Observe des objets de forme et de masse différentes en mouvement vertical. |
| 4.4.7 | Discute de l'effet des forces de frottement sur des objets de masses et de formes différentes en mouvement. |
| 4.4.8 | Anticipe, à partir de ses connaissances en géographie, la grandeur de la force d'attraction gravitationnelle qui agit sur un objet éloigné de la Terre. |
| 4.4.9 | Discute de ses anticipations avec ses collègues. |
| 4.4.10 | Formule une hypothèse sur la grandeur de la force d'attraction gravitationnelle qui agit sur d'autres planètes. |
| 4.4.11 | Distingue le concept de masse du concept de poids. |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 4.5** Analyser les variables caractéristiques du mouvement d'un objet qui reçoit une impulsion en résolvant des problèmes qui font appel aux savoirs acquis sur les forces.

PRÉALABLES :

2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.3, 4.4

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-2)
- **CONNAISSANCE:** Impulsion, variation de la quantité de mouvement. (A-3)
- **ATTITUDE:** Sens de l'intégration des connaissances. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, simulation, plénière.

B. DURÉE: 150 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Capacité à appliquer ses connaissances à de nouveaux problèmes.

D. MATÉRIEL: Chariots, table à coussin d'air, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, projecteur, stroboscope, appareil photographique, caméra vidéo, (facultatif), documentation.

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-39, AV-66, AV-76
L-47
R-140
V-1

L'ÉLÈVE :

- 4.5.1 Cherche différents sens que peut prendre le mot impulsion.
- 4.5.2 Trouve le sens que prend le terme impulsion en physique.
- 4.5.3 Discute avec ses collègues de l'effet d'une impulsion sur un objet au repos ou en mouvement.
- 4.5.4 Démontre que la représentation mathématique de la variation de la quantité de mouvement d'un objet soumis à une impulsion n'est qu'un autre mode de représentation de la relation mathématique $a = F/m$ qu'il s'est donnée en 4.3.
- 4.5.5 Élabore un protocole expérimental pour mesurer la variation de la quantité de mouvement d'un objet qui reçoit une impulsion dans la direction de son mouvement.
- 4.5.6 Réalise son protocole.
- 4.5.7 Démontre que la variation de la vitesse d'un objet est produite par la force qui s'exerce sur celui-ci.
- 4.5.8 Démontre, à la suite d'observations dans son environnement ou au laboratoire, que le changement d'orientation du mouvement d'un objet dépend de la grandeur et de l'orientation de la force qui s'exerce sur celui-ci.
- 4.5.9 Associe la propulsion des fusées au concept d'action-réaction et à celui de la conservation de la quantité de mouvement.
- 4.5.10 Énumère des avantages et des inconvénients de l'usage de divers propergols dans les systèmes modernes de propulsion des fusées spatiales.
- 4.5.11 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 4.6 | Identifier, à la suite d'observations effectuées dans son environnement ou au laboratoire, des facteurs qui influencent la grandeur d'une force de frottement. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

2, 4.3, 4.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Facteurs qui influencent la grandeur d'une force de frottement. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'objectivité. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des observations. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation, plan incliné, blocs de bois de diverses masses et dimensions, poulie, corde, jeux de poids (gradués en newtons), lubrifiants, velcro, téflon... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-21 R-141, R-142, R-143, R-144 V-1

L'ÉLÈVE :

- 4.6.1 Anticipe des facteurs qui influencent la grandeur d'une force de frottement.
- 4.6.2 Compare ses anticipations à celles de ses collègues.
- 4.6.3 Vérifie, à l'aide d'une expérience dont le protocole est proposé, les anticipations retenues.
- 4.6.4 Discute, avec ses collègues, de moyens pour réduire l'effet négatif des forces de frottement sur le mouvement d'objets.
- 4.6.5 Vérifie expérimentalement l'efficacité de moyens proposés.
- 4.6.6 Inscrit ses résultats dans un tableau de compilation collectif.
- 4.6.7 Discute, à partir d'une réalisation, telles les pneus, les chaussures..., de moyens d'augmenter ou de réduire les forces de frottement.
- 4.6.8 Discute du rôle des forces de frottement sur le mouvement d'objets de son environnement.
- 4.6.9 Énumère des moyens qu'ont les animaux pour utiliser efficacement les forces de frottement dans leurs déplacements.
- 4.6.10 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 4.7** Déterminer, à la suite d'une expérience, le coefficient de frottement entre deux surfaces.

PRÉALABLES :

4.6

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Mesure. (G-2)
- **CONNAISSANCE:** Force normale, coefficient de frottement $u = F_f/F_n$, frottement statique, frottement cinétique. (A-3)
- **ATTITUDE:** Sens de l'interprétation. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de la technique de mesure.

D. MATÉRIEL: Documentation, plan incliné, blocs de bois, de métal, de plastique..., plaques de bois, de métal, de plastique, de verre..., cuir, caoutchouc, poulie, corde, jeux de poids (gradués en newtons), lubrifiants, velcro, téflon...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 4.7.0 | Revoit la notion de normale (Module 1-2.3). |
| 4.7.1 | Représente, à l'aide de vecteurs, les composantes des forces qui s'exercent sur un objet qui s'exercent sur un objet au repos sur un plan. |
| 4.7.2 | Mesure, au cours d'une expérience dont le protocole est proposé, la grandeur de la force de frottement entre l'objet et le plan. |
| 4.7.3 | Justifie la plausibilité de sa mesure par l'ordre de grandeur. |
| 4.7.4 | Calcule, à partir de ses mesures, le rapport entre la grandeur de la force de frottement et la grandeur de la force normale exercée par le plan. |
| 4.7.5 | Inscrit ses résultats dans un tableau de compilation collectif. |
| 4.7.6 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
First Name	
Last Name	
Room Number	
Phone Number	
Insurance Company	
Insurance Policy Number	
Referring Physician	
Referral Date	
Referral Reason	
History of Present Illness	
Onset of symptoms	
Duration of symptoms	
Frequency of symptoms	
Severity of symptoms	
Associated symptoms	
Previous treatments	
Response to treatment	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
General Appearance	
Head and Neck	
Chest and Lungs	
Heart and Lungs	
Abdomen	
Extremities	
Neurological Examination	
Mental Status	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Pathology Results	
Treatment Plan	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 4.8 | Utiliser ses savoirs sur les forces en solutionnant des problèmes, des exercices numériques et graphiques. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.6

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Analyse graphique de mouvements rectilignes, calcul d'accélérations, de force de frottement, applications numériques de la deuxième loi de Newton, calcul de poids ($F_g - m g$). (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, simulation, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 150 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul et d'analyse graphique. |
| D. | MATÉRIEL: Calculatrice (facultatif), selon les situations-problèmes proposées. |
| E. | PRÉVENTION: Selon les solutions à vérifier. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-21, L-29, L-30, L-31, L-37, L-38, L-48
--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 4.8.1 | Identifie dans des situations-problèmes proposées, les données pertinentes à leur résolution. |
| 4.8.2 | Associe les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes. |
| 4.8.3 | Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 4.8.4 | Vérifie la plausibilité de la solution par un traitement des unités. |
| 4.8.5 | Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur. |
| 4.8.6 | Vérifie, s'il y a lieu, la solution à l'aide d'une expérience ou d'une simulation. |
| 4.8.7 | Présente la solution la plus élégante. |

NOTES PERSONNELLES :

The image shows a completely blank white rectangular area enclosed within a thin black frame. There are no markings, text, or illustrations present.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

5 Choisir une machine simple pour effectuer un travail donné en se référant à ses qualités caractéristiques qu'il a analysées en situation de laboratoire.

5.1 Identifier, dans son environnement, des machines simples et des machines composées de machines simples.

PRÉALABLES :

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Observation. (B-1) |
| - CONNAISSANCE: | Usages de machines simples (levier, poulie, roue, plan incliné ou coin, vis), constituants de machines simples (manivelle, bras de levier, moufle, tambour...), force motrice, point d'appui, force résistante. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Avidité intellectuelle. (I-4) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, sortie, plénière.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités des descriptions.

D. MATÉRIEL: Diverses machines simples (pinces, casse-noisettes, pinces brucelles, cric, brouette...), documentation.

E. PRÉVENTION: Règles usuelles de sécurité lors d'une sortie.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-70
R-152, R-153, R-154, R-155, R-156, R-157, R-158, R-159, R-160
V-91, V-92, V-93, V-94, V-104

L'ÉLÈVE :

- 5.1.0 Revoit le 1^{er} thème: «La technologie dans la vie des humains». (IAT. 314)
- 5.1.1 Décrit, de mémoire, des machines simples qu'il utilise pour faire un travail.
- 5.1.2 Illustre, à l'aide de schémas, des machines simples décrites.
- 5.1.3 Indique sur ses schémas, à l'aide de vecteurs et de segments de droite, les grandeurs physiques impliquées lors de leur utilisation.
- 5.1.4 Énumère des utilisations de machines simples ou de machines composées de machines simples dans son milieu de vie.
- 5.1.5 Reconnaît, dans ces systèmes, l'une ou l'autre des cinq machines simples qui les constituent.
- 5.1.6 Illustre, à l'aide de schémas, le fonctionnement de ces machines.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Cloud Cover	Notes

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

5.2	Caractériser, à l'aide de ses paramètres, le travail effectué par une machine simple pour déplacer un objet.
-----	--

PRÉALABLES :

1.6, 2.2, 2.3, 4.1, 4.6, 5.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (B-2) |
| - CONNAISSANCE: | Paramètres du travail mécanique, unités de mesure du travail mécanique. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Esprit critique. (H-1) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, plénière. |
| B. | DURÉE: 125 min . |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'interprétation. |
| D. | MATÉRIEL: Barre horizontale permettant à l'élève de se soulever, poulies, corde, leviers, plan incliné, treuils, manivelles, chariots, jeux de poids (gradués en newtons), dynamomètres, supports universels, pinces en C, objets lourds... |
| E. | PRÉVENTION: Danger de chutes ou d'efforts excessifs. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76 L-32, L-48

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|--|
| 5.2.0 | Revoit l'unité d'énergie (joule) (Biologie humaine 314). |
| | Revoit les unités d'énergie (Sciences physiques 416-436). |
| | Revoit la notion d'avantage mécanique de machines simples. (IAT. 314) |
| 5.2.1 | Évalue la grandeur de la force qu'il doit fournir pour se soulever. |
| 5.2.2 | Compare son évaluation à celles de ses collègues. |
| 5.2.3 | Formule une hypothèse sur les variables qui caractérisent le travail musculaire qu'il doit fournir pour se soulever de différentes hauteurs. |
| 5.2.4 | Vérifie expérimentalement son hypothèse. |
| 5.2.5 | Discute de ses observations avec ses collègues. |
| 5.2.6 | Propose des schémas de montages représentant des machines pouvant déplacer un objet donné d'une hauteur donnée. |
| 5.2.7 | Formule une hypothèse sur la grandeur de la force et sur la grandeur du déplacement de la force pour déplacer l'objet. |
| 5.2.8 | Justifie son hypothèse. |
| 5.2.9 | Vérifie expérimentalement son hypothèse. |
| 5.2.10 | Compare ses résultats à l'hypothèse formulée. |
| 5.2.11 | Associe le travail musculaire qu'il a fourni pour se soulever au travail mécanique d'une machine. |
| 5.2.12 | Propose une relation mathématique entre les variables caractéristiques d'un travail mécanique. |
| 5.2.13 | Discute de sa proposition avec ses collègues. |
| 5.2.14 | Associe un travail mécanique à une transformation d'énergie. |
| 5.2.15 | Trouve, par un traitement d'unités, une unité de travail équivalente au joule (J). |

NOTES PERSONNELLES :

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 5.3 | Justifier, à l'aide de résultats expérimentaux, le choix d'une machine simple pour effectuer un travail donné. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

5.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---------------------------------|
| - HABILETÉ: | Organisation des données. (G-2) |
| - CONNAISSANCE: | Rendement. (A-3) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'interprétation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la méthode de vérification. |
| D. | MATÉRIEL: Poulies, corde, manivelles, plan incliné, treuils, leviers, jeux de poids (gradués en newtons), dynamomètres, supports universels, chariots, lubrifiants, pinces en C, objets lourds... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-71, AV-72, AV-73, AV-74, AV-75 R-161
--

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 5.3.1 | Propose sa conception du rendement d'une machine. |
| 5.3.2 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 5.3.3 | Détermine, à l'aide des propositions retenues, le rendement des machines utilisées en 5.2. |
| 5.3.4 | Évalue, à partir du rendement de ces machines, les pertes d'énergie. |
| 5.3.5 | Propose des améliorations aux machines utilisées afin d'augmenter leur rendement. |
| 5.3.6 | Vérifie expérimentalement ses propositions. |
| 5.3.7 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

This image shows a completely blank white rectangular area enclosed within a thin black border. There are no markings, text, or illustrations present on the page.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 5.4 | Justifier, à la suite d'une étude expérimentale, le choix d'une machine simple pour effectuer un travail donné en un temps donné. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

3.2, 5.3

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-2) |
| - CONNAISSANCE: | Puissance mécanique, unité de mesure de la puissance, vitesse de transfert d'énergie. (A-2) |
| - ATTITUDE: | Esprit critique. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des moyens proposés. |
| D. | MATÉRIEL: Poulies, corde, manivelles, plan incliné, treuils, leviers, jeux de poids (gradués en newtons), dynamomètres, supports universels, chariots, lubrifiants, pinces en C, objets lourds... |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-66

L'ÉLÈVE :

- 5.4.0 Revoit la notion de puissance électrique (Sciences physiques 416-436).
- 5.4.1 Propose sa conception de la puissance d'une machine.
- 5.4.2 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 5.4.3 Associe la puissance d'une machine à la vitesse de transfert d'énergie.
- 5.4.4 Propose une relation mathématique entre les variables caractéristiques de la puissance mécanique.
- 5.4.5 Discute de sa proposition avec ses collègues.
- 5.4.6 Trouve, par le traitement des unités, des paramètres de la relation mathématique retenue, une unité équivalente au watt.
- 5.4.7 Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, d'unités de puissance équivalentes au watt.
- 5.4.8 Calcule la puissance des machines simples utilisées en 5.3.
- 5.4.9 Trouve des moyens pour augmenter la puissance des machines simples.
- 5.4.10 Vérifie expérimentalement des moyens trouvés.
- 5.4.11 Démontre que la puissance mécanique d'une machine est proportionnelle à la vitesse avec laquelle elle déplace la force résistante ($P = Fv$).
- 5.4.12 Complète le rapport de ses travaux commencés en 5.3.

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 5.5 | Utiliser ses savoirs sur le travail mécanique en solutionnant des problèmes, des exercices numériques et graphiques relatifs aux machines simples. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

5.1, 5.2, 5.3, 5.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-1) |
| - CONNAISSANCE: | Applications pratiques et numériques des notions de travail mécanique, de puissance mécanique et de rendement de machines simples. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, simulation, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul et d'analyse graphique. |
| D. | MATÉRIEL: Poulies, corde, manivelles, plan incliné, treuils, leviers, jeux de poids (gradués en newtons), dynamomètres, supports universels, chariots, lubrifiants, pinces en C, objets lourds..., calculatrice (facultatif). |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-32, L-48

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 5.5.1 | Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données pertinentes à leur résolution. |
| 5.5.2 | Associe les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans les situations-problèmes. |
| 5.5.3 | Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 5.5.4 | Vérifie la plausibilité de la solution, à l'aide du traitement des unités. |
| 5.5.5 | Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur. |
| 5.5.6 | Vérifie la solution, s'il y a lieu, à l'aide d'une expérience ou d'une simulation. |
| 5.5.7 | Présente la solution la plus élégante. |

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Notes

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 5.6** Démontrer, par des exemples tirés de l'histoire des sciences et des techniques, que l'invention et le développement de machines simples répondent à des besoins humains.

PRÉALABLES :

5.4

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-2)
- **CONNAISSANCE:** Justifications du développement des machines au cours des âges. (A-5)
- **ATTITUDE:** Conscience «constructiviste». (I-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail individuel, visite industrielle, plénière.

B. DURÉE: 75 min + temps libre + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités des interprétations.

D. MATÉRIEL: Documentation.

E. PRÉVENTION: Règles usuelles de sécurité lors de visites.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-145, R-146, R-162, R-163, R-164, R-165, R-166
V-1, V-4, V-6, V-7, V-41, V-44, V-46, V-49, V-80, V-81, V-82, V-83, V-84, V-85, V-86, V-87, V-88,
V-89, V-90, V-91, V-92, V-94, V-97, V-98, V-99, V-104

L'ÉLÈVE :

- NOTES PERSONNELLES :**

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

6 Démontrer que dans toute transformation d'énergie mécanique il y a production d'un travail.

6.1 Associer l'énergie potentielle gravitationnelle acquise par un objet à un travail mécanique.

PRÉALABLES :

1.6, 2.1, 5.2

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Construction d'un modèle. (E-2)
- **CONNAISSANCE:** Paramètres de l'énergie potentielle gravitationnelle. (A-11)
- **ATTITUDE:** Sens de l'intégration des connaissances. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, démonstrations, exposé, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 100 min .

C. ÉVALUATION: Capacité à intégrer des connaissances.

D. MATÉRIEL: Selon les démonstrations, documentation.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-67, AV-68, AV-69
V-6, V-7

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 6.1.0 | Revoit des modes de production d'énergie électrique (Sciences physiques 416-436). |
| 6.1.1 | Propose sa conception de l'énergie potentielle gravitationnelle. |
| 6.1.2 | Compare sa proposition à celles de ses collègues. |
| 6.1.3 | Énumère des systèmes mécaniques de son environnement qui utilisent ou génèrent de l'énergie potentielle gravitationnelle. |
| 6.1.4 | Démontre que l'énergie potentielle gravitationnelle que possède un objet équivaut au travail fait pour déplacer l'objet à la position qu'il occupe. |
| 6.1.5 | Démontre que l'énergie potentielle gravitationnelle que possède un objet dépend de son poids et de sa position. |
| 6.1.6 | Démontre que les unités de base qui expriment un travail sont identiques aux unités de base qui expriment une énergie potentielle gravitationnelle. |
| 6.1.7 | Soutient ses démonstrations devant ses collègues. |
| 6.1.8 | Associe l'énergie hydroélectrique produite dans les centrales à de l'énergie potentielle gravitationnelle. |
| 6.1.9 | Illustre, par des exemples puisés dans l'environnement, des phénomènes naturels qui permettent à des objets d'acquérir de l'énergie potentielle gravitationnelle. |
| 6.1.10 | Montre, par des exemples tirés de l'histoire des techniques, que les premières machines furent inventées principalement pour vaincre la gravité (plan incliné, vis, moulin à eau...). |

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 6.2 | Caractériser, à la suite d'une expérience, l'énergie d'un objet en mouvement, à l'aide de ses paramètres qu'il a analysés au laboratoire. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

3.2, 5.2

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Construction d'un modèle. (E-2) |
| - CONNAISSANCE: | Paramètres de l'énergie cinétique. (A-3) |
| - ATTITUDE: | Sens de la confrontation. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 150 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités du modèle mathématique proposé. |
| D. | MATÉRIEL: Plan incliné, chariot, table à coussin d'air, rail à coussin d'air, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, poulie, corde, jeux de poids (gradués en newtons), ruban, règle à mesurer. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-41, AV-76 L-33

L'ÉLÈVE :

- | | |
|--------|---|
| 6.2.1 | Détermine, pour un déplacement donné, le travail effectué par diverses forces appliquées sur un objet. |
| 6.2.2 | Mesure, pour le déplacement choisi et pour chacune des forces appliquées, la variation de vitesse de l'objet. |
| 6.2.3 | Trace un graphique du travail effectué sur l'objet en fonction de la vitesse qu'il a acquise. |
| 6.2.4 | Propose, à partir du graphique, une relation mathématique entre le travail effectué sur l'objet et la vitesse qu'il a acquise. |
| 6.2.5 | Associe le travail effectué par les forces aux gains d'énergie cinétique de l'objet. |
| 6.2.6 | Déduit la relation mathématique entre l'énergie cinétique acquise par l'objet et sa vitesse. |
| 6.2.7 | Trace le graphique de la relation mathématique retenue. |
| 6.2.8 | Détermine, par le calcul du taux de variation (pente de la courbe), la constante de proportionnalité de la relation mathématique représentée. |
| 6.2.9 | Compare le résultat de son calcul à une des grandeurs physiques utilisées durant l'expérience. |
| 6.2.10 | Discute, avec ses collègues, des écarts entre la grandeur calculée et la grandeur physique utilisée. |
| 6.2.11 | Rédige un rapport de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :

Case No.	Case Name	Case Type	Case Status	Case Date	Case Location	Case Description	Case Notes	Case Comments	Case Actions
1	John Doe	Medical	Open	2023-01-01	New York	John Doe, 45, male, reported chest pain and shortness of breath.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to cardiologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
2	Jane Smith	Medical	Closed	2023-01-05	California	Jane Smith, 32, female, reported severe headache and dizziness.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to neurologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
3	Michael Brown	Medical	Open	2023-01-10	Texas	Michael Brown, 58, male, reported persistent cough and wheezing.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to pulmonologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
4	Sarah Johnson	Medical	Closed	2023-01-15	Florida	Sarah Johnson, 28, female, reported severe abdominal pain and nausea.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gastroenterologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
5	David Wilson	Medical	Open	2023-01-20	Illinois	David Wilson, 65, male, reported persistent fatigue and weakness.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to endocrinologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
6	Emily Davis	Medical	Closed	2023-01-25	Ohio	Emily Davis, 35, female, reported severe joint pain and swelling.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to rheumatologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
7	Robert Miller	Medical	Open	2023-02-01	Georgia	Robert Miller, 72, male, reported persistent back pain and stiffness.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to orthopedist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
8	Lisa Anderson	Medical	Closed	2023-02-05	Arizona	Lisa Anderson, 48, female, reported severe skin rash and itching.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
9	Christopher Lee	Medical	Open	2023-02-10	Colorado	Christopher Lee, 55, male, reported persistent heartburn and indigestion.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gastroenterologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
10	Amanda White	Medical	Closed	2023-02-15	Connecticut	Amanda White, 38, female, reported severe anxiety and panic attacks.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to psychiatrist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
11	Matthew Green	Medical	Open	2023-02-20	Delaware	Matthew Green, 62, male, reported persistent vision changes and blurriness.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to ophthalmologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
12	Olivia Black	Medical	Closed	2023-02-25	District of Columbia	Olivia Black, 25, female, reported severe menstrual pain and irregular cycles.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gynecologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
13	Benjamin Taylor	Medical	Open	2023-03-01	Hawaii	Benjamin Taylor, 70, male, reported persistent memory loss and confusion.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to neurologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
14	Sophia Harris	Medical	Closed	2023-03-05	Idaho	Sophia Harris, 42, female, reported severe hair loss and thinning.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
15	Ethan Clark	Medical	Open	2023-03-10	Indiana	Ethan Clark, 50, male, reported persistent numbness and tingling in the hands.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to neurologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
16	Ava Lewis	Medical	Closed	2023-03-15	Iowa	Ava Lewis, 30, female, reported severe constipation and bloating.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gastroenterologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
17	Noah Walker	Medical	Open	2023-03-20	Kansas	Noah Walker, 68, male, reported persistent urinary frequency and urgency.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to urologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
18	Isabella Young	Medical	Closed	2023-03-25	Kentucky	Isabella Young, 22, female, reported severe acne and skin irritation.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
19	Liam Hall	Medical	Open	2023-04-01	Louisiana	Liam Hall, 52, male, reported persistent joint pain and swelling.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to rheumatologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
20	Mia King	Medical	Closed	2023-04-05	Maine	Mia King, 40, female, reported severe fatigue and weakness.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to endocrinologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
21	Lucas Scott	Medical	Open	2023-04-10	Maryland	Lucas Scott, 60, male, reported persistent dizziness and vertigo.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to otolaryngologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
22	Charlotte Adams	Medical	Closed	2023-04-15	Massachusetts	Charlotte Adams, 35, female, reported severe hair loss and thinning.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
23	Henry Baker	Medical	Open	2023-04-20	Michigan	Henry Baker, 75, male, reported persistent memory loss and confusion.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to neurologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
24	Abigail Nelson	Medical	Closed	2023-04-25	Minnesota	Abigail Nelson, 28, female, reported severe skin rash and itching.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
25	Isaac Carter	Medical	Open	2023-05-01	Mississippi	Isaac Carter, 55, male, reported persistent heartburn and indigestion.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gastroenterologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
26	Evelyn Evans	Medical	Closed	2023-05-05	Missouri	Evelyn Evans, 45, female, reported severe joint pain and swelling.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to rheumatologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
27	Jack Foster	Medical	Open	2023-05-10	Montana	Jack Foster, 65, male, reported persistent vision changes and blurriness.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to ophthalmologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
28	Madison Green	Medical	Closed	2023-05-15	Nebraska	Madison Green, 30, female, reported severe menstrual pain and irregular cycles.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gynecologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
29	Leo Hill	Medical	Open	2023-05-20	Nevada	Leo Hill, 70, male, reported persistent memory loss and confusion.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to neurologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
30	Grace King	Medical	Closed	2023-05-25	New Hampshire	Grace King, 42, female, reported severe hair loss and thinning.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
31	Samuel Lee	Medical	Open	2023-06-01	New Jersey	Samuel Lee, 58, male, reported persistent numbness and tingling in the hands.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to neurologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
32	Chloe Miller	Medical	Closed	2023-06-05	New Mexico	Chloe Miller, 38, female, reported severe constipation and bloating.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to gastroenterologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
33	Wyatt Nelson	Medical	Open	2023-06-10	New York	Wyatt Nelson, 62, male, reported persistent urinary frequency and urgency.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to urologist for further evaluation.	Follow up in 3 weeks.
34	Skylar Oliver	Medical	Closed	2023-06-15	North Carolina	Skylar Oliver, 25, female, reported severe acne and skin irritation.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to dermatologist for further evaluation.	Follow up in 2 weeks.
35	Grayson Parker	Medical	Open	2023-06-20	North Dakota	Grayson Parker, 50, male, reported persistent joint pain and swelling.	Initial assessment: vital signs stable, no obvious trauma.	Referral to rheumatologist for further evaluation.	Follow up in 4 weeks.
36	Madelyn Quinn	Medical	Closed	2023-06-25					

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 6.3** Associer l'énergie potentielle acquise par un objet élastique à un travail mécanique.

PRÉALABLES :

2.4, 5.2

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Construction d'un modèle. (E-2)
- **CONNAISSANCE:** Paramètres de l'énergie potentielle élastique. (A-11)
- **ATTITUDE:** Sens de l'intégration des connaissances. (F-2)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 100 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités du modèle mathématique proposé.

D. MATÉRIEL: Appareil de Hooke, bande élastique, balle, ballon, arc, raquette..., jeux de poids (gradués en newtons).

E. PRÉVENTION: Protection du matériel de laboratoire et de l'équipement de laboratoire.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L'ÉLÈVE :

- 6.3.0 Revoit des usages d'objets élastiques utilisés dans des activités sportives (Éducation physique 112, 212, 312, 412 et 512).
- 6.3.1 Énumère des objets de son environnement qu'il utilise à cause de leur propriété d'élasticité.
- 6.3.2 Élabore un protocole pour mesurer la déformation d'un objet élastique (arc, balle, ballon, ressort de musculation...).
- 6.3.3 Trace un graphique de la déformation de l'objet en fonction de la force appliquée.
- 6.3.4 Détermine, en utilisant les connaissances acquises en 2.4 la valeur de la constante de rappel.
- 6.3.5 Détermine, par le calcul de l'aire sous la courbe, le travail effectué sur l'objet.
- 6.3.6 Associe la valeur déterminée à l'énergie potentielle emmagasinée par l'objet.
- 6.3.7 Propose une relation mathématique entre l'énergie potentielle emmagasinée par l'objet et sa déformation.
- 6.3.8 Compare sa proposition à celles de ses collègues.
- 6.3.9 Vérifie la proposition retenue par un traitement d'unités.
- 6.3.10 Choisit, à l'aide des habiletés et des connaissances acquises lors de l'expérience, l'objet élastique le plus performant de sa catégorie (arc, ballon, raquette...).

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Wind	Temp	Humidity	Pressure	Visibility	Remarks

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

6.4 Analyser, à la suite de mesures et de calculs, une transformation d'énergie mécanique.

PRÉALABLES :

3.2, 5.2, 6.1, 6.2

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
- **CONNAISSANCE:** Loi de la conservation de l'énergie. (A-8)
- **ATTITUDE:** Souci de rigueur. (H-3)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 150 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités de l'interprétation.

D. MATÉRIEL: Pendules, chariots, briques, ressorts, chronomètre à étincelles ou à jet d'encre, plan incliné, poulies, leviers, corde, ruban enregistreur, billes, jeux de poids (gradués en newtons)...

E. PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire, haut voltage.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

AV-76
L-24, L-36, L-48
R-147, R-148, R-149, R-150, R-151
V-6, V-79, V-83, V-90

L'ÉLÈVE :

- 6.4.0 Revoit la loi de la conservation de l'énergie (Sciences physiques 416-436).
Revoit le concept de transformation perpétuelle d'énergie (Sciences physiques 416-436).
- 6.4.1 Détermine, en exécutant un protocole expérimental de sa conception, les écarts entre les quantités d'énergie prévues et les quantités d'énergie mesurées au cours d'une transformation d'énergie potentielle en énergie cinétique.
- 6.4.2 Associe les écarts déterminés à un travail mécanique effectué par des forces de frottement.
- 6.4.3 Détermine la quantité d'énergie mécanique dissipée au cours de la transformation.
- 6.4.4 Énonce une propriété de l'énergie qui vérifie les faits observés lors des transformations d'une forme d'énergie mécanique à une autre.
- 6.4.5 Discute de son énoncé avec ses collègues.
- 6.4.6 Compare l'énoncé retenu à la conception de l'énergie du mathématicien, physicien et égyptologue anglais Thomas Young (XVIII^e et XIX^e siècles).
- 6.4.7 Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, que la conception actuelle que les scientifiques ont de l'énergie découle de la substitution du terme *force vive* au terme énergie par Thomas Young en 1807.
- 6.4.8 Compare énergie mécanique d'un système du travail mécanique.
- 6.4.9 Rédige un rapport de ses travaux.

NOTES PERSONNELLES :

[illegible]

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 6.5 | Associer, à la suite d'une expérience dont le protocole est proposé, l'élévation de la température produite dans une transformation d'énergie à un travail mécanique. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

5.2, 6.4

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Généralisation. (F-2) |
| - CONNAISSANCE: | Énergie thermique dissipée dans une transformation mécanique. (A-10) |
| - ATTITUDE: | Sens de l'intégration des connaissances. (F-2) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail au laboratoire, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de l'interprétation. |
| D. | MATÉRIEL: Tube à chaleur, billes, thermomètre, bouchon de caoutchouc troué..., documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Protection du matériel et de l'équipement de laboratoire. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-6, V-42, V-43, V-46, V-91, V-97

L'ÉLÈVE :

- 6.5.0 Revoit le concept d'énergie thermique (Sciences physiques 416-436).
- 6.5.1 Mesure, au cours d'une expérience dont le protocole est proposé, l'élévation de la température dans une transformation d'énergie mécanique.
- 6.5.2 Compare ses résultats à ceux de ses collègues.
- 6.5.3 Associe la chaleur produite au cours des manipulations à un travail produit par des forces de frottement.
- 6.5.4 Distingue le concept *chaleur* du concept d'énergie thermique.
- 6.5.5 Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, des travaux en thermodynamique de James Prescott Joule (XIX^e siècle).
- 6.5.6 Prend connaissance, à l'aide de références documentaires, des travaux de Sadi Carnot (XIX^e siècle) sur l'équivalence entre la notion de *chaleur* et la notion de *travail*.
- 6.5.7 Démontre, par l'histoire de la controverse entourant les écrits de Sadi Carnot sur la chaleur, le travail et l'énergie: «Réflexions sur la puissance motrice du feu et les moyens propres à développer cette puissance», qu'une idée nouvelle peut être rejetée par la communauté scientifique du temps même si elle s'avère plus tard exacte.

NOTES PERSONNELLES :

Date	Time	Location	Weather	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Notes
2023-10-27	08:00	Forest	Clear	15°C	65%	10 km/h	SE	Birds singing
2023-10-27	12:00	Park	Partly Cloudy	22°C	70%	15 km/h	SW	People walking
2023-10-27	18:00	Beach	Clear	28°C	80%	20 km/h	E	Sunset
2023-10-28	06:00	Mountain	Foggy	10°C	90%	5 km/h	N	Mist rising
2023-10-28	10:00	Lake	Clear	18°C	75%	12 km/h	W	Boats on water
2023-10-28	14:00	City Center	Overcast	20°C	85%	8 km/h	S	Traffic jam
2023-10-28	20:00	Park	Clear	12°C	70%	10 km/h	NW	Cooling down
2023-10-29	07:00	Forest	Clear	14°C	68%	11 km/h	SE	Birds active
2023-10-29	11:00	Park	Partly Cloudy	21°C	72%	14 km/h	SW	People playing
2023-10-29	16:00	Beach	Clear	26°C	78%	18 km/h	E	Surfing
2023-10-29	21:00	Mountain	Clear	11°C	88%	6 km/h	N	Stargazing
2023-10-30	09:00	Lake	Clear	19°C	76%	13 km/h	W	Fishing
2023-10-30	13:00	City Center	Overcast	20°C	86%	9 km/h	S	Shopping
2023-10-30	17:00	Park	Clear	13°C	71%	11 km/h	NW	Leaves falling
2023-10-30	22:00	Forest	Clear	10°C	69%	12 km/h	SE	Quiet night
2023-10-31								

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 6.6** Comparer les dépenses énergétiques de divers systèmes mécaniques pour effectuer un travail.

PRÉALABLES :

6.4, 6.5

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
- **CONNAISSANCE:** Dépenses énergétiques de systèmes mécaniques, sources d'énergie. (A-10)
- **ATTITUDE:** Sens de l'objectivité. (F-1)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, plénière.

B. DURÉE: 75 min .

C. ÉVALUATION: Qualités de l'argumentation.

D. MATÉRIEL: Documentation.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L'ÉLÈVE :

- 6.6.1 Énumère des systèmes mécaniques utilisés dans son environnement.
- 6.6.2 Associe à chacun de ces systèmes une source d'énergie qui sert à l'alimenter.
- 6.6.3 Compare, à l'aide de références documentaires, le rendement énergétique de ces systèmes énumérés.
- 6.6.4 Justifie, en termes de dépenses énergétiques, le choix de systèmes mécaniques pour effectuer un travail.
- 6.6.5 Discute de la pertinence du choix de systèmes mécaniques pour effectuer des travaux dans des conditions particulières (climat, ressources énergétiques, environnement naturel, ressources technologiques...).
- 6.6.6 Discute, dans un contexte de souci environnemental, de la valeur des argumentations de rentabilité et d'efficacité utilisés pour favoriser une quelconque réalisation technologique.

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Name	
Age	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Allergies	
Current Medications	
Past Medical History	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Diagnosis	
Treatment Plan	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|--|
| 6.7 | Utiliser ses savoirs sur le travail et l'énergie mécanique en solutionnant des problèmes, des exercices numériques et graphiques relatifs à des transformations d'énergie. |
|-----|--|

PRÉALABLES :

6.1, 6.2, 6.4, 6.5

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Applications numériques et graphiques des transformations d'énergie mécanique. (A-7) |
| - ATTITUDE: | Souci de rigueur. (H-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail en équipe, travail individuel, travail au laboratoire, simulation, plénière. |
| B. | DURÉE: 100 min + travail à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Techniques de calcul et d'analyse graphique. |
| D. | MATÉRIEL: Calculatrice (facultatif), selon les situations-problèmes proposées. |
| E. | PRÉVENTION: Selon les solutions à vérifier. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-24, L-33, L-36, L-48

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 6.7.1 | Identifie, dans des situations-problèmes proposées, les données pertinentes à leur résolution. |
| 6.7.2 | Associe les unités pertinentes aux grandeurs physiques utilisées dans des situations-problèmes. |
| 6.7.3 | Utilise correctement les opérateurs mathématiques dans la résolution des situations-problèmes. |
| 6.7.4 | Vérifie la plausibilité de la solution, à l'aide du traitement des unités. |
| 6.7.5 | Vérifie la plausibilité de la solution par l'ordre de grandeur. |
| 6.7.6 | Vérifie la solution, s'il y a lieu, à l'aide d'une expérience ou d'une simulation. |
| 6.7.7 | Présente la solution la plus élégante. |

NOTES PERSONNELLES :

The first step in the process of identifying a problem is to recognize that there is a problem. This can be done by looking at the current situation and comparing it to what you would like to see. Once you have identified a problem, the next step is to determine its causes. This can be done by asking questions such as "What are the factors contributing to this problem?" and "Why is this happening?" Once you have determined the causes, the next step is to develop a plan to address the problem. This plan should include specific actions that will be taken to solve the problem, as well as a timeline for when these actions will be completed. Finally, once the plan has been developed, it is important to implement it and monitor progress. This can be done by setting up regular check-ins to assess how the plan is working and making adjustments as needed.

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 7 | Identifier des conséquences du développement et de l'utilisation des connaissances du mouvement sur la science, la technologie, la société et l'environnement en réalisant une étude d'impact. |
| 7.1 | Reconnaître, à l'aide de références documentaires, des effets du développement et de l'utilisation des connaissances relatives au mouvement sur la société à travers les âges. |

PRÉALABLES :

--

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|---|
| - HABILETÉ: | Interprétation des données. (D-4) |
| - CONNAISSANCE: | Développement des connaissances scientifiques sur le mouvement (transport, communication...). (A-1) |
| - ATTITUDE: | Conscience «constructiviste». (I-3) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min + travail à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualité des interprétations. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-162, R-163, R-164, R-165, R-166 V-1, V-4, V-6, V-7, V-41, V-44, V-46, V-49, V-80- V-81, V-82, V-83, V-84, V-85, V-86, V-87, V-88, V-89, V-90, V-91, V-97, V-98, V-99, V-103, V-104, V-105, V-106, V-107
--

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 7.1.0 | Revoit des notions d'histoire des sciences et des techniques (Histoire générale 214, IAT 314, Histoire du Québec et du Canada 414). |
| 7.1.1 | Énumère des travaux des anciens qui ont eu pour effet de permettre le développement des connaissances scientifiques relatives au mouvement. |
| 7.1.2 | Relate, à l'aide de références documentaires, des travaux de scientifiques (Aristote, Képler, Galilée, Beeckman, Descartes, Leibniz, Newton, Einstein...) qui ont contribué au développement des connaissances scientifiques relatives au mouvement. |
| 7.1.3 | Établit une relation entre la condamnation de Galilée et la non-publication par Descartes de son traité du monde. |
| 7.1.4 | Constate, à l'aide d'un graphique, l'évolution de la vitesse atteinte dans les transports et dans les communications à travers les âges. |
| 7.1.5 | Imagine des réalisations technologiques futures relatives au mouvement. |
| 7.1.6 | Précise des influences du développement des connaissances relatives au mouvement sur les arts (littérature, musique, peinture, sculpture...) à travers les âges. |
| 7.17 | Inscrit dans un recueil collectif d'information le compte rendu de sa recherche. |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Allergies	
Current Medications	
Past Medical History	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Diagnosis	
Treatment Plan	
Follow-up	

OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 7.2** Reconnaître, à l'aide d'observations et de références documentaires, des effets du développement et de l'utilisation des connaissances relatives au mouvement sur la qualité de vie.

PRÉALABLES :

7.1

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-1)
- **CONNAISSANCE:** Répercussions du développement de la technologie relative au mouvement sur la qualité de vie (santé, confort, accès aux biens de consommation...). (A-1)
- **ATTITUDE:** Sentiment d'appartenance.

PLANIFICATION PROPOSÉE :

A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, plénière.

B. DURÉE: 50 min + temps à la maison.

C. ÉVALUATION: Qualités des anticipations.

D. MATÉRIEL: Documentation.

E. PRÉVENTION: Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-162, R-163, R-164, R-165, R-166
V-1, V-4, V-6, V-7, V-41, V-44, V-46, V-49, V-80- V-81, V-82, V-83, V-84, V-85, V-86, V-87, V-88, V-89, V-90, V-91, V-97, V-98, V-99, V-103, V-104, V-105, V-106, V-107

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 7.2.1 | Énumère des réalisations technologiques relatives au mouvement qui ont pu influencer la qualité de vie à travers les âges. |
| 7.2.2 | Classe les réalisations technologiques énumérées d'après leurs avantages et leurs inconvénients. |
| 7.2.3 | Anticipe des effets de futures réalisations technologiques relatives au mouvement sur la qualité de vie. |
| 7.2.4 | Rédige une courte communication de ses travaux. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|-----|---|
| 7.3 | Reconnaître, à l'aide d'observations et de références documentaires, des effets du développement et de l'utilisation des connaissances relatives au mouvement sur l'environnement naturel et construit. |
|-----|---|

PRÉALABLES :

7.1

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Organisation des données. (D-1) |
| - CONNAISSANCE: | Effets du développement de réalisations technologiques relatives au mouvement sur l'environnement (pollution, gaspillage des ressources, intervention rapide lors de désastres naturels...). (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sens des responsabilités (environnement). (H-7) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|---|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:

Brainstorming, travail en équipe, travail individuel, sortie, plénière. |
| B. | DURÉE: 50 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités des moyens proposés. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Règles usuelles de sécurité lors d'une sortie. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

R-162, R-163, R-164, R-165, R-166 V-1, V-4, V-6, V-7, V-41, V-44, V-46, V-49, V-80- V-81, V-82, V-83, V-84, V-85, V-86, V-87, V-88, V-89, V-90, V-91, V-97, V-98, V-99, V-103, V-104, V-105, V-106, V-107

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 7.3.1 | Énumère des réalisations technologiques relatives au mouvement qui ont des effets sur l'environnement. |
| 7.3.2 | Classe les réalisations technologiques énumérées d'après leurs avantages et leurs inconvénients. |
| 7.3.3 | Propose des moyens pour réduire les effets néfastes de réalisations technologiques jugées nuisibles pour l'environnement. |
| 7.3.4 | Estime la faisabilité des moyens proposés. |
| 7.3.5 | Anticipe des effets de futures réalisations technologiques relatives au mouvement sur l'environnement. |
| 7.3.6 | Inscrit dans un recueil collectif d'information le compte rendu de sa recherche. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

- | | |
|---------------|---|
| ** 7.4 | Démontrer, à l'aide de références documentaires, le rôle du Québec dans la recherche et le développement en mécanique du mouvement. |
|---------------|---|

PRÉALABLES :

--

CONTENUS DE FORMATION :

- | | |
|------------------------|--|
| - HABILETÉ: | Perception d'un problème. (C-1) |
| - CONNAISSANCE: | Institut de recherche en mécanique au Québec, produits québécois en mécanique, conséquences sociales et économiques. (A-1) |
| - ATTITUDE: | Sentiment d'appartenance. (H-7) |

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- | | |
|-----------|--|
| A. | STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:
Travail individuel, travail en équipe, plénière. |
| B. | DURÉE: 75 min + temps à la maison. |
| C. | ÉVALUATION: Qualités de la communication. |
| D. | MATÉRIEL: Documentation. |
| E. | PRÉVENTION: Ne s'applique pas. |

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

V-49, V-50, V-97, V-106

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|--|
| 7.4.1 | Énumère, à l'aide de références documentaires, des recherches de pointe en mécanique effectuées dans le monde. |
| 7.4.2 | Relève, parmi ces recherches, celles qui sont effectuées au Québec. |
| 7.4.3 | Nomme des entreprises et des institutions québécoises qui collaborent au développement de la mécanique au Québec. |
| 7.4.4 | Décrit au moins un travail ou une recherche effectuée par une entreprise ou une institution québécoise en mécanique. |
| 7.4.5 | Inscrit sa description dans un recueil collectif d'information. |

NOTES PERSONNELLES :



OBJECTIFS PARTICULIERS
(terminaux et intermédiaires)

L'ÉLÈVE APPRENDRA À :

**** 7.5** Identifier, à l'aide de références documentaires, des professions associées à la mécanique du mouvement.

PRÉALABLES :

CONTENUS DE FORMATION :

- **HABILETÉ:** Généralisation. (F-2)
- **CONNAISSANCE:** Professions associées à la mécanique. (A-6)
- **ATTITUDE:** Sens de l'émerveillement. (H-6)

PLANIFICATION PROPOSÉE :

- A. STRATÉGIE D'ENSEIGNEMENT:**
Travail en équipe, travail individuel, visite, entrevue.
- B. DURÉE:** 50 min + temps à la maison.
- C. ÉVALUATION:** Qualités de la description.
- D. MATÉRIEL:** Documentation.
- E. PRÉVENTION:** Ne s'applique pas.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS :

L-49
R-87, R-169
V-106, V-108

CHEMINEMENT D'APPRENTISSAGE

L'ÉLÈVE :

- | | |
|-------|---|
| 7.5.0 | Revoit les documents d'information sur les carrières (ECC 111, 211, 311, 411, 511). |
| 7.5.1 | Énumère des professions associées à la mécanique du mouvement. |
| 7.5.2 | Décrit, à l'aide de références documentaires ou à la suite d'entrevues, au moins une des professions énumérées. |
| 7.5.3 | Rédige un rapport de sa recherche. |

NOTES PERSONNELLES :

Patient Information	
Full Name	
Date of Birth	
Gender	
Address	
City	
State	
Zip	
Phone	
Medical History	
Allergies	
Current Medications	
Past Medical History	
Family History	
Social History	
Physical Examination	
Vital Signs	
Laboratory Tests	
Imaging Studies	
Diagnosis	
Treatment Plan	
Follow-up	

7. ÉVALUATION

L'évaluation fait partie intégrante des processus d'apprentissage et d'enseignement. C'est avant tout un moyen de savoir si l'élève est prêt à poursuivre sa démarche d'apprentissage ou s'il doit corriger certains de ses apprentissages antérieurs. L'évaluation devrait ainsi servir à améliorer l'enseignement et à s'assurer que les conditions environnantes favorisent l'apprentissage.

L'évaluation, qu'elle soit formative ou sommative, doit être conforme aux orientations et aux principes directeurs du programme. Elle doit vérifier l'atteinte par l'élève des contenus de formation (habiletés, connaissances et attitudes) dans le cadre spécifié par l'objectif terminal qui est précisé par les objectifs intermédiaires et les cheminements d'apprentissage suggérés.

7.1 UNE ÉVALUATION CONFORME AUX PRINCIPES DU PROGRAMME

Qu'on le veuille ou non, les examens ministériels ou locaux finissent toujours par conditionner le style d'enseignement. Il importe alors que le style d'évaluation prenne en considération le plus fidèlement possible les orientations et les contenus de formation du programme d'études. Ainsi, on devrait évaluer autant les processus utilisés par les élèves que «la réponse» trouvée. L'évaluation devra ainsi tenir compte de l'approche du programme invitant à utiliser la méthode scientifique dans un contexte de résolution de problèmes. Elle devrait également prendre en considération les contenus de formation : habiletés, connaissances et attitudes.

Le changement que nous souhaitons dans l'enseignement de la physique pour le plus grand bien des élèves ne pourra se réaliser que si un ensemble de composantes sont mises en oeuvre. Le style d'évaluation en est une essentielle, autant en évaluation formative qu'en évaluation sommative.

7.2 RESPONSABILITÉS DE L'ÉVALUATION

Le ministère de l'Éducation évaluera l'atteinte par les élèves des objectifs obligatoires des modules 1 et 3 de ce programme. Le Ministère développera progressivement une expertise pour assurer cette évaluation en se conformant le mieux possible aux orientations privilégiées par le programme. L'examen ministériel qui devrait comporter deux parties (administration en classe et administration en laboratoire) contribuera pour 50 p. 100 de la note finale de l'élève.

L'autre moitié de la note finale de l'élève sera constituée de l'ensemble des évaluations sommatives partielles administrées par l'enseignante ou l'enseignant, l'école ou la commission scolaire au cours de l'année scolaire. L'évaluation de tous les objectifs d'enrichissement incombe en tout temps à l'école ou à la commission scolaire.

8. COMPOSANTES DE LA MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME

La problématique a démontré que l'enseignement de la physique a besoin d'un souffle nouveau. Il ne viendra que si l'ensemble des composantes suivantes sont appliquées:

8.1 GROUPES CIBLES:

Les élèves devront avoir suivi et réussi le cheminement 436 du cours de Sciences physiques 416-436.

8.2 RESPONSABILITÉS DES ÉLÈVES:

C'est à l'élève qu'incombe la responsabilité première de parfaire sa propre formation. L'élève seul peut s'engager dans un processus d'apprentissage. Il se comportera activement au lieu de se contenter de recevoir passivement un flux d'information. L'élève construira de la sorte des savoirs qui le prépareront à la vie et à la poursuite d'études ultérieures en sciences de la nature.

L'élève réalisera avec soin et diligence, en fonction de ses talents, les travaux scolaires requis qu'il complétera par des travaux à domicile. S'il rencontre des difficultés, l'élève cherchera de l'aide auprès des personnes compétentes.

8.3 RESPONSABILITÉS DES PARENTS:

Les parents doivent soutenir leurs enfants dans leurs apprentissages en s'intéressant à ce qu'ils réalisent et en leur fournissant, au besoin, le matériel nécessaire non fourni par le milieu scolaire. Ils valorisent l'importance de se donner une solide formation scientifique et technologique à une époque où les sciences et les technologies sont cruciales dans toutes les activités humaines.

8.4 RESPONSABILITÉS DE L'ENSEIGNANTE ET DE L'ENSEIGNANT:

La société moderne et l'école ont rendu l'enseignement de la physique relativement élitiste. La physique peut cependant contribuer à part entière à la formation générale à assurer à tous les élèves, même si elle prépare directement à la poursuite d'études en physique au collégial.

Il revient à l'enseignante ou à l'enseignant, en tant que personne-ressource, d'accompagner ses élèves dans leurs démarches d'apprentissage. Pour ce faire, la personne-ressource peut s'inspirer des cheminements d'apprentissage suggérés ou en proposer d'autres respectant les démarches des élèves. Elle évalue, à l'occasion, les acquis de ses élèves afin de leur apporter, au besoin, l'aide nécessaire.

Elle soutient la motivation de ses élèves par une animation vivante et un questionnement tenant compte de leur vécu.

8.5 RESPONSABILITÉS DES GESTIONNAIRES SCOLAIRES:

Les gestionnaires doivent s'assurer que le programme est appliqué selon les orientations qu'il privilégie. Il importe également qu'ils supervisent l'application de tous les programmes de sciences des années antérieures, principalement de ceux des sciences physiques de 2^e et de 4^e secondaire. À travers ces cours, les élèves se familiariseront avec des dimensions qui continueront d'être privilégiées dans ce programme de physique.

Il leur revient de procurer aux élèves, aux enseignantes et aux enseignants le matériel didactique (manuel, matériel de laboratoire, documents de référence, matériel informatique, matériel audiovisuel ...) le plus possible conforme aux orientations du programme et capable de favoriser l'apprentissage des contenus de formation que celui-ci prescrit.

Ils doivent faciliter l'évolution professionnelle des enseignantes et des enseignants, nécessaire au changement d'orientation dans l'enseignement de la physique. Pour y parvenir, ils fourniront un solide soutien pédagogique et ils favoriseront le perfectionnement des enseignantes et des enseignants actuels et futurs en didactique des sciences de la nature.

8.6 QUALIFICATION DES ENSEIGNANTES ET DES ENSEIGNANTS

L'enseignement de la physique doit être assuré par des enseignantes et des enseignants ayant une excellente formation scientifique et didactique. La majorité des enseignantes et des enseignants de physique possède cette formation. Toutefois, la plupart n'ont pas bénéficié d'un perfectionnement en didactique de sciences depuis la fin des années soixante, alors qu'elles ou ils ont pu suivre des sessions de formation à la méthodologie américaine PSSC .

Le présent programme repose sur des fondements différents de ceux du PSSC et s'inscrit dans des orientations également différentes. Ces changements nécessitent, à tout le moins, un complément de formation en didactique et beaucoup de pratique afin de se familiariser avec les approches qu'il privilégie. La préparation du personnel enseignant actuel et futur sera amorcée au cours de sessions de mise en oeuvre et sera complétée au moyen de sessions d'appoint ou de mise à jour.

8.7 PERSONNEL DE SOUTIEN

Pas moins de la moitié des objectifs du programme ne peuvent être atteints autrement que par un travail en laboratoire. Les expériences en laboratoire exigent une préparation spécialisée et soignée et une disponibilité de la part du personnel de soutien. Il importe que les enseignantes et les enseignants soient assistés, dans leur tâche d'animatrice et d'animateur, par un personnel de soutien ayant la compétence pour intervenir directement auprès des élèves.

8.8 STRUCTURES ORGANISATIONNELLES

Afin de faciliter l'application des situations d'apprentissage les plus aptes à aider les élèves à atteindre les objectifs du programme dans le contexte des orientations qu'il privilégie, il y aurait avantage à offrir aux élèves des séances de travail régulières et de durée convenable.

8.9 ÉVALUATION DES APPRENTISSAGES

Qu'elle soit locale ou ministérielle, l'évaluation devra considérer les contenus de formation prescrits par le programme dans le contexte de ses orientations.

8.10 CLASSES-LABORATOIRES (OU LABORATOIRES)

Le programme privilégiant comme objet d'études la familiarisation avec des méthodes de travail et des modes de pensée nécessaires aux scientifiques qui accomplissent des recherches, les élèves doivent avoir accès à des classes-laboratoires où ils pourront y exécuter des protocoles qu'eux-mêmes auront élaborés ou qu'on leur proposera. Chaque école doit mettre les classes-laboratoires nécessaires à la disposition des élèves qui suivent ce cours.

8.11 ÉQUIPEMENT

Il est important que les classes-laboratoires et les salles de préparations soient alimentés en services (eau, électricité ...). Le matériel de manipulation doit être en bon état et en quantité suffisante pour les élèves. Il importe aussi qu'on mette à la disposition du personnel enseignant une enveloppe budgétaire pour l'achat du matériel périssable ou pour «rajeunir» le matériel existant. Il est bien entendu que ces achats se feront en conformité avec les normes de la CSST et les lois relatives à l'environnement.

La Fédération des commissions scolaires du Québec a établi, avec l'aide de la Direction de la formation générale des jeunes, un catalogue des équipements et des produits utiles pour appliquer ce programme. Ce catalogue d'équipements est offert aux commissions scolaires et aux établissements d'enseignement privés.

9. DOCUMENTS RELIÉS AU PROGRAMME

Le ministère de l'Éducation met à la disposition des personnels scolaires divers documents propres à soutenir l'application du présent programme selon les orientations qu'il privilégie. D'autres pourront s'ajouter ultérieurement.

- Catalogue d'équipement. Physique 534, FCSCO, 1991.
- Guide d'aménagement de classes-laboratoires, sciences physiques, 4^e secondaire, ministère de l'Éducation, 1990.
- Définition du domaine. Physique 534, Direction de la formation générale des jeunes, 1991.
- Guide de soutien à la mise en oeuvre du programme de Physique 534, Direction de la formation générale des jeunes, 1991.
- Recueils de textes (modules 1, 2, 3), Direction de la formation générale des jeunes, 1991.
- Cadre de référence à l'intention des auteurs et des évaluateurs du matériel didactique de base conçu en fonction du programme d'études Physique 534, ministère de l'Éducation, 1991.
- Santé, sécurité, environnement: les substances dangereuses, vidéo, ministère de l'Éducation, octobre 1989, no 3130.
- Pourquoi?, vidéo, ministère de l'Éducation, no 1200, S092.
- À la découverte de la matière et de l'énergie. Une nouvelle approche, vidéo, ministère de l'Éducation, 1992.
- Document d'information, Secondaire, Santé et sécurité dans l'enseignement des sciences de la nature, ministère de l'Éducation, décembre 1985, 16-3100.
- Guide de manipulation et d'élimination des substances dangereuses dans les établissements secondaires, ministère de l'Éducation, 1989, 73-0018.
- Programmes d'études, Secondaire, Sciences physiques 416-436, ministère de l'Éducation, Québec, 16-3175.

ANNEXE 1: LISTE D'HABILETÉS ET D'ATTITUDES¹

PARTIE A

LISTE D'HABILETÉS ET D'INDICATEURS ASSOCIÉS À CHACUNE

-
1. Liste des principales habiletés et attitudes que l'élève devrait normalement continuer à développer, si ce programme était appliqué selon les orientations qu'il privilégie. Cette organisation des habiletés, des attitudes et des indicateurs qui leur sont associés est présentée à titre indicatif. Elle peut varier en fonction des perceptions et des applications en classe.

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
1. Définition d'un problème (C)	A. Perception d'un problème (C1)	- s'interroger sur le «pourquoi» ou le«comment» de phénomènes nouveaux; - formuler clairement une question, un problème; - identifier toutes les variables à mesurer ; - requestionner à la suite de données nouvelles; - s'interroger sur l'influence d'une variable sur une autre; - reconnaître les données pertinentes à un problème; - ...
	B. Formulation d'hypothèses (d'anticipations) (C-2)	- proposer une ou des réponses à une question; - énoncer de nouvelles hypothèses; - proposer le «comment», le «pourquoi» d'un phénomène, d'une observation; - proposer un modèle; - sélectionner des hypothèses cohérentes avec les observations; - prévoir l'influence d'une variable sur une autre; -

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
	C. Élaboration d'un protocole(expérimental) (C-3, C-4)	- déterminer les manipulations nécessaires pour la vérification d'une hypothèse; - déterminer les variables à maintenir constantes; - fixer les conditions expérimentales; - reconnaître les sources de danger pour la santé et la sécurité des personnes; - reconnaître les sources de danger pour l'environnement; - choisir les instruments de mesure et les équipements appropriés; - ...
2. Collecte de données (B, G)	A. Observation (B-1, B-2, G-1, G-2, G-3)	- utiliser ses sens; - utiliser des instruments pour compléter ses observations; - observer de façon sécuritaire; - suivre le protocole établi; - travailler méthodiquement avec ordre et propreté; - ...

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
	B. Mesure (B-3, B-4, B-5, G-1, G-2)	- identifier les sources d'erreurs; - tenir compte de la précision de l'instrument; - tenir compte des unités SI de la grandeur physique mesurée; - lire un instrument de mesure de façon adéquate; - estimer l'erreur absolue sur la mesure d'une grandeur physique, - interpréter la graduation d'un instrument de mesure; - tenir compte des chiffres significatifs; - contrôler les variables à maintenir constantes; - ...

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
3. Traitement des données (D, E, G)	A. Organisation des données (D-1, D-2, G-2)	- classer ses observations selon un ou des critères définis; - sérier des observations, des mesures ou des données selon un critère déterminé; - présenter les données numériques sous la forme d'un tableau; - présenter les données numériques sous la forme graphique; - proposer un système de classification; - construire un montage à partir d'un schéma; - corriger un schéma à partir d'un montage; - ...

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
	B. Interprétation des données (D-3, D-4, D-5, E-1, E-2)	- établir une relation entre deux variables; - interpréter un graphique; - représenter mathématiquement un phénomène; - trouver les bons opérateurs mathématiques à appliquer entre des mesures; - retenir les observations cohérentes avec le sujet de recherche; - formuler des inférences; - extrapoler des données non observées; - interpoler des données non observées; - tenir compte des erreurs absolues, relatives, dans un calcul; - tenir compte des chiffres significatifs dans un calcul; - intégrer les unités de mesure dans un calcul; - vérifier la plausibilité d'un résultat par l'analyse de l'unité obtenue de la grandeur physique ; - corriger un schéma; - ...

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
4. Conclusion (B, D, E, F)	A. Généralisation (B,2, D-6, F-1 à F4)	- définir opérationnellement un objet, une substance, un phénomène; - décrire un objet, une substance, un phénomène à l'aide de modèles; - reconnaître un objet, une substance, un phénomène à partir de sa définition, de sa description; - associer une même explication à différents phénomènes; - tirer une conclusion; - généraliser à partir de données suffisantes; - énoncer une théorie; - énoncer une loi; - reconnaître des phénomènes de la vie courante, des inventions technologiques, explicables par une interprétation, une hypothèse, un modèle, une théorie; - reconnaître des phénomènes pouvant être associés à une loi; - utiliser un modèle ; - ...

Habileté terminale	Habiletés intermédiaires	Indicateurs
	B. Construction d'un modèle (E-1 à E-6)	- percevoir le besoin de se donner un modèle; - construire un modèle physique sur papier ou en trois dimensions; - construire un modèle mathématique; - représenter une transformation à l'aide d'une équation; - représenter une transformation à l'aide d'une équation équilibrée; - améliorer un modèle; - représenter un objet; - évaluer un modèle; - décrire un modèle ; - ...
	C. Communication (F-4)	- utiliser le langage et la symbolique acceptés internationalement; - présenter ses travaux sous forme écrite, verbale; - communiquer dans une langue correcte; - ...

PARTIE B

LISTE D'ATTITUDES ET D'INDICATEURS ASSOCIÉS À CHACUNE

- | | | | |
|--|---|--------------------------------------|--|
| 1. Sens de l'émerveillement
(H-3, H-4, H-6) | <ul style="list-style-type: none"> - Ouverture (spirituelle, intellectuelle, émotive, sensorielle) à des faits et phénomènes de son environnement; - plaisir d'apprendre en expérimentant; - intérêt pour la poursuite d'une carrière en science ou en technologie; - ... | 5. Esprit critique
(H-3) | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à s'interroger sur affirmation ou une proposition quelconque; - tendance à considérer une affirmation ou une proposition comme une hypothèse; - tendance à organiser et réaliser une «mise à l'épreuve» pour tester; - ... |
| 2. Avidité intellectuelle
(H-2, H-3, H-4, H-5, 1-4) | <ul style="list-style-type: none"> - désir de connaître; - attrait envers l'inconnu; - confiance de donner rationnellement un sens; - goût de la recherche; - intérêt pour les activités scientifiques; - ... | 6. Sens de l'objectivité
(H-3) | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à s'en tenir à des données contrôlées, connues ... ; - tendance à écarter les données subjectives, les préjugés... - ... |
| 3. Sens du problème
(H-3) | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à circonscrire une question pour en arriver à une formulation plus claire et plus précise; - tendance à circonscrire une question pour en arriver à une formulation qui rend possible la recherche d'une certaine réponse fondée sur des faits; - ... | 7. Sens de l'interprétation
(H-3) | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à dégager, devant un ensemble épars de renseignements ou de données à l'état brut, un ordre, des tendances ou des traits essentiels; - tendance à dégager un sens; - tendance à l'analyse; - ... |
| 4. Créativité (ingéniosité)
(H-3, F-2) | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à inventer des hypothèses ou des pistes de solution en rapport avec le problème; - capacité de déduire de ces hypothèses ou de ces pistes de solution une variété d'implications, de conséquences contrôlables; - tendances à appliquer des connaissances (suppose la tolérance de l'ambiguïté, un grand respect de l'intuition, une confiance en soi, un goût du risque et un désir d'affirmation de soi); - ... | 8. Sens de la confrontation
(H-3) | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à confronter sa propre démarche avec celles de son entourage afin d'être rassuré sur sa valeur et de l'enrichir à l'aide des commentaires des autres; - ... |

- | | | | |
|--|--|--|--|
| <p>9. Sens de l'intégration des connaissances (H-3, F-1, F-2, F-3, 1-1, 1-4)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à articuler, à «objectiver» le plus de connaissances possible en rapport avec le sujet qui l'intéresse; - ... | <p>12. Sens des responsabilités (santé, sécurité et environnement) (G-3, 1-4, F-3, H-3, H-4, H-7, H-8)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à maintenir son corps en meilleure santé possible pour soi-même et pour la collectivité; - tendance à travailler de façon sécuritaire en laboratoire et sur le terrain; - tendance à poser des gestes allant dans le sens d'un comportement responsable à l'égard des diverses ressources de l'environnement; - tendance à percevoir les conséquences du développement de la science et de la technologie sur la société; - ... |
| <p>10. Souci d'une langue correcte (F-4)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - recherche du mot et de l'expression justes; - interrogation constante de la signification des mots, des symboles.... employés par les autres; - souci d'économie, de simplification de la communication; - ... | | |
| <p>11. Conscience «constructiviste» (H-1, H-2, I-1, I-2, I-3, I-4, I-5)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à considérer la connaissance comme le fruit d'une création, d'une construction de l'intelligence; - tendance à considérer toute vérité comme relative et plus ou moins provisoire ; - tendance à considérer les scientifiques comme des humains en situation de recherche... avec leurs limites; - tendance à considérer la méthode scientifique comme une façon de penser; - tendance à considérer la connaissance scientifique comme un système en évolution; - tendance à considérer la science comme un produit de l'histoire; - tendance à considérer la dimension sociale de la science; - ... | <p>13. Sentiment d'appartenance (H-3, H-7)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - conscience de faire partie d'une collectivité; - conscience d'être un élément d'un ensemble; - tendance à agir en fonction du bien-être de la collectivité; - ... |
| | | <p>14. Confiance en soi (H-3)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - tendance à exprimer ses idées avec assurance; - tendance à discuter avec assurance; - tendance à faire valoir ses opinions; - ... |
| | | <p>15. Souci de rigueur (H-3)</p> | <ul style="list-style-type: none"> - souci du travail soigné; - tendance à être persévérant; - tendance à l'ordre; - tendance à la discipline; - ... |

ANNEXE II: TAXONOMIE ²

-
2. Cette taxonomie s'inspire de la taxonomie de Bloom, Hastings et Madaus (1971) et de celle de L.E. Klopfer (1971). Quelques modifications ont été faites par l'équipe de rédaction du programme.

A. Acquisition de connaissances et compréhension

- A-1 Connaissance des faits particuliers
- A-2 Connaissance de la terminologie
- A-3 Connaissance des concepts scientifiques
- A-4 Connaissance des conventions
- A-5 Connaissance des tendances et des séquences
- A-6 Connaissance de classifications de catégories et de critères
- A-7 Connaissance de procédures et de techniques
- A-8 Connaissance de principes et de lois
- A-9 Connaissance de théories ou de schèmes conceptuels
- A-10 Identification de connaissances dans un nouveau contexte
- A-11 Transposition de connaissances d'une forme symbolique à une autre

B. Observation et mesure

- B-1 Observation d'objets et de phénomènes
- B-2 Description d'observations
- B-3 Mesures d'objets et de variations (changements)
- B-4 Choix d'instruments appropriés
- B-5 Estimation et reconnaissance des limites des mesures

C. Définition d'un problème

- C-1 Perception d'un problème
- C-2 Formulation d'hypothèses
- C-3 Sélection d'un test d'hypothèse
- C-4 Mise au point de procédures (expérimentales)

D. Interprétation des données et généralisation

- D-1 Traitement des données
- D-2 Présentation des données sous la forme de relations fonctionnelles
- D-3 Interprétation des données
- D-4 Interpolation et extrapolation
- D-5 Vérification d'une hypothèse
- D-6 Formulation de généralisations

E. Construction d'un modèle

- E-1 Perception de la nécessité d'un modèle théorique
- E-2 Formulation d'un modèle théorique
- E-3 Identification des conséquences du modèle
- E-4 Dédution de nouvelles hypothèses
- E-5 Évaluation du modèle
- E-6 Formulation d'un modèle révisé ou perfectionné

F. Application des connaissances et des méthodes

- F-1 Application à de nouveaux problèmes dans le même domaine
- F-2 Application à de nouveaux problèmes dans un autre domaine
- F-3 Application à des problèmes extérieurs aux sciences et extérieurs à la technologie
- F-4 Utilisation de la langue parlée et écrite (propre à une discipline)

G. Habiletés manuelles

- G-1 Développement d'habiletés à manipuler l'équipement utilisé habituellement en laboratoire ou sur le terrain
- G-2 Exécution méthodique de travaux en laboratoire ou sur le terrain
- G-3 Exécution sécuritaire de travaux en laboratoire

H. Attitudes et intérêts

- H-1 Manifestation d'attitudes objectives envers la science et les scientifiques
- H-2 Acceptation de la méthode scientifique comme façon de penser
- H-3 Adoption d'attitudes «scientifiques»
- H-4 Appréciation des expériences d'apprentissage en science
- H-5 Développement d'intérêts pour la science et les activités qui y sont liées
- H-6 Développement du goût pour la poursuite d'une carrière en science ou en technologie
- H-7 Manifestation d'une éthique sociale
- H-8 Manifestation d'une conscience «environnementale»

I. Orientation épistémologique

- I-1 Perception de relations entre divers types d'énoncés scientifiques
- I-2 Reconnaissance de l'influence de la méthode scientifique et de ses limites
- I-3 Perception du passé de la science: reconnaissance des bases de la science
- I-4 Reconnaissance des relations entre la science, la technologie et la société
- I-5 Prise de conscience des implications sociales et morales de la méthode scientifique et de ses produits

ANNEXE III: LISTE DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE SUGGÉRÉS

Légende: AV: audiovisuel (films, vidéos, cartes...)
L: logiciels
R: revues (périodiques, brochures...)
V : volumes (livres, encyclopédies, dictionnaires...)

AV: AUDIO-VISUEL (films, vidéos, cartes...

- AV-1 **J'étudie la lumière**, 15 min, Multimédia audiovisuel inc., Montréal. (film)
- AV-2 **La lumière: source et propagation**, Marc Chapelet, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3923, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-3 **La lumière qui nous entoure**, 13 min, Coronet Film, Laurent Bourdon audiovisuel inc., Montréal, C120945VV. (vidéofilm)
- AV-4 **La nature de la lumière**, 17 min, Coronet Film, Laurent Bourdon audiovisuel inc., Montréal, 1973, C105594VV. (vidéofilm)
- AV-5 **Phénomènes optiques de l'atmosphère**, Marc Chapelet, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3908, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-6 **Le laser en optique géométrique**, Marc Chapelet, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3907, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-7 **La nature du son**, 14 min, Coronet Film, Laurent Bourdon inc., Montréal, 1971, C10595VV. (vidéofilm)
- AV-8 **Couleur et lumière**, 10 min, Coronet Film, Laurent Bourdon audiovisuel inc., 1977, C10941VV. (vidéofilm)
- AV-9 **Association lumière-couleur et ambiances**, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3653, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-10 **Enseignement de la couleur** (les bases), Maurice Dérubère, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3651, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-11 **Illusions d'optique: images impossibles**, Maurice Dérubère, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3652, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-12 **Les effets visuels et leurs applications**, Maurice Dérubère, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3654, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-13 **Bell et la fibre optique** / réalisation, Pierre Dalodière. [Québec]: Bell Canada, Région du Québec, Productions audiovisuelles, 1982. 5 min : son, coul. (L'univers des télécommunications).
- AV-14 **Câble optique première** / réalisation, Francis Grosjean. -- [Grenoble]: Société française des sciences de l'information et de la communication; [France]: Ministère des PTT, Service de l'audiovisuel et des expositions, C1983. 14 min : son, coul.

- AV-15 **Câble sous-marin à Fibres optiques** / réalisation, Alain Masseron. -- [France]: Ministère des PTT, Centre de création audiovisuelle; Ministère des PTT, Service de l'audiovisuel et des expositions; [Grenoble]: Société française des sciences de l'information et de la communication, 1984.
19 min : son, coul.
- AV-16 **Des communications éclairées** / réalisé pour Bell Canada. -- [Toronto]: Nielsen Fems Ltd, cl978.
9 min : son, coul.
- AV-17 **Fibre optique : épissure et autres délices technologiques** / produit pour HydroQuébec, Vice-président Production, transport et distribution, Direction des télécommunications. -- [Montréal]: Hydro-Québec, Service audiovisuel, 1985. 24 min : son, coul.
- AV- 18 **Fibres optiques.** -- Montréal : Bell Canada. 1 vidéo cassette (10 min) : son, coul, 3/4 po. Titre du catalogue: La communication éclairée.
- AV-19 **La Fibre optique** / réalisateur, Jacques Vachon; réalisé avec la coopération de l'Université Concordia. -- [Montréal]: Média-Québec, cl981.
1 vidéo cassette (20 min): son, coul., 3/4 po.
- AV-20 **Les Cheveux de lumière** / Secrétariat d'État aux PTT, Direction générale des télécommunications, Centre national d'études des télécommunications: réalisation, Noël Drouzy. -- [France]: Le Centre, cl982.
1 bobine de film (13 min): son, coul.; 16 mm.
- AV-21 **L'Optique de demain** produit pour Canadien National, Ingénierie, signalisation et communications. [Montréal]: Canadien National, Services audiovisuels, c 1986.
17 min : son, coul.
- AV-22 **Média Mag. 05** / réalisation, Gaston Ganon. -- [Montréal]: Groupe en communication Coscient; [Ouébec]: ministère des Communications; [Montréal]: Radio-Québec, [1986].
27 min : son, coul. -- (Média Mag).
- AV-23 **Parole d'image** / réalisation, Christian Liabeuf. -- France: Ministère des PTT, Service de l'audiovisuel et des expositions; [Grenoble]: Société française des sciences de l'information et de la communication, cl986.
12 min : son, coul.
- AV-24 **L'oeil et la vision**, Robert Le Neuthiec, Editions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3081, Paris, CEDEX, 17, France. (diapo film)

- AV-25 **Les instruments d'optiques**, Marc Chapelet, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, réf. 3932, Paris, CEDEX, France. (vidéo film)
- AV-26 **Système de référence 1: Chariots**, n° 307C-0267-724, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-27 **Système de référence 2: Avion**, n° 307C-0267-726, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-28 **Système de référence 4: Autoneige**, n° 307C-0267-727, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-29 **Course de haies 11**, n° 307C-0267-729, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-30 **Collisions unidimensionnelles 2**, n° 307C-0267-739, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-31 **Collisions inélastiques unidimensionnelles**, n° 307C-0267-740, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-32 **Collisions bidimensionnelles 1**, n° 307C-0267-741, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-33 **Collisions bidimensionnelles 2**, n° 307C-0267-742, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-34 **Collisions inélastiques bidimensionnelles**, n° 307C-0267-743, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-35 **Dispersion par collision d'un ensemble d'objets**, n° 307C-0267-744, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-36 **Explosion d'un ensemble d'objets**, n° 307C-0267-745, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-37 **Mesure de la vitesse d'une balle de carabine 1**, n° 307C-0267-746, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-38 **Mesure de la vitesse d'une balle de carabine 2**, n° 307C-0267-747, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-39 **Recul d'un canon**, n° 307C-0267-748, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-40 **La dynamique d'une boule de billard**, n° 307C-0267-750, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-41 **Énergie cinétique**, n° 307C-0267-753, ONF (film en boucle, série Physique II).

- AV-42 **Conservation de l'énergie: saut à la perche**, n° 307C-0267-754, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-43 **Conservation de l'énergie: décollage d'un avion**, n° 307C-0267-755, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-44 **Chute libre**, n° 307C-0267-757, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-45 **Ondes stationnaires mécaniques**, n° 307C-0267-758, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-46 **Ondes stationnaires acoustiques**, n° 307C-0267-759, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-47 **Ondes stationnaires électromagnétiques**, n° 307C-0267-760, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-48 **Ondes stationnaires mécaniques: tubes de caoutchouc**, n° 307C-0267-761, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-49 **Ondes stationnaires mécaniques: tiges métalliques**, n° 307C-0267-762, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-50 **Ondes stationnaires mécaniques: plaques métalliques**, n° 307C-0267-764, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-51 **Collision avec objet inconnu**, n° 307C-0267-768, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-52 **Types de mouvements**, n° 0265754, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-53 **Course de haies 1**, n° 307C-0267-728, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-54 **Forces centrales**, n° 307C-0267-735, ONF (film en boucle, série Physique II).
- AV-55 **Systèmes de référence**, PSSC. (film)
- AV-56 **L'inertie**, série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec) CB 8220549. (film)
- AV-57 **Vecteurs**, 60 min, TVO, 1989. (vidéo)
- AV-58 **La vitesse: sur terre, dans l'air et dans l'espace**, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, Marc Chapelet, réf. 3910, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)
- AV-59 **Mécanique et cinématique**, Éditions audiovisuelles pédagogiques et culturelles, Marc Chapelet, réf. 3916, Paris, CEDEX, 17, France. (vidéofilm)

- AV-60 **Addition vectorielle: vitesse d'un bateau**, n° 307-0267-721, ONF (film en boucle, série Physique 11).
- AV-61 **Chute libre**, n° 307C-0265-749, ONF (film en boucle).
- AV-62 **Vitesse instantannée 1**, n° 307C-0265-749, ONF (film en boucle).
- AV-63 **Vitesse instantannée 3**, n° 307C-0265-751, ONF (film en boucle).
- AV-64 **La cinématique du mouvement**, PSSC. (film)
- AV-65 **U projectile**, PSSC.
- AV-66 **Eurêka!**, TVO (Radio-Québec, Direction de la télévision éducative formelle, Service aux écoles, 600 rue Fullum, 5e étage, Montréal H2K 3L6) (3 vidéocassettes), 30 émissions de 4 min 55 s chacune.
- AV-67 **La force invisible**, 25 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-68 **Et si la gravité**, 12 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-69 **L'énergie potentielle**, Série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec), CB 86200701. (vidéo)
- AV-70 **Petites machines, grands effets**, 25 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-71 **Le plan incliné**, Série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-72 **Le levier**, Série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-73 **Le gain mécanique et le frottement**, Série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-74 **La vis et la roue**, Série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-75 **La poulie**, Série Eurêka!, 5 min, TVO (Radio-Québec). (vidéo)
- AV-76 **Santé, Sécurité, Environnement. Les substances dangereuses**, 24 min, Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation. (vidéo)

L: LOGICIELS

- L-1 **Simulation en optique**, CSR des Vieilles-Forges. Société GRICS, (5100, rue Sherbrooke Est, 4^e étage, Tour Est, Montréal, H1N -3R9).
- L-2 **Cricket Graph**, Computer Associates, (IBM, MacIntosh), (1770, Barrard Street, Vancouver, BC, V6J 3G7).
- L-3 **Harvard Graphics**, Software Publishing Corporation, (PO Box 7210, 1901 Landing Drive, Mountainview, California, 94039-7210).
- L-4 **Miroirs**, Le groupe Micro-Intel Inc., (3155, rue Hochelaga, 2^e étage, Montréal, H1W IG4).
- L-5 **Simulation en physique**, Service de didacticiels de l'Ontario, Toronto (Icon).
- L-6 **Illusion**, CNDP-ULE, CDN-UPC-DIFFUSION, (29, rue d'Ulm, Paris 75230, France).
- L-7 **Lentilles sphériques**, Simulab, (3488, Côte-des-Neiges, #1608, Montréal, H3H 2M6).
- L-8 **Lentilles**, Le groupe Micro-Intel Inc. (déjà cité).
- L-9 **L'énigmatique**, Centre d'enseignement et de recherche en informatique Clément Lockquell, (2410, chemin Ste-Foy, Sainte-Foy, GIV IT3).
- L-10 **Editeur de mouvement**, Atsanik Inc., (5476, rue Isabella, Montréal, H3X IR6).
- L-11 **Mécanica**, Renée et Pierre Désautels, Machina Sapiens, 1991, (5788, avenue De Celles, suite 314, Montréal, H3S 2C6).
- L-12 **Physics, Volume 1: Motion**, Arrakis 1988 Inc., (1216, avenue Van Horne, Outremont, H2V IK3).
- L-13 **Andromède**, Henri Tourigny, Cégep de Drummondville, Direction générale de l'enseignement collégial, 1986, (452, place Jacques-Cartier, 4^e étage, Montréal, H2Y 2C6).
- L-14 **Vectors and Graphics**, Computerre, St-Laurent, 1982, (Apple II).
- L- 15 **Mouvements rectilignes**, Langage et informatique (Hatier), DIL International Inc. (2115, rue Boivin, Sainte-Foy, HIV IN6).
- L-16 **En mouvement**, Irecom Inc., Simulogie, (C.P. 154, Laval-des-Rapides, Laval, H7N 4Z4).

- L-17 **Physique: la cinématique**, Alfred Abouchar, Guérin, Éditeur Ltée, 1987 (Apple 11), (4501, rue Drolet, Montréal, H2T 2G2).
- L-18 **Orbites de satellites (Newton)**, Servi-comp, Westmount, 1983, (Apple 11), Direction générale de l'enseignement collégial (déjà cité).
- L-19 **Balistique**, PUCE, Éditions FM, (113, avenue Desnoyers, Laval, H7C 1Y6).
- L-20 **From the Apple to the Moon**, Services didacticiels de l'Ontario, Toronto.
- L-21 **Mobile**, CNDP-ULE, CDN-UPC-DIFFUSION (déjà cité).
- L-22 **Physics Volume 2: Light**, Arrakis 1988 Inc. (déjà cité).
- L-23 **Interactive Physics**, Knowledge Revolution, (497, Vermont Street, San Francisco, CA 94107, USA).
- L-24 **Le pendule**, Langage et informatique (Hatier), DIL International Inc. (déjà cité).
- L-25 **Physics**, Broderbund Software-Direct, (MacIntosh) (PO Box 12947, San Rafael, CA 94913-2947, USA).
- L-26 **Science Toolkit Plus Module 1: Speed and Motion**, Broderbund Software-Direct (déjà cité).
- L-27 **Lenses Ray – Tracing for Elementary Optics**, Gordon Wolfe and Mark Baratta, Wisk-Ware, Academic Computing Center, University of Wisconsin - Madison, (1210, West Dayton Street, Madison, WI 53706, USA).
- L-28 **Optics Workbench - Thin Lens Optics Bench**, Dr. Jordan Goodman, Wisk-Ware (déjà cité).
- L-29 **Newton's First Law**, Prentice Hall, School Division of Simon & Schuster, (Englewood Cliffs, NJ 07632, USA).
- L-30 **Newton Second Law**, Prentice Hall (déjà cité).
- L-31 **Velocity and Acceleration**, Prentice Hall (déjà cité).
- L-32 **The Lever**, Prentice Hall (déjà cité).
- L-33 **Kinetic and Potential Energy**, Prentice Hall (déjà cité).
- L-34 **Self Help Physics: Disk #1 Metrics & Simple Motion**, Science Soft & MathSoft, Personalized Programming service, Inc., (Box 406, Woodbury, NY 11797, USA).
- L-35 **Self Help Physics: Disk #2 Forces and Dynamics**, Science Soft & MathSoft (déjà cité).

- L-36 **Physics Demonstrations**, Wisk-Ware, Academic Computing Center (déjà cité).
- L-37 **Sir Isaac Newton's Games**, Dr. Judah L. Schwartz, MIT et Harvard, Sunburst Communications, (P.O. Box 3240, Station F, Scarborough (Ontario) M1W 9Z9).
- L-38 **The Newtonian Sandbox**, Dr. Judah L. Schwartz (déjà cité).
- L-39 **Theory Formation**, Educational Technology Center, IBM Canada Ltée, (140, Grande Allée Est, Québec (Québec), G1R 5N6).
- L-40 **Des ailes pour la tortue**, CNDP-ULE, CDN-UPC-DIFFUSION (déjà cité).
- L-41 **Super Pages**, CRAPO inc., (2901, rue Louvain Est, Montréal, H1Z 1J7).
- L-42 **Let There Be Light**, Crown and Flint Software, (6 Swanwick Avenue, Toronto (Ontario), M4E 1Z1).
- L-43 **Lentilles sphériques 2: Lentilles à caractéristiques variables**, Simulab (déjà cité).
- L-44 **Lentilles sphériques 3: Lentilles minces**, Simulab (déjà cité).
- L-45 **Physics Module**, Intellimation, (P.O. Box 1922, Santa Barbara, CA 93116, USA).
- L-46 **Physics Explorer Series: Two Bodies**, Wings for Learning, (P.O. Box 660002, 1600 Green Hills Road, Scotts Valley, CA 95067, USA).
- L-47 **Physics Explorer Series: One Body**, Wings for Learning (déjà cité).
- L-48 **Physical Science Multimedia Library: Principles of Physical Science**, Optical Data, (30 Technology Drive, Box 4919, Warren, NJ 07060, USA), (MacIntosh, vidéodisque).
- L-49 **Repères**, Gouvernement du Québec, ministère de l'Éducation, Société Grics, (répertoire informatisé de données en information scolaire et professionnelle).

R: REVUES (périodiques, brochures...)

- R-1 BALWAY-HAILLOT. «Les phénomènes optiques de l'atmosphère», Vidéo Presse, vol. 17, n° 2 (octobre 1987), p. 16-17.
- R-2 BOURQUE, Ève-Lucie. «Les lumières de la nuit», Québec Science, vol. 24, n° 2, (octobre 1985) p. 36-38.
- R-3 LABAUMO, Arthur. «Bleu comme l'azur», Science et Vie junior, n° 3 (avril 1989), p. 34-35.
- R-4 LATHIERE, Serge. «Les lumières de la vie», Science et Vie junior, n° 6 juillet-août 1989), p. 86-93.
- R-5 MCCLOSKE, Michael. «L'intuition en physique», Pour la science, n° 68 juin 1983), p. 68-76.
- R-6 WALKER, Jearl. «La physique des motifs de givre et un nouveau cadran solaire universel», Pour la science, n° 40 (février 1981), p. 118-124.
- R-7 DE LA TAILLE, Renaud. «Chambre claire (physique amusante)», Science et Vie, n° 851 (août 1988), p. 124-128.
- R-8 DE LA TAILLE, Renaud. «Laser, l'arme aveuglante», Science et Vie, n° 862 juillet 1989), p. 72-76.
- R-9 LA ROCCA, Aldo. «Les applications industrielles du laser», Pour la science, n° 53 (mai 1982), p. 42-52.
- R-10 WALKER, Jearl. «Les délices de J'appareil photographique à sténopé et de l'appareil à tache noire», Pour la science, n° 53 (mars 1982), p. 120-126.
- R-11 WALKER, Jearl. «Des lasers éblouissants qui mettent en lumière les beautés de la lumière», Pour la science, n° 36 (octobre 1980), p. 122-128.
- R-12 WALKER, Jearl. «Des nouveaux moyens pour réaliser des spectacles laser et quelques compléments sur la béarnaise», Pour la science, n° 41 (mars 1981), p. 104-110.
- R-13 WALKER, Jearl. «Jeux d'ombres: l'expérience du mois», Pour la science, n° 131 (octobre 1988), p. 96-99.
- R- 14 WALKER, Jearl. «De l'optique non linéaire: science et société», Pour la science, n° 118 (août 1987), p. 8-9.

- R-15 WALKER, Jearl. «L'aspect granuleux des surfaces éclairées par un laser observé également avec d'autres sources lumineuses», Pour la science, n° 55 (mai 1982), p. 124-129.
- R-16 WALKER, Jearl. «La réflexion du soleil sur l'eau permet de calculer l'inclinaison des vagues», Pour la science, n° 94 (août 1985), p. 90-94.
- R-17 WALKER, Jearl. «Des jeux de lumières créés par des grains de poussière déposés sur un miroir», Pour la science, n° 50 (décembre 1981), p. 116-121.
- R-18 WALKER, Jearl. «Certains labyrinthes de miroirs sont si déroutants qu'il faut une carte pour s'orienter», Pour la science, n° 106 (août 1986), p. 97-103.
- R-19 AUGER, Luc. «Auto: Le phare idéal», Science et Vie, n° 876 (septembre 1990), p. 126-129.
- R-20 BORGUEZ, Pedro. «Lavez votre miroir», Le Québec astronomique, vol. 10, n° 10 janvier-février 1990), p. 12-13.
- R-21 --- «Hubble», (Perspectives scientifiques), Pour la science, n° 155 (septembre 1990), p. 12-13.
- R-22 WALKER, Jearl. «Remarques sur le polissage du verre à la main et sur l'art d'utiliser au mieux une cheminée», Pour la science, n° 12 (octobre 1978), p. 113-118.
- R-23 KOVALEFF, Alex. «Faites des diapositives noir et blanc», Science et Vie, n° 861 juin 1989), p. 124-127.
- R-24 NASSAU, K. «L'origine de la couleur», Pour la science, n° 38 (décembre 1980), p. 66-80.
- R-25 WALKER, Jearl. «Perception des couleurs dans un réseau noir et blanc», Pour la science, n° 103 (mai 1986), p. 94-98.
- R-26 WALKER, Jearl. «Le mystère des arcs-en-ciel et des arcs surnuméraires, si peu observés», Pour la science, n° 34 (août 1980), p. 109-115.
- R-27 WALKER, Jearl. «Les couleurs vives d'une pellicule de savon. Rubrique: expériences d'amateurs», Pour la science, n° 13 (novembre 1978), p. 164-169.
- R-28 WALKER, Jearl. «Comment obtenir des couleurs à partir du noir et blanc par la méthode d'Edwind Land», Pour la science, n° 22 (août 1989), p. 115-121.
- R-29 TAPE, Walter. «La topologie des mirages», Pour la science, n° 94 (août 1985), p. 52-58.

- R-30 WALKER, Jearl. «Comment les poissons voient les pêcheurs et leurs appâts», Pour la science, n° 79 (mai 1984), p. 104-108.
- R-31 ABRAHAM, Eitan, Colin SEATON et Smith DESMOND. «L'ordinateur optique», Pour la science, n° 66, (avril 1983), p. 85-95.
- R-32 ANDERSON, Dana. «Les gyroscopes optiques», Pour la science, n° 104 juin 1986), p. 16-21.
- R-33 BRETT GLASS, L. «La lumière au bout du réseau [local]», Micro Système, n° 100 (septembre 1989), p. 233-237.
- R-34 CHIROUZE, P. «La connection optique dans les réseaux d'entreprise», Toute l'électronique, n° 545 juin-juillet 1989), p. 38-41.
- R-35 DUCHESNE, Bernard. «Le fil de la lumière», Québec Science, vol. 24, n° 12 (août 1986), p. 40-42.
- R-36 DE LA TAILLE, Renaud. «Fluolite: un bouquet de lumière», Science et Vie, n° 853 (octobre 1988), p. 146-150.
- R-37 DREXHAGE, Martin, et Cornelius MOYNIHAN. «Fibres optiques et rayonnements infrarouges», Pour la science, n° 135 janvier 1989), p. 40-45.
- R-38 DI PIERRO, Pasquale. «Le câblage intégré: Évolution vers le bâtiment intelligent», Le Maître électricien, vol. 36, n° 6 juin-juillet 1989), p. 5-7.
- R-39 GOEL, Malti. «L'optoélectronique: l'avenir de l'informatique», Impact, science et société, vol. 39, n° 2 (1989), p. 5, 7, 10.
- R-40 KATZIR, Abraham. «Les fibres optiques en médecine», Pour la science, n° 141 juillet 1989), p. 24-29.
- R-41 KIELY, Evelyn. «L'installation des fibres optiques: une opération délicate», Le Maître électricien, vol. 38, n° 2 (février 1991), p. 18-22.
- R-42 LAMBERT, François. «Problèmes du raccordement de deux fibres optiques», Toute l'électronique, n° 543 (avril 1989), p. 26-29.
- R-43 LUCA, Johanne de. «Communications», Direction informatique, vol. 3, n° 16 (10 octobre 1990), p. 28-33.
- R-44 MANDOLI, Dina, et Winslow BRIGGS. «Les fibres optiques dans les plantes», Pour la science, n° 84 (octobre 1984), p. 102-111.
- R-45 MARTIN, Guy, Céline BEAUDET, Louis-Pierre CÔTÉ et Pierre DESMARTEAU. Dossier Télécoms, Action informatique, vol. 3, n° 10 (28 mai 1990), p. 12-16.

- R-46 NAULT, Richard. «Consortel offrira le câble optique interactif», Direction informatique, vol. 2, n° 8 (5 juin 1989), p. 10.
- R-47 NEUROTH, Norbert. «Le verre, matière première en optique», Pour la science, n° 139 (mai 1989), p. 48-52, 54, 56, 59.
- R-48 POIRIER, Jean-Pierre. «Un réseau [de distribution numérique] sur fibre optique», Le Maître électricien, vol. 37, n° 5 (mai 1990), p. 42-48.
- R-49 ROBERGE, Yves. «Northern Telecom s'élance dans l'espace optonumérique», Direction informatique, vol. 2, n° 16 (10 novembre 1989), p. 1-2.
- R-50 RENS, Jean-Guy. «Duel au sommet: satellite ou fibre optique?», Québec Science, vol. 27, n° 3 (novembre 1988), p. 24-29.
- R-51 RENS, Jean-Guy. «L'avenir de la câblodistribution passe par la fibre optique, selon DTI», Action informatique, vol. 2, n° 15 (28 août 1989), p. 7.
- R-52 RENS, Jean-Guy, Johanne de LUCA, Céline BEAUDET, Nelson DUMAIS et Vailier LAPIERRE. «Réseaux locaux», Action informatique, vol. 2, n° 21 (20 novembre 1989), p. 17-24.
- R-53 RENS, Jean-Guy. «L'enjeu du siècle: la fibre optique dans les foyers», Action informatique, vol. 2, n° 1.6 (septembre 1989), p. 8.
- R-54 RENS, Jean-Guy. «NorTel fait de son usine de Saint-Laurent la capitale mondiale de la fibre optique», Action informatique, vol. 2, n° 19 (23 octobre 1989), p. 3. (Nouvelle)
- R-55 ROWELL, J.M. «Les matériaux de l'optoélectronique», Pour la science, n° 110 (décembre 1986), p. 102-113.
- R-56 --- «La fibre optique rattache l'Europe à l'Amérique», Direction informatique, vol. 1, n° 9 (février 1989), p. 7.
- R-57 --- «Eclairage: pleins feux sur le passé, le présent et l'avenir», Bâtiment, vol. 65, n° 2 (mars-avril 1990), p.16-19.
- R-58 --- «Des fibres optiques traversent l'Amérique», La Recherche, n° 205 (décembre 1988), p. 1488-1489.
- R-59 --- «Dans les fibres [optiques]: une modélisation complexe», Pour la science, n° 136 (février 1989), p. 12-13.
- R-60 BELL. Dossier: La fibre optique, août 1989.
- R-61 COLEMAN, A.D. «La soupe aux lentilles: une méditation sur la civilisation de l'optique», Impact: science et société, vol. 36, n° 2 (1986), p. 245-247.

- R-62 THOMAS, David. «Les images dans les miroirs», Pour la science, n° 40 (février 1981), p. 60-79.
- R-63 WALKER, Jearl. «Effets de moiré, kaléidoscope et autres amusements de l'époque victorienne», Pour la science, n° 16 (février 1979), p. 112-117.
- R-64 WALKER, Jearl. «Les nouveaux kaléidoscopes sont équipés de diodes électroluminescentes et de lentilles convergentes», Pour la science, n° 100 (février 1986), p. 96-102.
- R-65 CHABOT, Claire. «Un remède à la myopie», Québec Science, vol. 23, n° 11 juillet 1985), p. 28-33.
- R-66 SAUVÉ, Mathieu-Robert. «La prévention a bien meilleure vue», Les diplômés, Université de Montréal, n° 375 (automne 1991), p. 13-14.
- R-67 DE LA TAILLE, Renaud. «Le stéréoscope inverseur», Science et Vie, n° 850 juillet 1989), p. 122-126.
- R-68 DENIS-LEMPEREUR, Jacqueline. «Correction de la vue: des lentilles pour tous», Science et Vie, n° 855 (décembre 1989), p. 128-130.
- R-69 KORETZ, Jiane, et Georges HADELMAN. «L'oeil: son accommodation et son vieillissement», Pour la science, n° 131 (septembre 1988), p. 22-29.
- R-70 RENAUD, Jacqueline. «Le centre de la couleur localisé dans le cerveau», Science et Vie, n° 867 (décembre 1989), p. 70-74.
- R-71 POGGIO, Thomasso, et Christof KOCH. «La perception visuelle du mouvement», Pour la science, n° 117 juillet 1987).
- R-72 SCHUHL, Alain. «Invisible? Mon oeil!», Science et Vie junior, n° 2 (mars 1989), p. 4.
- R-73 WALKER, Jearl. «Les illusions d'optique obtenues en plaçant un filtre sombre devant l'oeil», Pour la science, n° 7 (mai 1978), p. 118-123.
- R-74 WALKER, Jearl. «Ouelques illusions d'optique observées dans des figures pointillistes et sur l'écran d'un téléviseur», Pour la science, n° 38 juillet 1980), p. 120-128.
- R-75 YEAGER, Robert C. «Contrôlez vous-même votre vue», Sélection du Reader's Digest, (mai 1991), p. 25-32.
- R-76 SCHUHL, Alain. «Le sens de la roue», Science et Vie Junior, (mai 1989), p. 49.
- R-77 BELLONE, Roger. «Zoom sur les zooms 35-70 mm», Science et Vie, n° 874 juillet 1990), p. 118-123.

- R-78 DE LA TAILLE, Renaud. «Huygens: 300 ans de lumière ondulatoire», Science et Vie, n° 871 (août 1990), p. 26-30.
- R-79 BOURQUE, Ève-Lucie. «L'holographie parmi nous», Québec Science, vol. 24, n° 8 (avril 1986), p. 40-41.
- R-80 BROOMHEAD, Laurent. «Les fleurs du laser», Sciences et Avenir, n° 380 (octobre 1986), p. 88-94.
- R-81 LAVIGNE, Pierre. «Le laser a révolutionné l'optique (Pour ou contre)», Québec Science, vol. 20, n° 9 (mai 1988), p. 6.
- R-82 MCPHAIL, Pam, et Jay STULLER. «Les lentilles cornéennes aujourd'hui et demain», Sélection du Reader's Digest, n° 464 (février 1986), p. 67-71.
- R-83 NEROU, Jean-Pierre. «L'holographie», Le Québec industriel, vol. 40, n° 9 (septembre 1985), p. 32.
- R-84 STRYER, Lubert. «Les molécules de la vision», Pour la science, n° 119 (octobre 1987), p. 18-28.
- R-85 THESNON, Bernard. «Le laser à compression temporelle», Science et Vie, n° 865 (octobre 1989), P. 34-35.
- R-86 WALKER, Jearl. «Des méthodes simples pour réaliser des hologrammes et visualiser des écoulements fluides», Pour la science, n° 30 (avril 1980), p. 123-128.
- R-87 --- Sciences chimiques et physiques, Université du Québec à Trois-Rivières (août 1988), 30 p. (brochure).
- R-88 CHAMPAGNE, Anne-Louise. «L'optique a un toit». Québec Science, vol. 27, n° 8 (avril 1989), p. 52-54.
- R-89 CONRAD, Barnaby. «Les merveilleux objectifs de Pierre Angénieux», Sélection du Reader's Digest, n° 499 (janvier 1989), p. 72-76.
- R-90 DE LA TAILLE, Renaud. «Interférences et diffractions sur écran (expériences amusantes)», Science et Vie, n° 857 (février 1989), p. 130-133.
- R-91 DESCHATELETS, Gilles, et Marcel SIMONEAU. «Techniques optiques CDROM et bibliothèques», Documentation et bibliothèques, vol. 34, n° 2 (avril-juin 1988), p. 43-71.
- R-92 LAVALLARD, Jean-Louis. «Le super-flash des physiciens», Sciences et Avenir, n° 489 (novembre 1987), p. 76-82.

- R-93 MATHIEU, Philippe. «Demandez le programme», Science et Vie micro, n° 54, (cahier détachable - programmes d'ordinateur), (octobre 1988), p.105-112.
- R-94 MIMS, Forrest. «Les taches solaires», Pour la science, n° 156 (octobre 1990), p. 106-109.
- R-95 PENEL, Henri-Pierre. «Un détecteur optique de mouvements», Série: Science et jeux, électronique amusante, Science et Vie, n° 845 (février 1988), p. 124-125.
- R-96 WALKER, Jearl. «Comment calculer la distance de la terre au soleil en observant les étoiles filantes», Pour la science, n° 115 (mai 1987), p. 103-107.
- R-97 WALKER, Jearl. «Comment construire un sismographe simple pour enregistrer chez soi les tremblements de la terre», Pour la science, n° 23 (septembre 1979), p. 131-136.
- R-98 WALKER, Jearl. «Contrairement aux hologrammes traditionnels, les hologrammes «arc-en-ciel» sont visibles en lumière naturelle», Pour la science, n° 109 (novembre 1986), p. 104-109.
- R-99 WALKER, Jearl. «Un spectrophotomètre à construire soi-même et qui balaie le spectre visible en un trentième de seconde», Pour la science, n° 29 (mars 1980), p. 110-116.
- R-100 WALKER, Jearl. «Comment mesurer le rayon de la Terre avec un double décimètre ou un chronomètre», Pour la science, n° 21 (juillet 1979), p. 117-122.
- R-101 WALKER, Jearl. «Comment le plastique sous contrainte prend des couleurs», Pour la science, n° 70 (août 1983), p. 100-106.
- R-102 WALKER, Jearl. «Comment réaliser un laser à vapeur de mercure qui émet de la lumière verte et rouge orangé», Pour la science, n° 39 (janvier 1981), p. 120-125.
- R-103 WALKER, Jearl. «La construction d'un laser: l'expérience du mois», Pour la science, n° 154 (août 1990), p. 98-101.
- R-104 WALKER, Jearl. «Optique aérienne: expériences amusantes», Pour la science, n° 132 (octobre 1988), p. 98-101.
- R-105 WALKER, Jearl. «L'hyperscope, le pseudoscope et la vision en trois dimensions», Pour la science, n° 111 (janvier 1987), p. 90-94.
- R-106 WALKER, Jearl. «La disparition du chat de Cheshire», Pour la science, n° 117 (juillet 1987), p. 101-105.
- R-107 WALKER, Jearl. «L'optique catastrophique», Pour la science, n° 145 (novembre 1989), p. 148-152.

- R-108 KOVALEFF, Alex. «L'holographie prend du relief», Science et Vie, n° 852 (septembre 1988), p. 122-125.
- R-109 --- «Un cadran solaire qui fait reculer les heures», Science et Vie, n° 877 (octobre 1990), p. 79.
- R-110 LAMPTON, Michael. «L'intensificateur d'images à microcanaux», Pour la science, n° 63 (janvier 1983), p. 46-57.
- R-111 SHKUNOV, Vladimir, et Boris ZELDOVICH. «La conjugaison optique de phase», Pour la science, n° 100 (février 1986), p. 32-39.
- R-112 WALKER, Jearl. «Comment arrêter, en chantant, des objets en rotation et voir des arcs bleus autour des taches lumineuses», n° 54 (avril 1984), p. 104-109.
- R-113 DE LA TAILLE, Renaud. «La marche du chariot inertiel», Science et Vie, n° 859 (avril 1989), p. 128-132.
- R-114 FAUBERT, Claude. «La science du baseball», Québec Science, vol. 21, n° 1 (septembre 1980), p. 20-24.
- R-115 FROLICH, C. «La physique du saut périlleux et de la vrille», Pour la science, n° 31 (mai 1980), p. 100-107.
- R-116 MAMAME, Betty. «2,66 grammes, service compris», Science et Vie junior, n° 3 (avril 1989), p.14-18.
- R-117 WALKER, Jearl. «Petite étude aérodynamique des graines tournoyantes d'érable, de fresne ou d'orme», Pour la science, n° 52 (février 1982), p. 102-108.
- R-118 WALKER, Jearl. «De l'effet des montagnes russes sur les physiciens: ils ont peur mais cela ne les empêche pas de penser», Pour la science, n° 74 (décembre 1983), p. 118-124.
- R-119 WALKER, Jearl. «Les rebonds étranges des balles de squash et de raquetball», Pour la science, n° 85 (novembre 1984), p. 176-183.
- R-120 WALRAVE, M. «Le train à grande vitesse», Pour la science, n° 48 (octobre 1981), p. 22-39.
- R-121 AILTER, Anna. «Chasse à la planète», Science et Vie junior, n° 6 (juillet-août 1989), p. 96-101.
- R-122 WALKER, Jearl. «Un exercice de topologie: le jeu de la ficelle», Pour la science, n° 93 (juillet 1985), p. 88-93.
- R-123 DUBRANA, Didier. «Pourquoi les arbres poussent droit», Science et Vie, n° 880 (janvier 1991), p. 54-61.

- R-124 WALKER, Jearl. «Connaître, construire et faire voler le «Musha», le double losange et bien d'autres cerfs-volants», Pour la science, n° 6 (avril 1978), p. 120-125.
- R-125 DE LA TAILLE, Renaud. «Un typhon dans une bouteille», Science et Vie, n° 854 (novembre 1988), p. 162-164.
- R-126 TIBERTI, Marguerite. «Skions scientifiquement», Science et Vie, n° 880 (janvier 1991), p. 52-53.
- R-127 URUIE, Anna, et Oliver NAUZE. «À fond de train», Science et Vie junior, n° 17 (juillet-août 1990), p. 42-46.
- R-128 WALKER, Jearl. «L'art du bowling: effets et score», Pour la science, n° 127 (mai 1988), p. 106-109.
- R-129 CHENARD, Stéphane. «Le canon de Jules Verne revu et corrigé», Science et Vie, n° 852 (septembre 1988), p. 84-86.
- R-130 FOMBONNE, Paul. «La navigation par inertie», Pour la science, n° 41 (mars 1981), p. 25-31.
- R-131 WALKER, Jearl. «La physique des toupies, des plus simples aux plus insolites», Pour la science, n° 43 (mai 1981), p. 128-133.
- R-132 BOURDIAL, Isabelle, Gérard MESSADIE et Pierre ROSSION. «Des casseurs un peu hâtifs», Science et Vie, n° 853 (octobre 1988), p. 84-85.
- R-133 ALTER, Anna. «Un coup de fouet dans l'univers», Science et Vie junior, n° 2 (1989), p. 84-85.
- R-134 BONNEVILLE, R. «L'intérêt de la microgravité», Pour la science, n° 152 (juin 1990), p. 102-110.
- R-135 DE LA TAILLE, Renaud. «Un peson électronique», Science et jeux, physique amusante, Science et Vie, n° 872 (mai 1990), p. 144-149.
- R-136 DEWITT, Bryce. «La gravitation quantique», Pour la science, n° 76 (février 1984), p. 86-89.
- R-137 TOUSSAINT, Jean-Marc. «Un instant d'apesanteur», Science et Vie Junior (mars 1990), p. 38-42.
- R-138 WALKER, Jearl. «Stalactites de glace», Pour la science, n° 129 (juillet 1988), p. 106-109.

- R-139 WEISBERG, Joel, Joseph TAYLOR et Lee FOWLER. «Les ondes gravitationnelles émises par un pulsar», Pour la science, n° 50 (décembre 1981), p. 64-73.
- R-140 WALKER, Jearl. «La physique du billard», Pour la science, n° 71 (septembre 1983), p. 118-123.
- R-141 GROSS, Albert, Chester KYLE et Douglas MALEVICKI. «L'aérodynamique des véhicules mus par la force musculaire», Pour la science, n° 76 (février 1984), p. 66-74.
- R-142 WALKER, Jearl. «Les boomerangs! Comment les construire et les faire voler», Pour la science, n° 19 (mai 1979), p. 113-119.
- R-143 WALKER, Jearl. «Revenons aux boomerangs et à leurs points communs avec les balles de golf piquetées», Pour la science, n° 20 (juin 1979), p. 113-118.
- R-144 ---«Les avions de papier», Pour la science, n° 101 (mars 1986), p. 6-7.
- R-145 ---«L'homme et l'énergie au cours des âges, les enjeux de l'énergie», Énergie et énergies, Les cahiers de français, n° 236 (mai-juin 1988).
- R-146 ---«Spécial Énergie», Pour la science, n° 157 (novembre 1990).
- R-147 DE LA TAILLE, Renaud. «Le plus court chemin en ligne courbe, (physique amusante)», Science et Vie, n° 886 (juillet 1991), p. 13-135.
- R-148 DRELA, Mark, et John LANGFORD. «Le vol à propulsion humaine», Pour la science, n° 99 (janvier 1986), p. 30-37.
- R-149 --- «Dossier: "Le mouvement perpétuel"», Science et Vie junior, n° 2 (mars 1989), p. 60-69.
- R-150 LASODA, Jan Sanmartin. «La physique de l'encensoir», Pour la science, n° 155 (septembre 1990), p. 96-104.
- R-151 WALKER, Jearl. «D'étranges phénomènes liés aux pendules couplés de différentes manières», Pour la science, n° 98 (décembre 1985), p. 169-173.
- R-152 GRAVES, Frederik. «Les écrous et les boulons». Pour la science, n° 82 (août 1984), p. 80-87.
- R-153 SCAIFE, Garrett. «La turbine à vapeur de Parsons», Pour la science, n° 92 (juin 1985), p. 30-36.
- R-154 SHAPIRO, Lawrence, et Howard SHAPIRO. «Les grues de chantier», Pour la science, n° 127 (mai 1988), p. 68-75.

- R-155 WALKER, Jearl. «Les mouvements de la danse classique reflètent gracieusement les lois de la physique», Pour la science, n° 58 (août 1982), p. 108-114.
- R-156 WALKER, Jearl. «La théorie des dominos ou comment renverser la Tour Montparnasse d'une pichenette et exaspérer un bibliothécaire», Pour la science, n° 84 (octobre 1984), p. 118-124.
- R-157 ZELBSTEIN, Uri. «Le monde étrange des automates», Historia, n° 516 (décembre 1989), p. 82-92 (janvier 1990, leur histoire).
- R-158 WALKER, Jearl. «Vol plané: la machine a-t-elle dépassé la bête volante?», Pour la science, n° 91 (mai 1985), p. 82-86.
- R-159 --- «Des machines qui marchent», Pour la science, n° 66 (avril 1983), p. 72.
- R-160 --- «La physique des manèges», Pour la science, n° 74 (décembre 1983), p. 118.
- R-161 TESTARD-VAILLANT, Philippe. «Le bric-à-brac impossible», Science et Vie Junior, n° 2 (mars 1989), p. 62-69.
- R-162 COHEN, Bernard. «Newton et la découverte de la gravitation universelle», Pour la science, n° 43 (mai 1981), p. 100-110.
- R-163 FOLEY, Vernard, et Werner SOEDEL. «Léonard de Vinci et la mécanique rationnelle», Pour la science, n° 109 (novembre 1986), p. 18-23.
- R-164 SMITH, Normand. «L'histoire de la turbine à eau», Pour la science, n° 29 (mars 1980), p. 29-35.
- R-165 --- «Naissance de l'aviation», Les Cahiers de Science et Vie. Les Grandes controverses scientifiques, n° 1 (février 1991).
- R-166 --- «Galilée, naissance de la physique», Les Cahiers de Science et Vie. Les Grandes controverses scientifiques, n° 2 (avril 1991).
- R-167 Dépliants sur les expo-sciences, Conseil du développement du loisir scientifique (CDLS), Montréal.
- R-168 --- «La physique musclée (Les lois de Newton et les mouvements du corps)», Science illustrée, n° 3 (mars 1991), p. 68-71.
- R-169 HUSSET, Marie-Jeanne. «Nous ne sommes pas des oracles», Sciences et Avenir, n° 538 (décembre 1991), p. 22-25.

V: VOLUMES (livres, encyclopédies, dictionnaires...

- V-01 AZIMOV, Isaac. **L'univers de la science**, InterÉditions, Paris, 1986, 946 p.
- V-02 DEBATY, P. **La mesure des attitudes**, Paris, Presses universitaires de France, 1967, 202 p.
- V-03 **Dictionnaire du français Plus**, CEC; Lexis, LAROUSSE.
- V-04 GAMOW, Georges. **L'Univers des sciences**, Paris, Dunod, 1961, 166 p.
- V-05 FRESNEL, Augustin. **De la lumière: mémoire de Augustin Fresnel**, Paris, Colin, 1914, 132 p. (Collection Les Classiques de la science)
- V-06 --- **Histoire de la science**, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, 1957.
- V-07 --- **Histoire des techniques**, Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard, 1978.
- V-08 **Histoire de la physique. La formation de la physique**, Paris, Technique et Documentation - Lavoisier, 11, rue Lavoisier, tome 1, 1987, 322 p. (Petite collection d'Histoire des sciences)
- V-09 TALESNICK, Irwin. **Idea Bank Collation: A Handbook for Science Teachers, vol. 1**, S-17, Science Supplies and Services Co. Ltd, Box 1591, Kingston (ON), K7L 5C8 (617 ideas).
- V-10 PEREZ, José-Philippe. **Optique géométrique et ondulatoire: avec exercices et problèmes résolus**, 2e édition, Paris, Masson, 1988, 368 p.
- V-11 PRATT, Roland. **L'optique**, Paris, Éditions du Seuil, 1962, 191 p. (Collection Le rayon de la science)
- V- 12 SARMANT, Jean-Pierre. **Dictionnaire de physique**, Hachette, 1981, édition revue et corrigée, 1988, 312 p.
- V-13 SHERWOOD, Martin, et Christine SUTTON. **La physique**, Le monde des sciences, Paris, France Loisirs, 1990, 160 p.
- V-14 SUARDET, René. **Optique**, Paris, Baillière: Technique et documentation Lavoisier, 1982, 171 p.
- V-15 TREMBLAY, L.-M., et Y. CHASSÉ. **Introduction à la méthode expérimentale**, Montréal, CEC, 116 p.
- V-16 TRILLAT, Jean-Jacques. **Découverte de la lumière**, Paris, Albin Michel, 1956, 318 p. (Collection Sciences d'aujourd'hui)

- V-17 ALLARD, Michel, et Suzanne BOUCHER. **Le musée et l'école**, Ville La Salle, Hurtubise HMH, 1991, 138 p. (Collection Les cahiers du Québec)
- V-18 GAGNON, Roger. **La construction d'un télescope d'amateur**, Montréal, Conseil de la jeunesse scientifique, 1977, 60 p.
- V-19 GAGNON, Roger. **La fabrication d'un miroir de télescope**, Montréal, Conseil de la jeunesse scientifique, 1977, 67 p.
- V-20 VALLIÈRES, Jean. **Devenez astronome amateur**, La fédération québécoise du loisir scientifique, 1980, 144 p. (Collection Faire)
- V-21 --- **L'oeil et la lumière**, Life, 200 p. (Collection le monde des sciences)
- V-22 FRANÇONS, M. **L'optique moderne et ses développements depuis l'apparition du laser**, Paris, Éditions Hachette, 1986, 255 p. (Collection Liaisons scientifiques)
- V-23 HILL, Denis. **Les optiques à fibres et leurs applications**, Paris, Eyrolles, 1980, 135 p.
- V-24 --- **Optoélectronique et réseaux de communications, rapport de synthèse**, Groupe optoélectronique de l'observatoire français des techniques avancées, Paris, Masson, 1988, 149 p.
- V-25 POCATEC LIMITÉE. **Travaux pratiques sur les Fibres optiques**, La Pocatière, 1980, 117 p.
- V-26 MAURY, Jean-Pierre. **Galilée, le messenger des étoiles**, Paris, Découvertes Gallimard, 1989, 160 p.
- V-27 BASTIAN, Louis. **L'opticien-lunettier**, Paris, Baillière, 1953, 256 p. (Nouvelle bibliothèque professionnelle)
- V-28 BOURCIER, Charlemagne. **D'un oeil à l'autre**, Montréal, Beauchemin, 1943, 292 p.
- V-29 CHEVALIER, Arthur. **Hygiène de la vue**, 2e édition, Paris, Hachette, 1962, 344 p.
- V-30 COUTURE, Gilles. **Tout sur les lentilles de contact**, Montréal, Éditions La Presse, 1986, 94 p.
- V-31 DEVE, Charles. **Guide de l'ouvrier en verre d'optique de précision**, Paris, Éditions de la Revue d'optique théorique et expérimentale, 1930, 258 p.
- V-32 HAMANO, Hikaru. **Les lentilles de contact**, Bruxelles, Didier Hathier, 1986, 106 p.

- V-33 PERCEVAL, André. **La vision**, Paris, Presses universitaires de France, 1980, 124 p. (Collection Que sais-je?, n° 528)
- V-34 RONDI, Vasco. **L'optique, science de la vision**, Paris, Masson, 1966, 158 p. (Collection Évolution des sciences)
- V-35 SARAUX, Henri. **Physiologie oculaire**, 2e édition, Paris, Masson, 1983, 420 p.
- V-36 XERRIER, Dr Marie-Louise. **Les yeux et la vision**, Paris, Alcan, 1938, 171 p. (Nouvelle Collection scientifique)
- V-37 CANGUILMEN, G., et autres. **Introduction à l'histoire des sciences**, Paris, Classiques Hachette, tome 1, 1978.
- V-38 FOUREZ, Gérard. **La construction des sciences, introduction à la philosophie et l'éthique des sciences**, Paris, Éditions universitaires, 1988, 235 p. (Collection Le Point philosophique)
- V-39 KUHN, Thomas S. **La structure des révolutions scientifiques**, Paris, Flammarion, 1983. (Collection Champs, n° 115)
- V-40 LEPRINCE-RINGUET, Louis. **Grandes découvertes du XXe siècle**, Larousse, 1957.
- V-41 MESSADIÉ, Gérald. **Les grandes découvertes de la science**, Éditions Bordas, 1987, 255 p. (Collection Les compacts)
- V-42 ROSMORDUC, Jean. **De Thalès à Einstein**, Histoire de la physique et de la chimie, Études vivantes, Paris-Montréal, 1979.
- V-43 ROUSSEAU, Pierre. **Histoire de la science**, Les grandes études historiques, Fayard.
- V-44 --- **Comment ça marche**, Encyclopédie de l'invention de la science et de la technologie, Montréal, Éditions Franson, 1979, 20 volumes, 2760 p.
- V-45 --- **Encyclopédie internationale des sciences et des techniques**, Paris, Larousse.
- V-46 --- **Le Petit Robert n° 2**, Dictionnaire universel des noms propres, Paris, 1988, 1952 p.
- V-47 --- **Pour connaître les sciences**, Chimie, Physique, Astronomie, Paris, Larousse, 1961.
- V-48 --- **Dictionnaire des noms propres**, Paris, Larousse, 1988, 1728 p.
- V-49 CHARTRAND Luc, R. DUCHESNE et Y. GINGRAS. **Histoire des sciences au Québec**, Montréal, Les Éditions Boréal, 1987, 487 p.

- V-50 GINGRAS, Yves. **Les origines de la recherche scientifique au Canada: le cas des physiciens**, Boréal, 1991, 295 p.
- V-51 BOISVERT, D. **La recherche documentaire**, dans: *Recherche sociale*, de B. Gauthier, Sillery (Québec), Presse de l'Université du Québec, 1984.
- V-52 CONTANDRIOPOULOS, André-Pierre, et autres. **Savoir préparer une recherche, la définir, la structurer, la Financer**, Les Presses de l'Université de Montréal, 1980, 198 p.
- V-53 HENRY, M. **La lumière du laser: guides d'expériences**, Paris, Masson, 1987, 280 p.
- V-54 LANG, Michel. **Traitement optique du signal et des images**, 1980.
- V-55 LAPLANTE, Jean. **Le travail de recherche: l'organisation des idées**, Drummondville, Cégep de Drummondville, Service d'aide à l'apprentissage, novembre 1981, 16 p.
- V-56 MACE, Gordon. **Guide d'élaboration d'un projet de recherche**, Les Presses de l'Université Laval, Québec, 1988, 119 p.
- V-57 VINET, Bernard. **La bibliothèque, instrument de travail**, Montréal, Centre de psychologie et de pédagogie, 1963, 130 p.
- V-58 VO-HO, Hai. **Électronique industrielle: mesures en milieu industriel**, Sainte-Foy, Le Griffon d'argile, 1983, 242 p.
- V-59 En collaboration, **Méthode de travail intellectuel. Recueil de textes**, Université de Montréal, Faculté de l'éducation permanente, Propédeutique, 182, 83 p.
- V-60 --- **Microscopie, Micromesures**, par Gérard Robbin, Techniques de l'ingénieur R 6710/16p. R 6711/18 p.
- V-61 GOULET, L., et autres. **Cahier de méthodologie**, 4e édition, Université du Québec à Montréal, Montréal, 1987, 231 p.
- V-62 FORTIN-LINCK, Louise. **Guide méthodologique. Méthode de travail intellectuel**, Collège Bois-de-Boulogne, Éducation des adultes, juillet 1979, 188 p.
- V-63 KOURGANOFF, Vladimir. **La recherche scientifique**, Paris, Presses Universitaires de France. (Collection Que sais-je?, n° 781)
- V-64 BOSQUET, Robert. **Savoir étudier... Méthodes pour un travail personnel efficace**, Paris, Édition Le Centurion, 1969, 57 p. (Collection Sciences humaines)
- V-65 DUBREUIL, Richard. **Méthode de travail de l'élève et de l'étudiant**, Paris, Éditions Vuibert, 1977, 64 p. (Collection Documents et méthodes)

- V-66 BÉNICHOUX, R., J. MICHEL et P.PAGEAU. **Guide pratique de la communication scientifique**, Paris, Gaston Lachurié, 1985.
- V-67 BERNIER, Benoit. **Guide de présentation d'un travail de recherche**, 2e édition, Québec, Presses de l'Université du Québec, 1988, 55 p.
- V-68 BLACKBURN, Marc, et autres. **Comment rédiger un rapport de recherche**, Éditions Leméac, Montréal, 1974, 72 p.
- V-69 CHASSÉ, Dominique, et Richard PRÉSENT. **Préparer et donner un exposé. Guide pratique**, Montréal, Éditions de l'École Polytechnique de Montréal, 1990, 42 p.
- V-70 CONQUET, André. **Comment communiquer**, Paris, Éditions de l'Entreprise moderne, 1963, 86 p.
- V-71 GIRARD, Francine. **Réussir son diaporama, un guide d'apprentissage**, Les Éditions La Lignée, 1985, 93 p.
- V-72 LEMIEUX, A. **Comment présenter un projet de recherche**, Montréal, Les éditions Agence D'Arc, 1991. (Collection Education)
- V-73 LUSSIER, Gilles. **La rédaction des publications scientifiques**, Québec, Presses de l'Université du Québec, 1987, 51 p.
- V-74 PRESENT, R., et R. VIAU. **Guide pratique d'utilisation des moyens audiovisuels en classe**, 2e édition, Montréal, École Polytechnique de Montréal, 1981, 38 p.
- V-75 QUENAULT, C., et J. FAUVEL. **Parler en public, c'est facile**, Paris, Albin Michel, 1982, 153 p.
- V-76 ROKL, Antonin. **Astronomie. Guide de l'amateur**, Paris, Éditions Gründ, 1980, 192 p.
- V-77 FLAMMARION, Camille. **Astronomie populaire**, Paris, Éditions Flammarion, 1955, 674 p.
- V-78 SAGAN, Carl. **Cosmos**, Éditions Sélect, 1981, 366 p.
- V-79 CABANAT, Martine. **Les énergies renouvelables**, Paris, Hachette, 1981, 64 p.
- V-80 HOGGAR, et autres. **L'encyclopédie illustrée des sciences**, Paris, Dessain et Tolra, 1986, 2 volumes.
- V-81 KHUN, Thomas S. **La structure des révolutions scientifiques**, Paris, Flammarion, 1983. (Collection Champs, n° 115)

- V-82 LONGCHAMPS, Jean-Pierre. **L'affaire Galilée**, Montréal, Fides, 1988.
- V-83 MASSAIN, R. **Physique et physiciens**, Paris, Éditions Magnard, 1964.
- V-84 RONAN-COLLIN, A. **Histoire mondiale des sciences**, Paris, Éditions du Seuil, 1988.
- V-85 ---**La science pour tous**, Grolier, 1963.
- V-86 ---**L'essentiel sur le monde physique**, Fernand Nathan, 1976.
- V-87 ---**Pour connaître les sciences**, Chimie, Physique, Astronomie, Larousse, 1961.
- V-88 WAILKER, Jearl. **Le carnaval de la physique**, Paris, Dunod, 1980, 258 p.
- V-89 BERKES, Istvan. **La physique du quotidien**, Vuibert, 1989, 308 p.
- V-90 WILSON, Mitchel. **L'énergie**, 1965, 200 p. (Collections Life, Le monde des sciences)
- V-91 GUAYDIER, Pierre. **Histoire de la physique**, Presses universitaires de France, n° 421, 1964, 127 p.
- V-92 GUNSTON, Bill, et Pierre ZAPATINE. **Technologie moderne: les avions**, Montréal, Éditions Gamma-Éditions Saint-Loup, 32 p.
- V-93 TURNIS, Tim, et Pierre ZAPATINE. **Technologie moderne: l'espace**, Montréal, Éditions Gamma-Éditions Saint-Loup, 32 p.
- V-94 WARD, Daniel, et Pierre ZApatine. **Technologie moderne: les autos**, Montréal, Éditions Gamma-Éditions Saint-Loup, 32 p.
- V-95 ALLEGRE, Claude. **Le temps des sciences. Économiser la planète**, Paris, Fayard, 1990, 380 p.
- V-96 DUMONT, René. **La contrainte ou la mort. Lettre aux Québécois sur l'avenir de la planète**, Montréal, Éditions du Méridien, 1990.
- V-97 BURGOIN, Louis. **Histoire des sciences et de leurs applications**, Éditions de l'arbre, vol. 1, 1945, 325 p.
- V-98 --- **Le monde des sciences. La technologie**, Éditions du Club France Loisirs, Québec Loisirs, 1991, 160 p.
- V-99 O'BRIEN, Robert. **Les machines**, Life: Le monde des sciences, 200 p.

- V-100 MATHY, Philippe, et Gérard FOUREZ. **Enseignement des sciences, éthique et société**, Département «Sciences, Philosophie, Sociétés», (Cellule EMSTES), 61, rue de Bruxelles, B 5000, Namur, Belgique, 1991, 100 p.
- V-101 FOUREZ, Gérard. **Pour une éthique de l'enseignement des sciences**, Département «Sciences, Philosophie, Sociétés», (Cellule EMSTES), 61, rue de Bruxelles, B 5000, Namur, Belgique, 1985.
- V-102 FOUREZ, Gérard. **Choix éthiques et conditionnement social**, Département «Sciences, Philosophie, Sociétés», (Cellule EMSTES), 61, rue de Bruxelles, B 5000, Namur, Belgique, 1985.
- V-103 EN COLLABORATION. **La recherche en histoire des sciences**, Éditions du Seuil, La Recherche, Paris, 1983, 300 p.
- V-104 --- **Histoire des machines**, Paris, Diffusion Bélin, 1980, 184 p. (Bibliothèque: Pour la science)
- V-105 RAICHVARG, Daniel et Jean-Jacques. **Savants et ignorants**, une histoire de la vulgarisation des sciences, Paris, Éditions du Seuil, 1991.
- V-106 GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, **Portraits de femmes en sciences et technologie**, Québec, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, 1991, 43 p.
- V-107 CHALMERS, Alan. **La fabrication de la science**, Paris, Éditions La découverte, 1991, 167 p.
- V-108 GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, ministère de l'Éducation, Direction générale de la recherche et du développement, Collection «secteur d'emploi de l'avenir», 2^e édition, 1991. (7 brochures)

