

OFF

E3E421

A15/

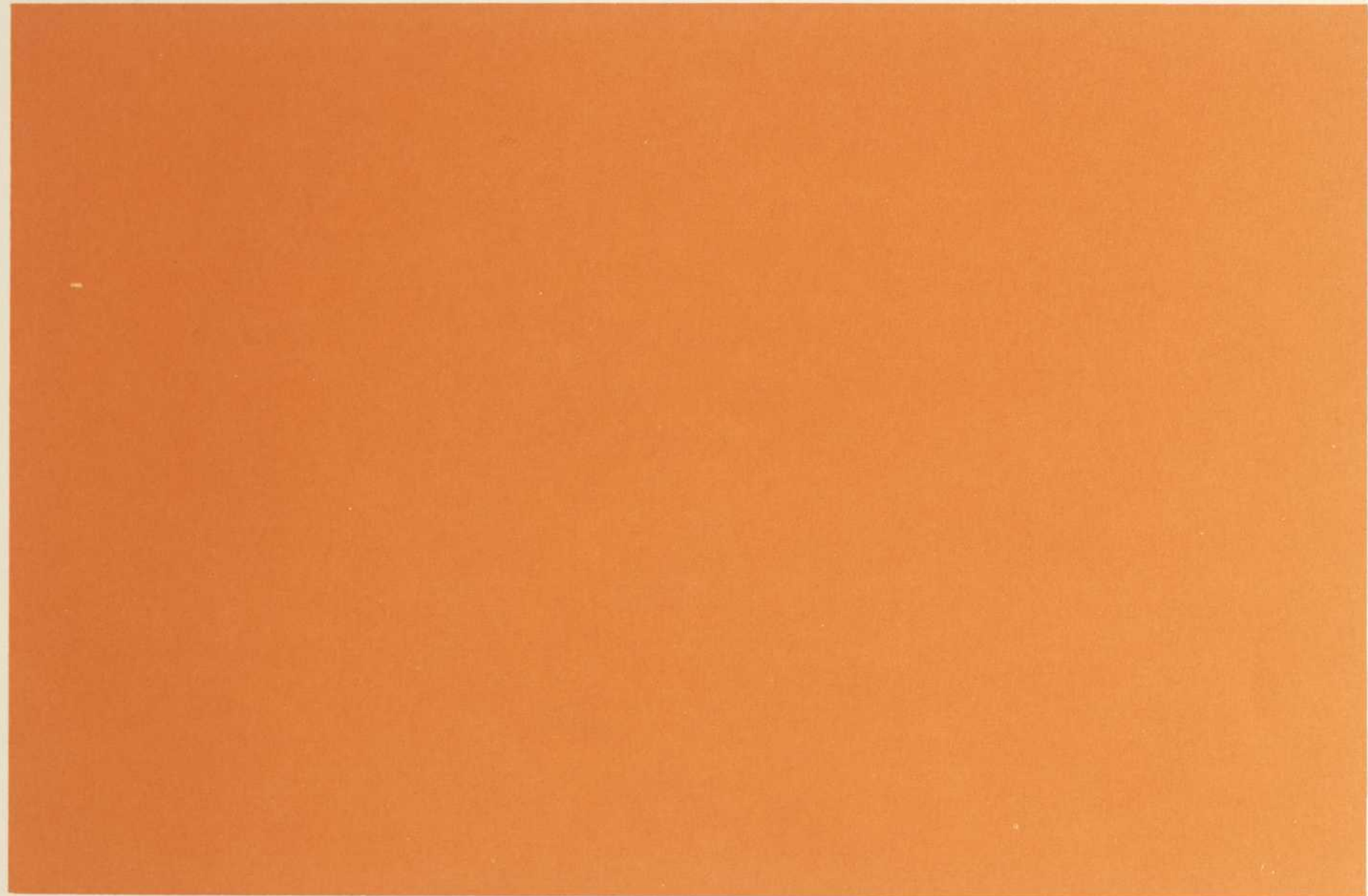
B554-

1967

**Programme d'études
Cycles secondaires**

Ministère de l'Éducation
du Québec

Direction générale de l'Élémentaire et du Secondaire



BIOLOGIE 11 21 41 51



PHYSIQUE 31 32 42 52 53

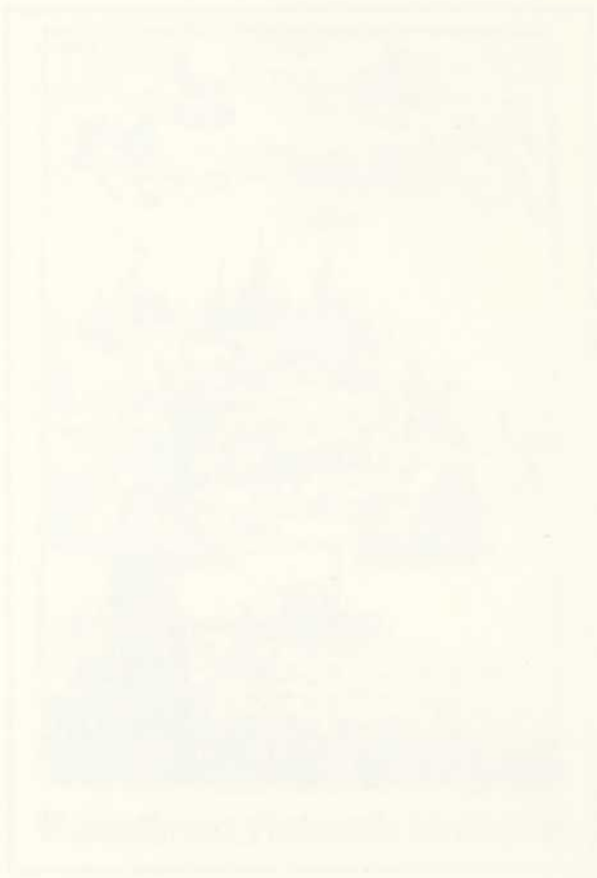


CHIMIE 32 41 42 51 52





Bibliothèque Nationale du Québec



OFF

E3E421

A15/B554-

1967

SCIENCES

SOMMAIRE

I	OBJECTIFS	5
II	DIDACTIQUE	5
III	PROGRAMME	5
	Biologie 11 (8 ^e année, zoologie)	5
	Biologie 21 (9 ^e année, botanique)	6
	Biologie 41 (11 ^e année)	6
	Biologie 51 (12 ^e année)	6
	Physique 31 (10 ^e année, cours général)	7
	Physique 32 (10 ^e année, cours scientifique)	9
	Physique 42 (11 ^e année, cours scientifique)	9
	Physique 52 (12 ^e année, C.P.E.S.)	9
	Physique 53 (Cours de recyclage)	13
	Chimie 32 (10 ^e année, cours scientifique)	13
	Chimie 41 (11 ^e année, cours général)	14
	Chimie 42 (11 ^e année, cours scientifique)	15
	Chimie 51 (Cours de recyclage)	15
	Chimie 52 (12 ^e année, C.P.E.S.)	16

SOMMAIRE

I	OBJECTS	2
II	DIAGNOSTIC	3
III	PROGRAMME	4
5	Biologie 11 (1 ^{re} année, Zoologie)	5
6	Biologie 21 (2 ^e année, Botanique)	6
7	Biologie 31 (1 ^{re} année, cours général)	7
8	Physique 32 (1 ^{re} année, cours scientifique)	8
9	Physique 42 (1 ^{re} année, cours scientifique)	9
10	Physique 52 (1 ^{re} année, C.P.E.S.)	10
11	Physique 53 (Cours de recyclage)	11
12	Chimie 31 (1 ^{re} année, cours scientifique)	12
13	Chimie 41 (1 ^{re} année, cours général)	13
14	Chimie 42 (1 ^{re} année, cours scientifique)	14
15	Chimie 51 (Cours de recyclage)	15
16	Chimie 52 (1 ^{re} année, C.P.E.S.)	16

I – OBJECTIFS

Au cours secondaire, l'étude des sciences a pour buts:

- a) d'ouvrir les yeux de l'élève sur le milieu qui l'entoure;
- b) de développer le sens de l'observation;
- c) « d'initier aux méthodes de recherche et de raisonnement scientifiques »¹;
- d) de développer graduellement l'esprit de synthèse.

Dans cette perspective, il est clair que l'étude des sciences constitue la préparation idéale à toute carrière scientifique.

De plus une initiation aux sciences d'observation forme « à l'honnêteté intellectuelle et au respect du réel »¹, conditions préalables nécessaires au travail d'ordre intellectuel.

¹ Rapport de la commission Royale d'Enquête sur l'enseignement, article 813.

II – DIDACTIQUE

L'enseignement des sciences doit être à base d'observation et d'expérimentation.

Le professeur inspiré par l'esprit du programme doit amener les élèves à voir par eux-mêmes et à tirer les lois qui se dégagent de l'observation.

Le professeur se préoccupera de mettre les élèves au courant des méthodes de mesure, d'analyse et de synthèse particulières aux sciences; il verra également à les mettre en possession du vocabulaire scientifique requis, tenant compte toutefois de leur développement intellectuel.

Le professeur insistera sur les rapports qui existent entre

les sciences et les autres disciplines.

Il donnera à bon escient des exposés historiques et montrera comment on peut rattacher les principes scientifiques aux problèmes humains et il évitera de présenter les sciences comme des systèmes compliqués.

Le professeur fera expérimenter, sous sa direction d'abord, confiera ensuite aux élèves des expériences simples à exécuter et exigera un compte rendu précis de leurs travaux.

Le professeur doit négliger la leçon magistrale au profit d'une leçon concrète, active et adaptée.

III – PROGRAMME

Biologie 11 (zoologie, 8^e année)

L'enseignement de la biologie requiert un matériel adéquat: Modèles ou maquettes, pièces anatomiques humaines, animales, végétales, cartes murales, projecteurs, aquariums, terrariums, etc.

Le professeur fera découvrir les principaux caractères des groupes d'êtres par l'étude détaillée d'un type; puis, par de courtes monographies, fera découvrir les caractères distinctifs concrets et individuels de types secondaires.

Le professeur rendra son enseignement intéressant et actif par des schémas tracés au tableau noir, des projections multiples, des manipulations ou dissections simples; de son côté, l'élève possédera un cahier où il devra consigner ses notes personnelles.

Le professeur devra se constituer des collections de laboratoire et proposer à ses élèves des travaux personnels, tels que la préparation d'herbiers, collection d'insectes, etc.

Les visites de musées, de jardins botaniques, de jardins zoologiques, d'aquariums, de fermes et les excursions en

pleine nature, de même que l'organisation de cercles de jeunes naturalistes sont fortement recommandées.

1. Étude de l'homme

- a) le squelette: description, comparaison avec d'autres vertébrés;
- b) les muscles: description, rôles et propriétés;
- c) le système nerveux: encéphale, moëlle épinière, nerfs, organes des sens;
- d) le système digestif: description et fonctionnement;
- e) le système circulatoire: description et fonctionnement;
- f) le système respiratoire: description et fonctionnement.

2. Étude des animaux

- a) étude des vertébrés: monographie d'un type dans chacun des ordres: mammifères, oiseaux, reptiles, batraciens, poissons:
 - description des caractères morphologiques et physiologiques; relations avec l'homme et le milieu.
 - les principaux représentants de notre pays.
 - classification sommaire des vertébrés.

- b) étude des invertébrés: monographie d'un type dans chacune des principales classes: arthropodes, vers, mollusques, échinodermes, coélostérés et porifères:
— description des caractères morphologiques et physiologiques distincts;
— utilité et principaux représentants dans notre pays;
— classification sommaire des invertébrés.
- c) étude des unicellulaires:
— quelques notions sur les vivants unicellulaires;
— étude sommaire de la cellule.
- d) classification générale du règne animal.

Biologie 21 (botanique, 9^e année)

Étude des plantes à fleurs

- a) étude d'une plante: (haricot)
monographie: description et fonction de la racine, de la tige, de la feuille, de la fleur et du fruit.
germination et modification.
- b) étude de quelques plantes canadiennes: bouton d'or, pomme de terre, pissenlit, tulipe, blé, etc.
Description du type, caractère du groupe, modifications organiques, habitat. Mention d'autres plantes de même famille.
classification sommaire de ces plantes.
- c) étude des arbres: monographie de l'érable
description et fonction d'une graine, de la racine, de la tige, de la feuille, de la fleur, du fruit. Utilité
étude de quelques arbres canadiens: chêne, pommier, sapin, épinette, etc.
classification sommaire des principaux arbres.
- d) étude des plantes sans fleurs:
étude de la fougère: description et fonction de la racine et des feuilles. Utilité
étude de quelques autres plantes sans fleurs: mousses, champignons, algues, lichens, etc.
caractères généraux, espèces communes, utilité
classification sommaire des plantes sans fleurs.
Tableau général du règne végétal.

Biologie 41 (11^e année)

1. Introduction

Objet et importance de la biologie humaine. Définitions.

2. La cellule

Historique. Structure. Division cellulaire. Différenciations cellulaires chez les métazoaires. Principaux tissus.

3. Relation

- a) Le squelette: description. Structure, composition et développement des os.
- b) Les muscles: formes et structure. Propriétés physiologiques importantes. Travail et chaleur musculaires.

c) Le système nerveux: description du système cérébro-spinal. Neurone. Fonctions principales des organes du système cérébro-spinal. Fonction des systèmes grand sympathique et para-sympathique. Réflexe. Action volontaire. Action involontaire.

d) Les organes des sens:

L'oeil: structure du globe oculaire. Mécanisme de la vision. Anomalies de la vision.

L'oreille: description. Fonctions d'équilibration et d'audition. Anomalies.

Le nez: description de l'organe de l'olfaction. Conditions de fonctionnement. Anomalies.

La langue: description de l'appareil récepteur. Mécanisme du goût. Anomalies.

La peau: structure. Glandes sudoripares et sébacées. Rôles sécréteur et sensoriel.

4. Nutrition

a) La digestion: anatomie de l'appareil digestif. Types d'aliments. Action des sucs digestifs sur les aliments. Diastases. Rôle du foie, du pancréas et de la rate.

b) La circulation: constitution du sang. Groupes sanguins. Rôle des globules rouges, des globules blancs et du plasma. Description sommaire de l'appareil circulatoire. Grande et petite circulations. Fonctions du coeur et des vaisseaux sanguins.

La lymphe: nature. Appareil lymphatique. Rôle général.

c) La respiration: anatomie de l'appareil respiratoire. Inspiration et expiration normales. Échanges gazeux au niveau des tissus.

d) La chaleur animale: quantité de chaleur dégagée par la machine humaine. Sources de la chaleur animale. Régulation thermique. Métabolisme basal.

e) La désassimilation et l'excrétion: produits de la désassimilation. — Anatomie et physiologie du rein.

f) Les glandes à sécrétion interne: rôle des capsules surrénales, de la thyroïde et de l'hypophyse.

5. La génération

Différenciation cellulaire. Fécondation.

Développement embryonnaire. Hérité.

Biologie 51 (12^e année)

À cause de la présence de notions de chimie dans le cours de biologie du C.P.E.S., plusieurs professeurs demandent l'addition au programme d'un chapitre de chimie organique ou de biochimie.

Contrairement aux cours traditionnels de biologie (ou sciences naturelles) qui s'occupaient surtout de la morphologie externe, de l'anatomie et de la systématique des êtres vivants, l'enseignement contemporain de la biologie traite surtout de la physiologie, de la génétique, de l'évolution, de l'écologie et des relations entre les vivants. La compréhension de la génétique et de la physiologie en particulier demande la connaissance de quelques principes généraux de chimie.

Les notions générales de chimie incluses dans *Weisz*, chapitres 3, 4, 5, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16 et 17, sont *suffisantes* pour atteindre les objectifs visés. Elles sont partie intégrante du cours de biologie et *doivent* s'enseigner durant ce cours.

L'addition au programme d'un chapitre de chimie organique ou de biochimie ne serait d'aucune utilité immédiate au professeur de biologie à cause des objectifs particuliers de ces matières d'une part, et la difficulté de les coordonner dans le temps avec la biologie, d'autre part.

Le professeur de biologie habitué aux cours traditionnels est certainement un peu dérouté par le contenu des cours modernes, mais s'il a la formation de base nécessaire, il pourra aisément s'adapter. Pour ce faire, il trouvera quelques bonnes indications dans *Biology Teacher's Handbook*, par B.S.C.S., John Willey and Sons, New-York, 1963. Mais il ne devra pas exagérer en donnant plus qu'il n'en faut des notions de chimie organique ou de biochimie. Qu'il utilise seulement ce dont il a besoin pour étayer les concepts de base de la biologie.

Si ce professeur a besoin d'approfondir ses notions de chimie organique ou de biochimie, il pourra consulter avec profit les ouvrages suivants:

Cours de chimie organique, Arnaud, P., Gauthier-Villars, Paris, 1964.

Chimie organique générale, Vene, J., Masson et Cie, Paris, 1957.

Organic Chemistry, Morrison and Boyd, Allyn and Bacon, Boston, 1959.

Organic Compounds, 3rd Edition, Noller, Saunders, Philadelphia, 1965.

Aspects biochimiques communs aux êtres vivants, Florin, M., Éditions Desoer, Liège, 1956.

Biochimie médicale, Polonovski, Masson et Cie, Paris.

Biochemistry, 3rd Edition, Cantarow and Schepartz, Saunders, Philadelphia, 1962.

Principles of Biochemistry, 3rd Edition, White et al., McGraw-Hill, New-York, 1964.

Physique 31

(10^e année, cours général)

« Faire observer, formuler les principes découverts en conclusion des observations ou expériences, rechercher les applications, voilà la méthode ».

N.B. Les élèves auront à résoudre des problèmes simples se rapportant

- a) aux leviers; b) à la densité;
- c) aux pressions; d) aux vases communicants;
- e) à la poussée d'Archimède;
- f) aux échelles thermométriques (Celsius et Fahrenheit);
- g) à la dilatation; h) aux quantités de chaleur.

Préliminaires

Objet de la physique
Matière et corps

États physiques de la matière
Phénomènes physiques et phénomènes chimiques

Première partie

PESANTEUR

1. Généralités sur les forces et le poids des corps
Repos et mouvement. Principe de l'inertie.
Forces: définition, éléments et unités métriques.
Attraction universelle: loi de Newton.
Pesanteur: définition et éléments.
2. Direction de la pesanteur
Définition et propriétés de la verticale.
Applications du fil à plomb.
3. Point d'application de la pesanteur
Définition et détermination du centre de gravité.
Conditions d'équilibre des corps solides.
4. Intensité de la pesanteur
Définition, unités et instrument de mesure de poids.
Distinctions et relations entre la masse et le poids d'un corps.
5. Leviers
Définition et genres.
Exemples.
6. Balance
Définition.
Description de la balance ordinaire.
Simple pesée.
Types principaux de balances.
7. Densité
Définitions
Relation entre le volume de l'eau et son poids.
Détermination de la densité par la méthode des densimètres.

STATIQUE DES FLUIDES

8. Distinction entre liquides et gaz
Constitution et états de la matière.
Propriétés communes aux liquides et aux gaz.
Propriétés distinctives des liquides et des gaz.
9. Liquides au repos
 - a) Équilibre des liquides dans un seul vase
Cas d'un seul liquide.
Cas de plusieurs liquides superposés.
Applications.
 - b) Équilibre des liquides dans plusieurs vases communicants
Cas d'un seul liquide.
Phénomènes capillaires.
Applications.
10. Poussée ascendante sur les solides immergés
Principe d'Archimède.
Poids apparent d'un solide plongé dans un liquide.
Applications du principe d'Archimède.
11. Poussée d'Archimède exercée par les gaz
Existence.
Poids apparent d'un solide plongé dans l'air.
Applications.

12. a) Notion de pression
Définition et conséquences pratiques.
b) Pressions exercées par les liquides.
Pressions à l'intérieur des liquides.
Pressions sur les parois.
Applications des pressions dues au liquide.
Principe de Pascal et son application.
13. Pression atmosphérique
Définition de l'atmosphère.
Existence de la pression atmosphérique.
Mesure: expérience de Torricelli.
Unités.
14. Baromètres
Définition.
Description du baromètre de Vidi.
Applications.
Manomètres
Définition.
Description du manomètre de Bourdon.
15. Loi de Mariotte
Étude expérimentale de la compressibilité des gaz.
Énoncé de la loi.

Deuxième partie

CHALEUR

16. a) Notion de température
Notion par le toucher.
b) Thermomètre
Principe.
Définition.
Thermomètre à mercure: description et graduation.
Thermomètre à alcool: description et graduation.
c) Thermomètres à maxima
Thermomètre médical: description et usage.
17. a) Dilatation des solides
Étude expérimentale de la dilatation linéaire et de la dilatation cubique.
Applications.
b) Dilatation des liquides
Étude expérimentale de la dilatation d'un liquide.
Applications.
c) Cas particulier de l'eau
Expérience de Hope.
Poids spécifique de l'eau à 4°C. Conséquences.
18. Quantité de chaleur. Chaleur spécifique
Distinction entre quantité de chaleur et température.
Définitions de la calorie et de B.T.U.
Étude expérimentale de la chaleur spécifique: expérience de Tyndall.
Définition de la chaleur spécifique.
Principe des échanges de chaleur.
Importance de la grande chaleur spécifique de l'eau.
19. Fusion et solidification
Définition.
Lois.
20. Vaporisation: évaporation et ébullition
Distinction entre ces deux phénomènes.
Causes qui favorisent l'évaporation.
Production du froid par évaporation.
Lois de l'ébullition.
Variations du point d'ébullition et applications.
21. Travail et puissance
Notion de travail d'une force.
Évaluation d'un travail.
Puissance d'un moteur.
Définition de l'énergie.
Différentes formes de l'énergie.
Unités.

Troisième partie

ÉLECTRICITÉ

22. Le courant électrique
Générateurs.
Principaux effets.
Importance de l'énergie électrique.
Conducteurs et isolants.
Circuits fermé et ouvert.
Sens d'un courant continu.
Unité de quantité d'électricité.
Unité d'intensité de courant.
23. Électrolyse
Définition.
Applications.
24. a) Accumulateurs au plomb
Description de l'accumulateur usuel.
Définition.
Usages.
b) Pile sèche
Description.
Définition.
Couplage.
25. Résistance électrique
Effet sur le courant.
Unité de résistance: l'Ohm.
Facteurs qui vont varier la résistance des conducteurs.
26. Différence de potentiel. Loi d'Ohm
Unité: volt.
Loi d'Ohm.
27. Effet calorifique du courant
Applications.

Quatrième partie

MAGNÉTISME ET ÉLECTROMAGNÉTISME

28. Notions sur les aimants
Actions réciproques d'un courant et d'un aimant.
Ampèremètre et voltmètre: usage.
29. Electro-aimant
Définition.
Applications.

Physique 32 (10^e année, cours scientifique)

N.B. Les articles précédés d'un astérisque (*) ne feront pas l'objet d'exercices numériques.

Introduction

Méthodes et unités de mesure, des temps, des longueurs et des masses. Représentation graphique de l'évolution d'un phénomène en fonction du temps. Puissance de dix, Notion de vecteur; addition et soustraction par la méthode graphique et par la méthode de projection sur les axes de coordonnées.

Cinématique

Déplacement. Vitesse moyenne et instantanée. Mouvement rectiligne uniforme. Accélération. Mouvement rectiligne uniformément accéléré. Représentation graphique de la vitesse et de la distance parcourue. Chute des corps dans le vide.

Dynamique élémentaire

Force. Addition et soustraction de forces parallèles. Équilibre de forces parallèles. Notion de frottement. Premier principe de Newton. Inertie de la matière. Masse et poids. Notion de travail, de puissance, d'énergie potentielle et cinétique.

Statique des fluides

Pression: définition et unités. Densité. Poussée d'un liquide sur un corps flottant ou immergé. Variation de la pression avec la profondeur. Poussée sur les parois d'un contenant. Densité des gaz. Pression atmosphérique.

Mouvements ondulatoires

Mouvements périodiques. Amplitude. Fréquence. Période. Exemples de systèmes oscillants.

Chaleur

(*) Température. (*) Thermomètres. Échelles de température: Celsius ou centigrade, absolu et Fahrenheit. (*) Zéro absolu. (*) Équilibre thermique. (*) Vitesse moléculaire et température. (*) Mouvement brownien. Dilatation thermique des solides. Coefficient de dilatation. Dilatation des liquides. Cas de l'eau. Dilatation des gaz. Lois des gaz. Notion de quantité de chaleur: calorie, B.T.U. Chaleur spécifique. Calorimétrie. Changements d'état. Définitions et lois de la fusion, de la solidification, de la vaporisation, de l'évaporation, de l'ébullition.

Physique 42 (11^e année, cours scientifique)

N.B. Les articles précédés d'un astérisque (*) ne feront pas l'objet d'exercices numériques.

Statique

Équilibre d'un point matériel sous l'effet de plusieurs forces. Moment d'une force. Équilibre d'un solide mobile autour d'un axe. Centre de gravité.

Dynamique

Deuxième principe de Newton. Force et accélération. Système d'unités MKSA et système anglais. Action de plusieurs forces. Résultante de forces concourantes. Dynamique du mouvement circulaire. Forces centrifuge et centripète. Gravitation universelle: loi de Newton. Pesanteur comme cas particulier de l'attraction.

Énergie cinétique et potentielle. Énergie potentielle dans le champ de la pesanteur. Effet des forces sur un corps déformable; loi de Hooke. Énergie potentielle d'un ressort. Principe de conservation de l'énergie mécanique; exemples.

Électricité

Charges électriques. Attraction et répulsion électriques. Loi de Coulomb. Champ électrique. Lignes de force. Expérience de Millikan; charge élémentaire. Énergie potentielle d'une charge. Potentiel électrique.

Piles, accumulateurs, Courant électrique. (*) Conducteurs, isolants. Intensité de courant. Circuit électrique: loi d'Ohm. Résistance. Effet Joule. Association de piles et de résistances en série et en parallèle.

(*) Aimants naturels et artificiels. (*) Champ magnétique. Induction et lignes d'induction, Champ magnétique d'un courant rectiligne et d'un solénoïde. Action d'un champ sur un courant. Instruments de mesure électromagnétiques. (*) Moteurs. Introduction électromagnétique. Loi de Lenz. Loi de Faraday. (*) Générateurs. (*) Courants de Foucault. Courant alternatif: définition. Intensité et tension efficaces d'un courant sinusoïdal. (*) Transport d'énergie à distance. Transformateurs.

Physique 52 (12^e année, C.P.E.S.)

Instructions

I – Objectifs

Le programme de physique se propose:

1. d'habituer l'élève à penser avec rigueur par l'emploi de méthodes quantitatives: mesure, vérification, etc.;
2. de l'entraîner à transposer dans le monde visible les conséquences de ses pensées.

II – Didactique

Le programme constitue d'abord une révision des principaux aspects des programmes de physique de 10^e et 11^e années, mais cette révision doit se faire dans un esprit différent de celui qui a prévalu dans les années antérieures.

En faisant appel à des présentations théoriques nouvelles, à de nombreuses démonstrations en classe; en insistant pour que les élèves fassent eux-mêmes des expériences et en rapportent clairement et systématiquement les résultats, on saura captiver l'intérêt des élèves et leur inculquer une méthode de travail scientifique.

L'interprétation des observations et la déduction des grands principes constitueront la partie la plus formatrice du cours, si elles sont faites avec soin et si le professeur s'attache à dégager, par de nouveaux exemples et des applications tirées de la vie courante, la grande portée de ces principes.

La méthode du Physical Science Study Committee (P.S.S.C.) sera un excellent guide, et on ne saurait trop insister pour que l'on choisisse ce cours de préférence à tout autre.

Il est essentiel que les professeurs sachent clairement, avant de s'engager dans l'enseignement du P.S.S.C., que ce cours exige l'exécution d'un bon nombre d'expériences par les élèves. De plus, ce cours est conçu pour que ceux-ci découvrent eux-mêmes un certain nombre de phénomènes physiques et leur application. La tâche du maître est donc beaucoup plus de faire réfléchir et de guider ses élèves dans leurs études que de leur apprendre la vérité « ex cathedra ».

Les maîtres qui enseignent le P.S.S.C. doivent préparer

régulièrement leurs leçons avec les guides qui ont été écrits à cette fin.

L'initiation à l'emploi de la règle à calculer, qui s'est jusqu'ici effectuée en mathématiques, le sera désormais en physique. Puisqu'il s'agit d'un enseignement pratique, les maîtres feront calculer un grand nombre de problèmes à leurs élèves, et ils n'hésiteront pas à utiliser les règles de démonstration dans leurs cours. Tous se feront un devoir d'insister pour que les élèves utilisent cet outil très commode, non seulement pour la solution de problèmes, mais aussi au laboratoire.

III – Programme

N.B. P.S.S.C. désigne le manuel de physique du « Physical Science Study Committee ». Traduction française, éd. Hachette.

Dans le programme suivant, B.G.L. désigne les *Éléments de physique*, de Benoît, Gauthier et Laberge, éd. Beauchemin. Les lettres A et B suivant les numéros de paragraphes et de chapitres désignent respectivement les tomes 1 et 2 de cet ouvrage.

	P.S.S.C.	B.G.L.
La règle à calculer: multiplication, division, fonctions trigonométriques (sinus, cosinus, tangente), logarithmes, racines carrées, racines cubiques.		
Vecteurs (addition et soustraction):	Ch. 6	4-2A, 8-5A, 6-2B à 6-11-B
Systèmes d'unités MKSA et FSS:		Ch. 4B
Mesures du temps et de l'espace:	Ch. 2 et 3	2-7A, 2-8A, 2-9A, 2-10A
Systèmes de référence:	6-7, 21-9 à 11	Ch. 1B
Mouvements linéaires uniformes et uniformément accélérés (description et représentation graphique):	Ch. 5	Ch. 3, 4, 5, 6A
Principes de Newton, forces de frottement:	Ch. 20, 23-8	Ch. 3B, 8B
Force centripète.	Ch. 21-5	Ch. 7B
Mouvements au voisinage de la terre, chute libre, projectiles:	Ch. 21	6-8A, 7-6A, Ch. 2B
Gravitation universelle, satellites, mouvement planétaire:	Ch. 22	Ch. 5B, 16B
Quantité de mouvement:	Ch. 23	Ch. 12B
Travail et énergie cinétique:	Ch. 24	Ch. 8A, 9A, Ch. 14B
Énergie potentielle:	Ch. 25	Ch. 9A, 13B
Mouvement harmonique simple (description, représentation graphique et analytique, dynamique):	Ch. 21-8, 25-1	Ch. 15A, 16A, 9-7A
Optique géométrique (propagation de la lumière, réflexion, réfraction, lentilles et appareils d'optique, modèle corpusculaire de la lumière):	Ch. 11, 12, 13, 14, 15	Ch. 27A, 28A, 29A, 30A, 31A, 32A, 33A
Mouvement ondulatoire, interférence, ondes stationnaires, diffraction:	Ch. 16, 17, 18, 19	Ch. 17A, 34A
Électrostatique qualitative:	Ch. 27	Ch. 17B
Charge élémentaire et loi de Coulomb:	Ch. 28	17-5 à 18-8B

	P.S.S.C.	B.G.L.
Mouvements de charges électriques:	Ch. 29	Ch. 18B
Rappel des notions nécessaires à l'étude de circuits simples:		Ch. 18B à 24B

Laboratoire de physique

N.B. Les travaux de laboratoire sont essentiels et consistent en 18 séances de 2 ou 3 heures qui devront être réparties de façon à suivre le cours d'assez près.

G.P.S.S.C. désigne le *Guide des travaux pratiques de Physique*, Édition Hachette — Canada, (P.S.S.C.).

	G.P.S.S.C.
Courts intervalles de temps	I-1
Grandes distances	I-2
Analyse d'une expérience	I-4
Mouvement: vitesse et accélération	I-5
Changement de vitesse pour une force constante	III-2
Influence de la force et de la masse sur l'accélération	III-3
Force centripète	III-6
Loi des aires égales	III-7
Variation de l'énergie potentielle	III-12
Réfraction	II-3
La réfraction de particules	II-5
Ondes sur un ressort à boudin	II-7
Impulsion à la surface de l'eau	II-8
Ondes périodiques	II-9
Réfraction des ondes	II-10
Interférence et phase	II-13
Force entre deux sphères chargées	IV-3
Addition des forces électriques	IV-4

IV — Manuels indispensables aux élèves

P.S.S.C.: *Physique* — Traduction française: Hachette, Canada.

P.S.S.C.: *Guide des travaux pratiques* — Traduction française: Hachette, Canada.

Benoît, Gauthier, Laberge: *Éléments de physique* (2 tomes), Beauchemin.

Manuels indispensables aux professeurs:

(en plus des ouvrages ci-dessus)

P.S.S.C.: *Physics — Teacher's Resource Book and Guide*, Parts 1, 2, 3, 4.

P.S.S.C.: *Physics — Supplement to Teacher's Resource Book and Guide*, Part 5.

Éditeur: D. C. Heath and Company (Boston).

Distributeur canadien: Copp Clark Publishing Co., 517 ouest, rue Wellington, Toronto 28.

V — Bibliographie

On trouve une excellente bibliographie à la page 409 du tome 2 des *Éléments de physique*, de Benoît, Gauthier, Laberge. Nous y ajoutons quelques titres.

1. Livres de référence

G. Holton and D. H. D. Roller — *Foundations of Modern Physical Science* (Addison-Wesley Publishing Co. Inc., Reading, Mass. — U.S.A.).

M. H. Shamos — *Great Experiments in Physics* (Holt, Rinehart and Winston, New-York).

M. Curie — *Précis de physique* (2 vol.) (Presses Universitaires de France).

2. Encyclopédies

La science pour tous (Grolier, Montréal).

Le livre de la nature (2 vol.), Dr. F. Kahn (Flammarion).

3. Vulgarisateurs scientifiques

J. Rostand — *Science fausse et fausse science* (Gallimard).

J. Rostand — *Aux frontières du surhumain* (Collection 10-18).

4. Livres

A. Einstein — *Comment je vois le monde*.

P. Teilhard de Chardin — *Le Phénomène humain*, et autres ouvrages.

Liste du matériel nécessaire pour le laboratoire de physique

18 expériences différentes

30 étudiants par séance de laboratoire

2 étudiants par équipe

3 montages en 5 exemplaires à chaque séance.

I-1 Courts intervalles de temps

10 serre-joints 4 pouces

5 ensembles pour enregistrement des intervalles de temps

5 chronomètres

10 stroboscopes manuels

5 serre-joints 2 pouces

5 piles no 6, 1.5 V.

ruban gommé opaque.

I-2 Grandes distances

5 ensembles pour mesurer des grandes distances

100 cartes 3 x 5 pouces

5 mètres

5 règles

5 crayons 3H

ruban gommé transparent.

1-4 Analyse d'une expérience

Papier graphique log-log 200

Papier graphique linéaire 200

I-5 Mouvement: vitesse et accélération

Papier graphique linéaire.

III-2 Changement de vitesse pour une force constante

10 serre-joints 4 pouces

5 ensembles pour enregistrement des intervalles de temps

5 ensembles de chariots coins

5 piles no 6, 1.5 V.

5 petites planches

20 briques.

III-3 Influence de la force et de la masse sur l'accélération

10 serre-joints 4"

5 ensembles pour enregistrement des intervalles de temps

5 ensembles de chariots papier graphique linéaire

5 piles no 6, 1.5 V.

5 petites planches

20 briques

5 pierres (6")

5 mètres.

III-6 Force centripète

5 ensembles pour force centripète.

III-7 Loi des aires égales

2 balances

6 béchers

gobelets coniques en papier

10 tiges aluminium 12"

12 ferrures à angle droit

12 supports 36"

5 tenailles pour fioles

papier brun (grande feuille)

200 feuilles blanches 8 1/2" x 11"

fil no 10

sable.

III-12 Variation de l'énergie potentielle

2 balances

5 ensembles de ressorts hélicoïdaux

5 ferrures à angle droit

15 épingles à linge.

II-3 Réfraction

5 boîtes semi-circulaires de plastique (rayon de 6 cm, profondeur de 3 cm)

20 feuilles de papier graphique linéaire

10 aiguilles

375 cc d'huile minérale ou de tout autre liquide approprié

5 crayons à mine dure

5 rapporteurs d'angles

5 blocs rectangulaires de verre ou de plastique ayant deux faces polies

5 règles.

II-5 « Réfraction » de particules

5 billes d'acier de diamètre égal à 1"

10 pièces de « masonite » mesurant respectivement 12" x 15" x 1/4" et 3" x 15" x 1/4"

5 rapporteurs d'angles

papier blanc 8 1/2" x 11" et papier carbone

5 règles ayant une rainure

blocs de bois mesurant 2" x 1" x 1"

1 rouleau papier-cache.

II-7 Ondes sur ressort à boudin

5 ensembles pour démontrer le mouvement ondulatoire fil no 10.

II-8 Impulsions à la surface de l'eau

6 goujons de bois 3/4" x 15"

5 sources lumineuses

papier blanc 2 pi. x 2 pi.

5 ensembles de cuvette à ondes

12 pi. Tube caoutchouc 3/8" x 1/102.

II-9 Ondes périodiques

- 5 sources lumineuses
papier blanc 2 pi. x 2 pi.
- 5 ensembles de cuvette à ondes
- 5 ensembles pour démontrer le mouvement ondulatoire.

II-10 Réfraction des ondes

- papier blanc 2 x 2 pi.
- 100 colliers métalliques.

II-13 Interférence et phase

- 5 sources lumineuses
- 60 papiers 2 x 2 pi.
- 5 cuvettes à ondes
- 5 générateurs d'ondes à phase réglable.

IV-3 Force entre sphères chargées

- 5 condensateurs 20 KV
- 5 boîtes de carton
colle
- 5 ensembles électrostatiques
- 2 ensembles de sources de haute tension
papier graphique linéaire translucide
- 3 piles no 6, 1.5 V.
papier-cache
fils de raccord.

IV-4 Addition de forces électriques

- 5 rapporteurs d'angles.

Physique 53**(cours de recyclage)**

(Pour les candidats aux certificats de 11^e sciences-lettres et de 11^e sciences-mathématiques)

Dans le programme ci-après, les références renvoient au manuel de Benoît, Gauthier et Laberge: *Éléments de physique* (Éditions Beauchemin). Les chiffres romains identifient les tomes et les chiffres arabes, les chapitres.

- Puissance de dix I-1, 6, 7
- Mouvements linéaires uniformément accélérés: description et représentation graphique I-3, 4, 5, 6
- Forces I-7
- Travail et énergie I-8, 9
- Projectiles II-2
- Deuxième principe de Newton II-4
- Les systèmes d'unités II-4
- Gravitation universelle II-5
- Action de deux ou plusieurs forces II-6
- Force centripète II-7
- Statique de translation II-9
- Résultante de forces parallèles II-10
- Statique de rotation II-11
- Énergie potentielle II-13
- Énergie cinétique II-14

- Mouvement planétaire II-16
- Charges électriques II-17
- Courant électrique II-18
- Énergie et tension électrique II-19
- Résistance électrique II-20
- Sources de courant électrique II-21
- Récepteurs chimiques II-22
- Loi des tensions II-23
- Loi des courants II-24
- Magnétisme II-25
- Force magnétique sur un courant II-26
- Induction de Faraday II-27
- Courant alternatif II-28

Conformément au programme régulier, les sujets suivants ne feront pas l'objet d'exercices numériques lors des examens:

piles, accumulateurs; conducteurs, isolants; aimants naturels et artificiels; champ magnétique; moteurs, générateurs; transport d'énergie à distance.

Chimie 32**(10^e année, cours scientifique)****Éléments de chimie**

Qu'est-ce que la chimie?

La chimie, science de la matière. Origine, objet et importance de cette science. Réalisations canadiennes. La méthode scientifique. Comparaison avec les autres sciences connexes.

La matière qui nous entoure: l'air et l'eau.

L'air

L'air, un mélange de corps simples. Oxygène et azote: découverte, préparation et quelques propriétés de ces deux corps simples. Les gaz inertes dans l'air. Notion d'atome et de molécule. Volume moléculaire des gaz; lois de Charles et de Boyle; loi de Graham. Hypothèse d'Avogadro et nombre d'Avogadro.

L'eau

L'eau, un composé défini de plusieurs éléments. Les états physiques de l'eau et passage d'un état physique à l'autre: fusion, congélation, vaporisation, ébullition, sublimation. Les éléments de l'eau. Découverte, préparation et quelques propriétés de l'hydrogène. Le peroxyde d'hydrogène, un autre composé de l'oxygène et de l'hydrogène. Comparaison des poids relatifs d'oxygène dans l'eau et dans le peroxyde d'hydrogène. Étude des lois simples de la chimie: loi de la conservation de la matière, loi des proportions définies, loi des proportions multiples.

Le langage de la chimie

Symboles chimiques; poids atomique, atome-gramme, valence, formules chimiques, poids moléculaire, molécule-gramme. Équations chimiques, calculs simples.

Types de réactions chimiques: addition, décomposition, déplacement, double décomposition.

Deux types principaux d'éléments

Les non-métaux. Quelques propriétés physiques. Étude du chlore: sa préparation et préparation d'un de ses composés, le chlorure d'hydrogène. Solution de chlorure d'hydrogène dans l'eau. Notion d'acide.

Les métaux. Quelques propriétés physiques. Étude du sodium, de l'aluminium et du fer: les éléments, leurs oxydes, leurs hydroxydes. Notion d'oxyde basique, d'oxyde acide et d'oxyde amphotère. Les bases. Action d'un acide HCl sur une base NaOH. Les sels. Nomenclature de ces composés.

Laboratoires

Identification du matériel. Le brûleur Bunsen. Travail du verre. Oxygène: volume de l'oxygène de l'air. Préparation de l'oxygène. Diffusion des gaz. L'acide chlorhydrique: préparation et propriétés. Hydroxyde de sodium; préparation et propriétés.

Problèmes

Composition centésimale des éléments dans les composés définis et formule brute des composés. Poids des corps simples en réaction. Problèmes relatifs aux gaz: poids moléculaire, densité des gaz. Relation entre la température, la pression et le volume des gaz.

Chimie 41

(11^e année, cours général)

Chimie descriptive

Air atmosphérique. Oxygène. Eau. Hydrogène. Chlorure de sodium. Chlore. Chlorure d'hydrogène. Sodium. Hydroxyde de sodium. Carbone. Azote. Soufre.

Chimie générale

La matière et les phénomènes chimiques

Objet de la chimie.

Trait d'union entre la chimie et la physique.

Les subdivisions de la chimie.

La constitution de la matière

Corps composé et corps simple.

Molécule et atome.

La théorie atomique de Dalton.

Structure de l'atome.

Les lois générales de la chimie

Loi d'Avogadro.

Loi des poids:

loi de Lavoisier

loi de Proust

loi de Dalton

loi de Richter.

Lois des volumes:

loi de Gay-Lussac.

Les poids et les volumes en chimie

Poids moléculaire et poids atomique.

Atome-gramme et molécule-gramme.

Volume atomique et volume moléculaire.

Les notations atomiques

Symboles et formules.

Équations chimiques.

La valence

Notion de valence.

Valence des éléments.

La classification des éléments

Les fonctions en chimie minérale

Métaux et métalloïdes.

La fonction acide et les anhydrides d'acides.

La fonction base et les oxydes.

La fonction sel.

La nomenclature chimique

N.B. En plus, les élèves du Cours général, option mathématiques, devront exécuter des applications numériques et des travaux pratiques.

Applications numériques

Détermination de la composition centésimale d'un composé à partir de sa formule.

Détermination de la formule d'un composé à partir de sa composition centésimale (*poids moléculaire connu*).

Recherche de la densité d'un gaz à partir de son poids moléculaire.

Calcul du poids des corps en réaction.

Problèmes sur la relation poids-volume.

Travaux pratiques

EXPÉRIENCE DES ÉLÈVES

Initiation

Mesure des liquides.

Usage des bouteilles de réactifs, du papier tournesol et du papier filtre.

Dilution de l'acide sulfurique.

Chauffage des récipients en verre.

Introduction d'une poudre dans une éprouvette.

Emploi du brûleur à gaz.

Travail du verre.

Préparation des bouchons.

Expériences proprement dites

Air: Existence. Décomposition de l'oxyde de mercure.

Composition. Présence de l'oxyde carbonique.

Oxygène: Préparation (*Bioxyde de sodium*).

Combustions (*Carbone, soufre, fer, magnésium*).

Eau: Ébullition. Dissolutions.

Identification de sels en solution.

Chlorure de sodium: Dissolution et cristallisation.

Chlore: Préparation à froid. Propriété décolorante.

Chlorure d'hydrogène: Préparation. Solubilité. Réactions avec l'hydroxyde de sodium. l'ammoniac, le nitrate d'argent. Action sur les indicateurs colorés.

Hydroxyde de sodium: Dissolution. Action sur les indicateurs colorés.

Soufre: Fusion. Dissolution. Cristallisation. Action du fer à froid et à chaud (*mélange et combinaison*).

Carbone: Préparation du charbon de bois ou de sucre. Réduction de l'oxyde de cuivre. Décoloration par le noir animal.

Chimie 42

(11^e année, cours scientifique)

CHIMIE GÉNÉRALE ET INORGANIQUE

Constitution de la matière

Classification des éléments. Tableau périodique. Valence, électro-valence, covalence, équations ioniques.

Étude des groupes représentatifs des éléments tels que placés dans le tableau.

Les halogènes: caractères généraux.

Le chlore, chlorure d'hydrogène, acide chlorure, acide perchlorique. À cette occasion, étude de l'oxydo-réduction.

Le groupe du soufre: caractères généraux. Étude du soufre, du sulfure d'hydrogène, de l'anhydride sulfureux et de l'acide sulfurique.

Le groupe de l'azote: caractères généraux. L'ammoniac, l'hydroxyde d'ammonium, l'acide nitrique. Oxydation par l'acide nitrique.

Le groupe du carbone: caractères généraux. Le carbone, le monoxyde de carbone, l'anhydride carbonique.

Le groupe des métaux alcalins: caractères généraux. Le sodium, le carbonate et le bicarbonate de sodium.

Le groupe des métaux alcalino-terreux: caractères généraux. Le calcium, l'oxyde de calcium, le carbonate de calcium.

Principes de la métallurgie. Application à l'étude de l'aluminium, du fer, du nickel et du cuivre. Série électrochimique: sodium, zinc, fer, hydrogène, cuivre, mercure, argent.

Cinétique des réactions chimiques. Vitesse de réaction. Loi d'action de Masse. Équilibre chimique; constante d'équilibre. Modification d'un système en équilibre, principe de Le Chatelier. Lois de Berthollet.

Théorie de l'ionisation

Ionisation dans les solides, dans les liquides, preuve expérimentale. Électrolytes forts. Électrolytes faibles. Ionisation de ces derniers. Solutions aqueuses d'électrolytes. Équivalents chimiques. Concentration des espèces chimiques en solution: molarité, normalité et pourcentage P/V (poids sur volume). Ionisation de l'eau. Concentration des ions hydronium dans les solutions des acides et des bases. Notations du pH.

Laboratoire

Titration de l'acide chlorhydrique par l'hydroxyde de sodium. Oxydo-réduction; série électrochimique. Le chlore: préparation, propriétés. Le poids du fer dans les composés ferriques: préparation du nitrate ferrique et de l'oxyde ferrique. Analyse quantitative: le chlore dans le chlorure de sodium, l'oxygène dans le chlorate de potassium.

Problèmes

- Problèmes de même type que ceux indiqués au programme de 10^e année, cours scientifique.
- Calcul des concentrations des composés dans un système en équilibre. Calcul de concentration des solutions: interconversion d'un système à un autre. Calcul du pH de solutions aqueuses d'acide et de base. Réactions d'oxydo-réduction.

Chimie 51

(cours de recyclage)

Pour les candidats aux certificats de 11^e sciences-lettres et de 11^e sciences-mathématiques.

CHIMIE GÉNÉRALE ET INORGANIQUE

CONSTITUTION DE LA MATIÈRE:

Classification des éléments. Tableau périodique. Valence, électro-valence, covalence, équations ioniques.

Étude des groupes représentatifs des éléments tels que placés dans le tableau.

Les halogènes: caractères généraux.

Le chlore, chlorure d'hydrogène, acide chlorure, acide perchlorique. À cette occasion, étude de l'oxydo-réduction.

Le groupe du soufre: caractères généraux. Étude du soufre, du sulfure d'hydrogène, de l'anhydride sulfureux et de l'acide sulfurique.

Le groupe de l'azote: caractères généraux. L'ammoniac, l'hydroxyde d'ammonium, l'acide nitrique. Oxydation par l'acide nitrique.

Le groupe du carbone: caractères généraux. Le carbone, le monoxyde de carbone, l'anhydride carbonique.

Le groupe des métaux alcalins: caractères généraux. Le sodium, le carbonate et le bicarbonate de sodium.

Principes de la métallurgie. Application à l'étude de l'aluminium, du fer, du nickel et du cuivre. Série électrochimique: sodium, zinc, fer, hydrogène, cuivre, mercure, argent.

Cinétique des réactions chimiques: Vitesse de réaction. Loi d'action de masse. Équilibre chimique, constante d'équilibre, modification d'un système en équilibre, principe de Le Chatelier. Lois de Berthollet.

THÉORIE DE L'IONISATION

Ionisation dans les solides, dans les liquides; preuve expérimentale. Électrolytes forts. Électrolytes faibles. Ionisation de ces derniers. Solutions aqueuses d'électrolytes. Équivalents chimiques. Concentration des espèces chimiques en solution: molarité, normalité et pourcentage p/v (poids sur volume). Ionisation de l'eau. Concentration des ions hydronium dans les solutions des acides et des bases. Notations du pH.

LABORATOIRES

Titration de l'acide chlorhydrique par l'hydroxyde de sodium. Oxydo-réduction; série électrochimique. Le chlore:

préparation, propriétés. Le poids du fer dans les composés ferriques: préparation du nitrate ferrique et de l'oxyde ferrique. Analyse quantitative; le chlore dans le chlorure de sodium, l'oxygène dans le chlorate de potassium.

PROBLÈMES

- Composition centésimale des éléments dans les composés définis et formule brute des composés. Poids des corps simples en réaction. Problème relatifs aux gaz: poids moléculaire, densité des gaz. Relation entre température, la pression et le volume des gaz.
- Calcul des concentrations des composés dans un système en équilibre. Calcul de concentration des solutions: interconversion d'un système à un autre. Calcul du pH de solutions aqueuses d'acide et de base. Réactions d'oxydo-réduction.

Chimie 52 (12^e année, C.P.E.S.)

I — INSTRUCTIONS

Depuis 1964, le programme de chimie du C.P.E.S. s'est limité aux deux premières sections du manuel « *Chemistry and Experimental Science* », soit la section I: *Introduction*, chapitres 1 à 6, et la section II: *Les principes des réactions chimiques*, chapitres 7 à 13. Sauf pour le chapitre 7, qui traite de l'aspect énergétique des réactions chimiques, le cours de chimie ainsi constitué visait surtout à une révision des notions apprises en 10^e et en 11^e année scientifique; sa seule originalité résidait dans la méthode proposée.

De nombreux témoignages provenant des professeurs et des élèves indiquent que le cours de chimie du C.P.E.S. doit dépasser le stade d'un cours de recyclage et se transformer en un cours plus approfondi et plus étendu. C'est à cette fin qu'une autre section, la section III: *Les principes de la liaison chimique*, chapitres 14 à 17, sera ajoutée au cours de chimie du C.P.E.S. à compter de septembre 1966.

- La liste des manuels approuvés comprendra, en septembre 1966, en plus de l'édition américaine du manuel « *Chemistry, and Experimental Science* », la traduction française du Cahier de laboratoire, et l'édition américaine du manuel « *Teacher's Guide* ».
- Les professeurs devraient aligner leur enseignement d'après les directives contenues dans le « *Teacher's Guide* ». Ils pourraient consulter avec profit les pages V, VIII et 1 à 6 du « *Teacher's Guide* » et chercher à mettre en pratique les principes qui y sont énoncés.
- Il est recommandé aux professeurs qui donneront le nouveau cours enrichi de diviser leurs élèves en deux groupes (groupe A et groupe B) suivant leurs aptitudes pour l'étude de la chimie. Le groupe A, constitué d'élèves plutôt faibles, aborderait l'étude de la partie révision (sections I et II) d'une façon plus lente et

avancerait le plus possible dans la section III. Le groupe B, réservé aux élèves moyens et doués, accorderait moins de temps à l'étude de la section I et approfondirait les sections II et III. À la fin de l'année, toutefois, les deux groupes subirait un examen unique. Cette condition sera supprimée si le Service de l'enseignement pré-universitaire administre un examen d'information et de service en chimie, décision qui vous serait communiqué au plus tard en janvier 1967.

- Le cours théorique doit être accompagné de plusieurs séances de laboratoire choisies parmi les expériences 1 à 27 du Cahier de laboratoire. Ces périodes de laboratoire permettront à l'élève d'exercer son sens d'observation et son sens critique.
- Le cours doit être appuyé par des *travaux personnels* qui apprendront à l'élève à se documenter dans la littérature scientifique; il va de soi qu'une bibliothèque appropriée doit être mise à la disposition des élèves; ces travaux personnels peuvent porter sur la discussion d'un point précis, sur la mise au point d'un travail expérimental, sur des recherches historiques se rapportant à l'élaboration d'une théorie ou d'une hypothèse, etc. Les professeurs devraient exiger des élèves du groupe B des travaux personnels plus élaborés et mieux étoffés que ceux du groupe A. À cette fin, les professeurs pourraient s'inspirer de la section « *Supplementary Material* » qui apparaît à la fin de chaque chapitre du « *Teacher's Guide* » et puiser dans la liste de volumes, périodiques et films mentionnés plus loin.
- Trois heures de cours théorique par semaine et une séance de laboratoire de deux heures par semaine pendant toute l'année devraient suffire pour voir le programme au complet. Le professeur pourra, à sa discrétion, remplacer occasionnellement une séance de laboratoire par une période de discussion ou de travail personnel ou encore par une séance de problèmes. Une séance de laboratoire par deux semaines est un strict minimum.

II — LE PROGRAMME

Section I

INTRODUCTION

- Chapitre 1: La chimie, science expérimentale.
 Chapitre 2: Un modèle scientifique: la théorie atomique.
 Chapitre 3: Les réactions chimiques.
 Chapitre 4: La phase gazeuse: la théorie cinétique.
 Chapitre 5: Les phases liquides et solides.
 Chapitre 6: La structure de l'atome et le tableau périodique.

Section II

LES PRINCIPES DES RÉACTIONS CHIMIQUES

- Chapitre 7: L'aspect énergétique des réactions chimiques.
 Chapitre 8: La cinétique chimique.

- Chapitre 9: La notion d'équilibre.
 Chapitre 10: La solubilité, phénomène d'équilibre.
 Chapitre 11: Les acides et les bases en solution aqueuse.
 Chapitre 12: Les réactions d'oxydo-réduction.
 Chapitre 13: Les calculs de chimie.

Section III

LES PRINCIPES DE LA LIAISON CHIMIQUE

- Chapitre 14: Pourquoi croyons-nous aux atomes.
 Chapitre 15: Les électrons et le tableau périodique.
 Chapitre 16: Les molécules en phase gazeuse.
 Chapitre 17: Les liaisons dans les solides et dans les liquides.

III — LES MANUELS APPROUVÉS

1. *Chemistry, and Experimental Science* (Chemical Education Material Study), W. H. Freeman and Co.
2. *La chimie, science expérimentale* (traduction française de l'édition américaine), Centre de Psychologie et de Pédagogie.
3. Le Cahier de laboratoire de « *La chimie, science expérimentale* » (traduction française de l'édition américaine), Centre de Psychologie et de Pédagogie.
4. Teacher's Guide for « *Chemistry, and Experimental Science* » (Chemical Education Material Study), W. H. Freeman and Co.

IV — BIBLIOGRAPHIE

VOLUMES DE CHIMIE GÉNÉRALE

1. L. PAULING
Chimie générale, Dunod, Paris.
2. R. QUELET
Précis de Chimie, P.U.F. Volume 1, Chimie générale. Volume 2, Chimie minérale. Volume 3, Chimie organique.
3. M. LAFITTE
Les Bases théoriques de la Chimie, Centre Régional de documentation pédagogique, Service des Éditions, 23 rue Gaston-de-Saporta, Aix-en-Provence.
4. M. J. SIENKO and R. A. PLANE
Chemistry, 2nd ed., McGraw Hill Book Co. Inc.
5. L. A. HILLER JR. and R. G. HERBER
Principles of Chemistry, McGraw Hill Book Co. Inc.
6. O. H. ANDREWS and R. I. KOKES
Fundamental Chemistry, John Wiley and Sons Inc.
7. E. MACK JR., A. B. GARRETT, J. F. HASKINS, F. H. VERHOEK
Textbook of Chemistry, 2nd ed., Ginn and Co.
8. G. S. CHRISTIANSEN and P. H. GARVET
Structure and Change: An Introduction to the Science of Matter, W. H. Freeman and Co.
9. J. V. QUAGLIANO
Chemistry, 2nd ed., Prentice-Hall Inc.

10. H. GUERIN
Chimie, Dunod, Paris.
11. P. COLMANT
Chimie générale et abrégé de Chimie minérale, Masson et Cie.
12. A. BRUYLANTS, J. C. JUNGERS, J. VERHULST
Chimie générale, Dunod, Paris.
Volume 1 — Chimie théorique. Volume 2 — Chimie minérale. Volume 3 — Chimie organique.
13. E. CARTMELL and G. W. A. FOWLES
Valency and Molecular Structure, 2nd ed., Butterworths, London.
14. BROWNLEE, FULLER, HANCOCK, SOHON and WHITSIT
Elements of Chemistry, Allyn and Bacon Inc., Boston.
15. L. DOMANGE B
Précis de chimie générale et de chimie minérale, tomes I et II, Hermann, Paris.
16. SCOTT and KANDA
The Nature of Atoms and Molecules: A General Chemistry, Harper and Row Publishers.
17. HOGG, BICKEL, NICHOLSON and WIK
Chemistry, A Modern Approach, D. Van Nostrand.
18. CRAGG and GRAHAM
An Introduction to the Principles of Chemistry, Clark Irwin and Co., Toronto.
19. *The Chemical Bond Approach Project*; Chemical Systems, McGraw-Hill of Canada Ltd., Scarborough, Ont.
20. SISLER, VANDERWERF and DAVIDSON
General Chemistry: A Systematic Approach, The Macmillan Co., New York.

VOLUMES DE PROBLÈMES

1. S. W. BENSON
Chemical Calculations, John Wiley & Sons.
2. D. SCHAUM
Theory and Problems of College Chemistry, 4th ed., Schaum Publishing Co., New York.
3. C. CHAUSSIN et G. HILLY
Exercices de Chimie, Dunod, Paris.
4. C. H. SORUM
How to Solve General Chemistry Problems, Prentice-Hall of Canada Ltd., Scarborough, Ont.
5. G. DEVORE
Problèmes de chimie, Vuibert.
6. H. V. ANDERSON
Chemical Calculations, McGraw-Hill of Canada Ltd., Scarborough, Ont.

HISTOIRE DE LA CHIMIE

1. H. M. LEICESTER and H. S. KLICKSTEIN
A Source Book of Chemistry, 1400 to 1900, McGraw-Hill Book Co.

2. J. B. PARTINGTON
A Short History of Chemistry, 3rd ed., Macmillan Co. of Canada Ltd.
3. G. LOCKEMAN
Histoire de la Chimie, Dunod, Paris.
4. R. MARCARD
De la Pierre philosophale à l'Atome, Librairie Plon.
5. M. ELVIRA WEEKS
Discovery of the Elements, Chemical Education Publishing Co., 20th and Northampton Streets, Easton, Pa.
6. Collection « Écrits »
Écrits sur l'Atome, Éditions Seghers, Paris.
7. R. MASSAIN
Chimie et Chimistes, Magnard, Paris.

VOLUMES DE VULGARISATION ET VOLUMES DIVERS:

1. Collection « Que Sais-Je » P.U.F.
La recherche scientifique
Les nouveaux corps simples
La géochimie (759)
La chimie électronique (874)
L'alchimie (506)
Les fermentations (524)
Chimie de la beauté (901)
Les Protéines (679)
Les insecticides (829)
Les hautes températures (956)
La structure moléculaire (602)
Le pétrole (158)
Les carburants nouveaux (933)
2. CH. N. MARTIN
L'énergie moteur du monde, P.U.F.
3. CH. N. MARTIN
Promesses et menaces de l'énergie nucléaire, P.U.F.
4. D. O. WOODBURY
L'atome au service de la Paix, Dunod, Paris.
5. G. GAMON
La création de l'univers, Dunod, Paris.
Matière, terre et ciel, Dunod, Paris (3 volumes).
Monsieur Tompkins au pays des merveilles, Dunod, Paris.
Monsieur Tompkins explore l'atome, Dunod, Paris.
Monsieur Tompkins s'explore lui-même, Dunod, Paris.
6. A. F. WELLS
The Third Dimension in Chemistry, Oxford, Clarendon Press.
7. A. HOLDEN and P. SINGER
Crystals and Crystal Growing, Science Study Series, Doubleday & Co.
8. W. HERTZ
The Shape of Carbon Compounds, W. A. Benzamen Inc., New York.
9. E. L. KING
How Chemical Reactions Occur, *ibid.*
10. J. A. CAMPBELL
Why Do Chemical Reactions Occur, Prentice-Hall of Canada Ltd., Scarborough, Ont.
11. D. G. COOPER
The Periodic Table, Butterworths and Co., Toronto.
12. KIEFFER
The Male Concept of Chemistry, Reinhold Publishing Co., New York.
13. RYSCHKEWITSCH
Chemical Bonding and the Geometry of Molecules, *idem.*
14. SISLER
Electronic Structure Properties and the Periodic Law, *idem.*
15. C. A. VANDERWERF
Acids, Bases and the Chemistry of the Covalent Bond, *idem.*
16. C. M. BARROW
The Structure of Molecules, W. A. Benjamin Inc., New York.
17. BROWN
A Simple Guide to Modern Valency Theory, Longmans Canada Ltd.
18. EWING-MEYER
Chemistry: A Survey of Principles, John Wiley and Sons, New York.
19. CRANE, PATTERSON and MARR
A Guide to the Literature of Chemistry, *idem.*
20. V. S. WASHTON
Science Teaching in Secondary Schools, Harper and Row, Publishers.
21. R. T. SANDERSON
Teaching Chemistry with Models, D. Van Nostrand.

REVUES ET PÉRIODIQUES

1. *Le jeune scientifique*, ACFAS, C.P. 6128, Montréal 3.
2. *Scientific American*, W. H. Freeman & Co.
3. *Journal of Chemical Education*, Published by the Division of Chemical Education of the American Chemical Society. Business and Publication Office, 20th and Northampton Streets, Easton, Pa.
N.B. Ce périodique est le plus important de ceux qui traitent de l'enseignement des sciences. Il devrait être mis à la disposition de tous les professeurs du secondaire.
4. *The Science Teacher*, 1201 Sixteenth St., N.W., Washington, D.C.
5. *Sciences et enseignement des Sciences*, 115 Boul. St-Germain, Paris 6^e.
6. *Science et vie*, 5, rue de la Baume, Paris 8^e.
7. *Science et Avenir*, 14 et 16, rue de la Baume, Paris 8^e.
8. *Science progrès, la nature*, Dunod, Paris.
9. *Science Education*, University of Tampa, Florida.

10. *Chemistry*, American Chemical Society, Subscription Service Dept., 1155, 16th Street, N.W., Washington, D.C.
11. *Journal of Research in Science Teaching*, 605, Third Avenue, New York 16, N.Y.
12. *Chemistry in Canada*, Editorial, Production and Circulation Offices, 48, Rideau Street, Ottawa.

FILMS

1. Les films qui accompagnent le manuel « *La chimie, science expérimentale* » peuvent être loués ou achetés chez Modern Learning Aid, Toronto, Ont. Ces films n'existent actuellement qu'en langue anglaise.
 2. Plusieurs grandes entreprises canadiennes prêtent gratuitement des films se rapportant à divers aspects de la chimie.
 - Aluminium Co. of Canada
 - La Compagnie de Téléphone Bell du Canada
 - Canadian Industries Limited
 - Dupont Co. of Canada
 - Imperial Oil Co.
 - International Nickel Co.
 - Shell Oil Co.
 - Steel Co. of Canada
 - Union Carbide Co.
-

**Fascicules disponibles
sur le programme d'études
de l'enseignement secondaire (édition 1967)**

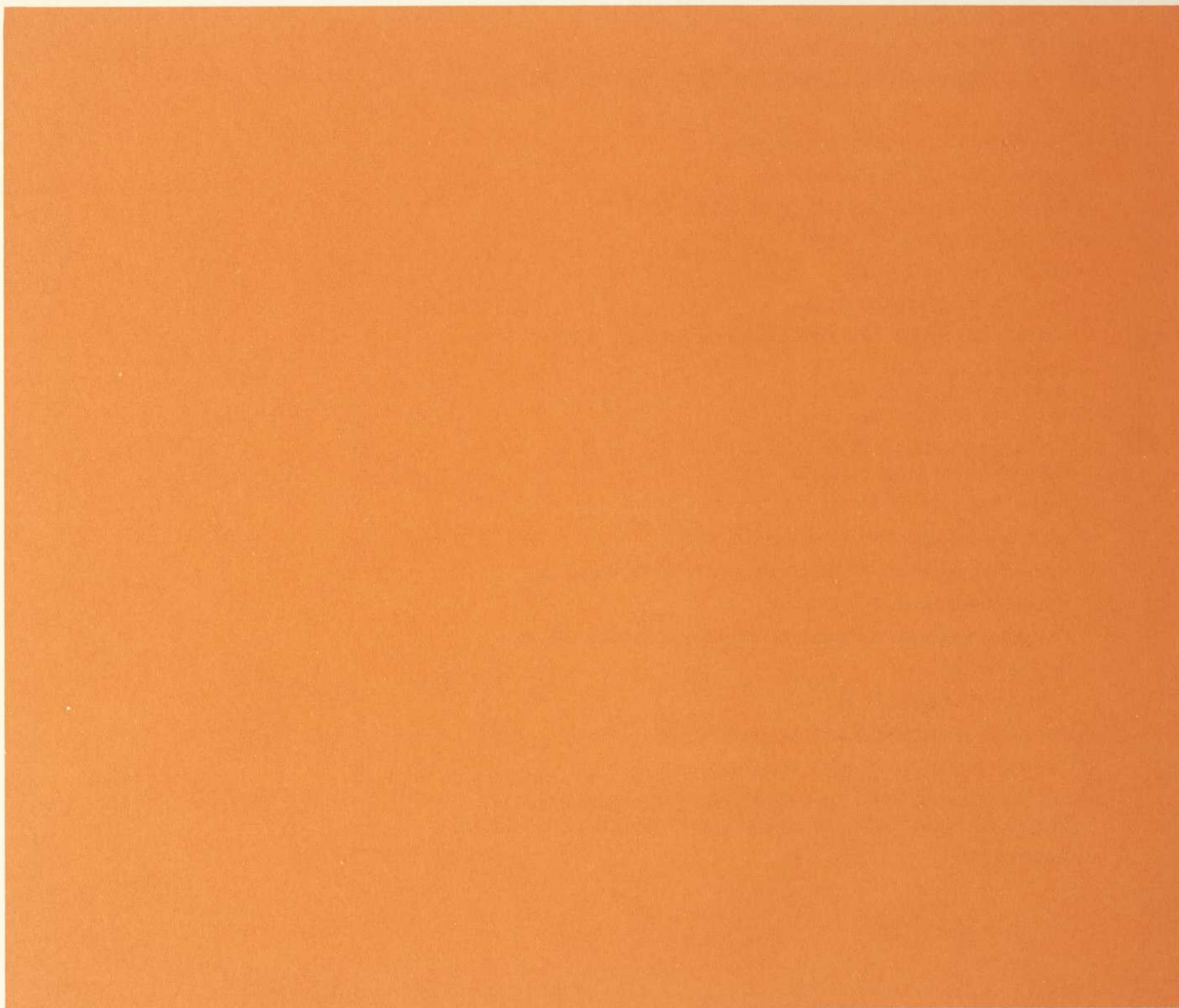
- Rajustement du programme de religion
 - Français 12, 22, 31, 32, 41, 42, 51, 52
 - Éducation physique 11, 12, 21, 22, 31, 32, 41, 42
 - Arts domestiques 11, 21, 31, 41
 - Géographie 11, 21, 31, 41
 - Travaux manuels 11, 21, 31, 41
 - Initiation aux transactions de la vie courante 11, 21, 12, 22
 - Biologie 11, 21, 41, 51;
Physique 31, 32, 42, 52, 53;
Chimie 32, 41, 42, 51, 52
 - Arts plastiques 11, 21, 31, 41;
Initiation à la musique 11, 21, 31, 41
 - Anglais 11, 21, 31, 41, 51, 53
 - Éducation professionnelle et civique 31, 41
 - Mathématiques 11, 21, 31, 41, 51, 52, 13, 23, 33, 43, 44, 53, 54
 - Histoire générale 11, 21, 31, 41, 51;
 - Renseignements sur les écoles et les professions 11, 21, 31, 41
 - Hygiène 11, 21
 - Tenue de bureau 31, 41, 51
 - Arithmétique commerciale 31, 32, 41, 42, 51, 52
 - Dactylographie, Sténographie, Mécanographie
 - Droit commercial, Éthique professionnelle, Économie politique,
Géographie économique, Culture générale en affaires, Administration
 - Comptabilité
-

Publié par
le service d'Information
du ministère de l'Éducation



Septembre 1967

172-12



BIOLOGIE 11 21 41 51



PHYSIQUE 31 32 42 52 53



CHIMIE 32 41 42 51 52

