

DOCUMENT D'INFORMATION

ÉPREUVES D'APPOINT

APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES ET SCIENTIFIQUES

Deuxième année du deuxième cycle du secondaire
(4^e secondaire)

057-410

Mai et Juin 2009

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2009

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2009

Le présent document se trouve dans le site du ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport :

[\[http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFJ/de/docinfosec.htm\]](http://www.mels.gouv.qc.ca/DGFJ/de/docinfosec.htm).

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	5
1. STRUCTURE DES ÉPREUVES D'APPOINT	5
2. CONTENU DES ÉPREUVES D'APPOINT	6
2.1 Épreuve pratique – Démarche expérimentale.....	6
2.1.1 Compétences et critères ciblés	6
2.1.2 Documents de référence	6
2.1.3 Concepts prescrits, stratégies et techniques mobilisées.....	7
2.1.4 Indications relatives à la préparation du matériel.....	7
2.2 Épreuve pratique– Démarche de conception.....	8
2.2.1 Compétences et critères ciblés	8
2.2.2 Documents de référence	8
2.2.3 Concepts prescrits, stratégies et techniques mobilisées.....	8
2.2.4 Indications relatives à la préparation du matériel.....	9
2.3 Épreuve écrite de juin 2009.....	9
2.3.1 Compétence et critères ciblés	9
2.3.2 Documents de référence	10
2.3.3 Concepts prescrits et stratégies mobilisées	11
2.3.4 Indications relatives à la préparation du matériel.....	12
3. CONDITIONS D'ADMINISTRATION DES ÉPREUVES D'APPOINT	12
3.1 Dates de passation.....	12
3.2 Durée	13
4. MODALITÉS DE CORRECTION DES ÉPREUVES D'APPOINT	13
4.1 Responsabilité de la correction	13
4.2 Caractéristiques des outils de correction	14

5.	RÉSULTATS AUX ÉPREUVES D'APPOINT	14
5.1	Épreuve pratique	14
5.2	Épreuve écrite de juin 2009.....	14
6.	PRISE EN COMPTE DES RÉSULTATS AUX ÉPREUVES D'APPOINT	14
7.	CONSTITUTION DU RÉSULTAT DISCIPLINAIRE ET CONDITION DE RÉUSSITE	15
Annexe I	DESCRIPTION DE L'OUTIL D'ÉVALUATION FOURNI PAR LE MINISTÈRE EN COURS D'ANNÉE.....	16
Annexe II	COMPOSANTES DES ÉPREUVES D'APPOINT.....	17
Annexe III	TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS.....	18
Annexe IV	LISTE DE FORMULES.....	19

INTRODUCTION

En cette première année d'implantation du programme d'applications scientifiques et technologiques, le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport propose deux **épreuves d'appoint**. L'utilisation de ces épreuves n'est pas obligatoire, mais le Ministère encourage fortement les écoles à les administrer.

Ce document d'information présente des renseignements concernant les épreuves d'appoint en applications technologiques et scientifiques pour la quatrième année du secondaire. Ces épreuves, une **épreuve pratique** en deux parties et une **épreuve écrite**, portent sur les trois compétences disciplinaires. Il est à noter qu'aucune des composantes des deux épreuves n'est préalable à la réalisation d'une autre.

Les épreuves d'appoint illustrent la façon d'évaluer les apprentissages et préparent à l'introduction de l'épreuve unique. Chaque année, un document d'information précisera le statut des épreuves en applications technologiques et scientifiques.

Le document d'information décrit aussi un outil qui sera offert aux organismes scolaires afin de les soutenir dans l'évaluation des apprentissages. Cet outil, un exemple d'épreuve d'appoint portant sur la compétence 2, est décrit à l'**annexe I**.

1. STRUCTURE DES ÉPREUVES D'APPOINT

La première partie de l'épreuve pratique fait appel à la **démarche expérimentale**. Elle aura lieu au laboratoire, au cours du mois de mai ou de juin 2009. Lors de la réalisation de cette partie de l'épreuve, il serait souhaitable qu'une assistance technique soit offerte.

Les documents afférents à la partie *Démarche expérimentale* de l'épreuve pratique sont :

- un cahier de tâches présentant la mise en situation et le mandat;
- un cahier de réponses utilisé pour consigner toutes les traces pertinentes pour la réalisation de l'épreuve.

La deuxième partie de l'épreuve pratique fait appel à la **démarche de conception**. Elle aura lieu en atelier, au cours du mois de mai ou de juin 2009. Lors de la réalisation de cette partie de l'épreuve, il serait souhaitable qu'une assistance technique soit offerte.

Les documents afférents à la partie *Démarche de conception* de l'épreuve pratique sont :

- un cahier de tâches présentant la mise en situation, le mandat, les matériaux et les outils nécessaires;
- un cahier de réponses utilisé pour consigner toutes les traces pertinentes pour la réalisation de l'épreuve.

L'épreuve écrite, qui est divisée en trois sections, peut se réaliser en classe. La section A est constituée de questions à réponse courte, la section B est constituée de questions sur l'analyse d'un objet technique et la section C est constituée de questions à développement.

La section B de l'épreuve requiert du matériel de projection pour l'utilisation d'un support visuel (animation) lors de la partie sur l'analyse d'un objet technique. Si cette forme de présentation est impossible, un modèle bidimensionnel (2D) est disponible, mais peut nécessiter une assistance technique.

L'épreuve écrite compte 15 questions. Le tableau suivant présente la répartition des questions selon leur type et le total des points alloués pour l'ensemble de celles-ci.

Répartition des questions et des points pour l'épreuve écrite du 15 juin 2009

SECTION DE L'ÉPREUVE	TYPE DE QUESTIONS	TOTAL DES POINTS
Section A	Questions à réponse courte	40
Section B	Analyse technologique	60
Section C	Questions à développement	

L'épreuve comprend :

- un cahier de tâches présentant les mises en situation et les ressources documentaires;
- un cahier de réponses utilisé pour consigner toutes les traces pertinentes pour la réalisation de l'épreuve;
- un support visuel (animation d'un objet technique) ou une représentation bidimensionnelle (2D) d'un objet technique (un exemplaire par élève).

2. CONTENU DES ÉPREUVES D'APPOINT

2.1 Épreuve pratique – Démarche expérimentale

2.1.1 Compétences et critères ciblés

Cette épreuve pratique évalue les quatre critères de la compétence *Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique* et les deux derniers critères de la compétence *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie*.

2.1.2 Documents de référence

Cette épreuve prend la forme d'une résolution de problèmes qui fait appel à la démarche expérimentale. Chaque élève doit réaliser cette épreuve individuellement. L'élève prend connaissance de la mise en situation et du mandat exposé dans le *Cahier des tâches*, ainsi que du matériel mis à sa disposition. Par la suite, il doit consigner tous ses éléments de réponse dans le *Cahier de réponses*.

2.2 Épreuve pratique – Démarche de conception

2.2.1 Compétences et critères ciblés

Cette épreuve pratique évalue les quatre critères de la compétence *Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique* et les deux derniers critères de la compétence *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie*.

2.2.2 Documents de référence

Cette épreuve prend la forme d'une résolution de problèmes qui fait appel à la démarche de conception technologique. Chaque élève doit réaliser cette épreuve individuellement. L'élève doit concevoir un prototype fonctionnel en tenant compte des contraintes énoncées dans le cahier des charges. Pour ce faire, il prend connaissance de la mise en situation exposée dans le *Cahier des tâches*, de son mandat ainsi que des matériaux et outils dont il dispose pour réaliser son prototype. Par la suite, il conçoit son prototype et consigne toutes les étapes de sa démarche dans son *Cahier de réponses*.

2.2.3 Concepts prescrits, stratégies et techniques mobilisées

L'épreuve ne tient compte que de certains des concepts prescrits par le Programme de formation. Elle cible les principales ressources du contenu de formation, c'est-à-dire les connaissances, regroupées en concepts prescrits ou en démarches, les stratégies et les techniques.

Concepts prescrits

UNIVERS MATÉRIEL	UNIVERS TECHNOLOGIQUE
Électricité • Circuits électriques • Charge électrique	Ingénierie mécanique • Fonction de guidage Ingénierie électrique • Fonction d'alimentation • Fonction de commande • Fonctions de conduction, d'isolation et de protection des pièces • Autres fonctions (diode)

Stratégies et techniques mobilisées

STRATÉGIES		TECHNIQUES	
D'EXPLORATION	D'ANALYSE	LANGAGE GRAPHIQUE	FABRICATION
• Élaborer divers scénarios • Explorer diverses pistes de solution	• Déterminer les contraintes et les éléments importants pour la résolution d'un problème • Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples • Raisonner par analogie pour traiter des informations et adapter des connaissances scientifiques et technologiques	• Schématisation	• Utilisation sécuritaire des machines et des outils • Mesurage et traçage • Vérification et contrôle • Fabrication d'une pièce

2.2.4 Indications relatives à la préparation du matériel

La personne responsable de l'assistance technique aura à préparer les matériaux et les outils nécessaires à la réalisation de l'épreuve. Sa présence est fortement conseillée durant la passation de l'épreuve pratique.

2.3 Épreuve écrite de juin 2009

L'épreuve écrite est d'une durée de trois heures et peut se faire en classe. Pour visionner l'animation virtuelle de l'objet technique à analyser, la classe doit être équipée du matériel nécessaire à la projection d'images (téléviseur et lecteur DVD, projecteur multimédia et ordinateur, etc.). Si une projection est impossible, le modèle bidimensionnel fourni peut être utilisé pour la remplacer.

2.3.1 Compétence et critères ciblés

Cette épreuve évalue les trois derniers critères de la compétence *Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques*.

2.3.2 Documents de référence

Chaque élève doit réaliser cette épreuve individuellement. L'élève est amené à se poser des questions et à analyser des problèmes. Il devra aussi procéder à une analyse détaillée d'un objet technique sous différents aspects.

L'élève doit, dans un premier temps, prendre connaissance des mises en situation et des ressources documentaires incluses dans le *Cahier des tâches*. Par la suite, il doit consigner toutes les traces pertinentes pour la réalisation de cette épreuve dans le *Cahier de réponses*.

2.3.3 Concepts prescrits et stratégies mobilisées

L'épreuve ne tient compte que de certains des concepts prescrits par le Programme de formation. Elle cible les principales ressources du contenu de formation, c'est-à-dire les connaissances, regroupées en concepts prescrits, les stratégies et les attitudes.

Concepts prescrits

UNIVERS TECHNOLOGIQUE	UNIVERS MATÉRIEL	TERRE ET ESPACE	UNIVERS VIVANT
Ingénierie mécanique • Adhérence et frottement entre les pièces • Liaisons des pièces mécaniques (degré de liberté d'une pièce) • Fonction de guidage • Construction et particularités du mouvement des systèmes de transmission du mouvement Ingénierie électrique • Fonction d'alimentation • Fonctions de conduction, d'isolation et de protection • Fonction de commande • Fonction de transformation de l'énergie (électricité et lumière, chaleur) • Autres fonctions (condensateur, diode, transistor, relais semi-conducteur) Matériaux • Caractérisation des propriétés mécaniques	Transformations chimiques • Combustion Électricité et électromagnétisme Électricité • Loi d'Ohm • Circuits électriques • Relation entre puissance et énergie électrique Électromagnétisme • Champ magnétique d'un fil parcouru par un courant Forces et mouvements • Relation entre vitesse constante, distance et temps	Hydrosphère • Bassin versant	Écologie • Dynamique des écosystèmes • Perturbations

Stratégies mobilisées

STRATÉGIES	
D'EXPLORATION	D'ANALYSE
• Inventorier le plus grand nombre possible d'informations scientifiques, technologiques et contextuelles éventuellement utiles pour cerner un problème • Envisager divers points de vue liés aux problématiques scientifiques ou technologiques	• Déterminer les contraintes et les éléments importants pour la résolution d'un problème • Diviser un problème complexe en sous-problèmes plus simples • Faire appel à divers modes de raisonnement pour traiter les informations • Reasonner par analogie pour traiter des informations et adapter des connaissances scientifiques et technologiques • Sélectionner des critères pertinents qui permettent de se situer au regard d'une problématique scientifique ou technologique

2.3.4 Indications relatives à la préparation du matériel

Si le visionnement de l'animation virtuelle de l'objet technique, à l'aide de la technologie appropriée (lecteur DVD et téléviseur, ordinateur et projecteur multimédia, etc.) est impossible, chacune des classes devrait disposer de représentations bidimensionnelles (2D) de l'objet. Il est recommandé d'en produire un exemplaire pour chaque élève. La production de ces modèles 2D pourrait nécessiter une assistance technique.

Interdiction de la calculatrice à affichage graphique

Pour éviter toute iniquité, l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique ou de toute autre calculatrice permettant de stocker des informations est interdite au moment de l'épreuve en applications technologiques et scientifiques.

3. CONDITIONS D'ADMINISTRATION DES ÉPREUVES D'APPOINT

3.1 Dates de passation

Le tableau suivant présente un exemple d'échéancier et renseigne sur les modalités de passation des épreuves d'appoint.

**EXEMPLE D'ÉCHÉANCIER POUR LA PASSATION DES ÉPREUVES D'APPOINT
EN APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES ET SCIENTIFIQUES
PRINTEMPS 2009**

TYPE D'ÉPREUVE	TEMPS DE L'ANNÉE	LIEU
Épreuve pratique Démarche expérimentale (C1 et C3)	Mai ou juin (temps de classe ou gel d'horaire)	Laboratoire
Épreuve pratique Démarche de conception (C1 et C3)	Mai ou juin (temps de classe ou gel d'horaire)	Atelier
Épreuve écrite (C2)	15 juin, de 9 h à 12 h ¹	Salle de classe

Les écoles qui administrent une épreuve d'appoint à la date inscrite à l'horaire de la session d'examen de juin 2009 doivent la présenter telle quelle. Après cette date, les organismes scolaires peuvent la modifier à la condition de le signaler aux enseignants².

N.B. Le Ministère ne fournit aucune épreuve d'appoint pour les sessions d'examens d'août 2009 et de janvier 2010³.

3.2 Durée

La durée de l'épreuve écrite inscrite à l'horaire officiel est de 3 heures. Une période supplémentaire de 15 minutes doit être accordée⁴, au besoin. Quant à l'épreuve pratique, la partie *Démarche expérimentale* est d'une durée de 1 heure 30 minutes et la partie *Démarche de conception* est d'une durée de 2 heures 30 minutes.

4. MODALITÉS DE CORRECTION DES ÉPREUVES D'APPOINT

4.1 Responsabilité de la correction

La correction des épreuves est sous la responsabilité des organismes scolaires et se fait à partir des modalités de correction fournies par le Ministère. Afin de s'assurer d'une compréhension commune des outils d'évaluation, il est souhaitable que les enseignantes et enseignants se regroupent en comité de correction. L'analyse de quelques copies d'élèves permet à l'équipe de mieux cerner la qualité de la production attendue selon les critères d'évaluation proposés pour les épreuves.

1. Voir l'horaire de la session d'examen de juin 2009 à l'adresse suivante : [<http://www.mels.gouv.qc.ca/sanction/horaires/Juin2009.pdf>].

2. GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION, DU LOISIR ET DU SPORT, *Guide de gestion de la sanction des études secondaires en formation générale des jeunes*, Québec, 2007, p. 21. [http://www.mels.gouv.qc.ca/sanction/guide-fgj/fgj-2007_f.pdf].

3. Ibid.

4. Ibid.

4.2 Caractéristiques des outils de correction

La correction de l'épreuve pratique (démarche expérimentale et démarche de conception) s'effectue à l'aide de grilles d'évaluation fournies par le Ministère. Les grilles portent sur les critères de la compétence qui sont évalués et sur leurs éléments observables. Les quatre critères de la compétence 1 sont évalués ainsi que les critères 2 et 3 de la compétence 3.

La correction des questions de l'épreuve écrite s'effectue à l'aide de clés de correction fournies par le Ministère. Les clés de correction des sections B et C portent sur les critères de la compétence qui sont évalués et sur leurs éléments observables. Les critères 2, 3 et 4 de la compétence 2 sont évalués.

5. RÉSULTATS AUX ÉPREUVES D'APPOINT

5.1 Épreuve pratique

Les quatre critères de la compétence *Chercher des réponses ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique* ont été pondérés également. Il en va de même pour les deux derniers critères de la compétence *Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie*. Le résultat pour chacune des deux compétences est exprimé sur 100.

Les deux démarches évaluées à l'épreuve pratique ont une importance relative équivalente. Ainsi, le résultat à l'épreuve pratique sera constitué de la moyenne des résultats obtenus, par compétence, aux parties *Démarche expérimentale* et *Démarche de conception*.

5.2 Épreuve écrite de juin 2009

La section A et les sections B et C de l'épreuve écrite de juin 2009 sont pondérées respectivement à 40 % et à 60 %. Le résultat de cette épreuve est exprimé sur 100 et est constitué de la somme des résultats obtenus aux trois sections.

6. PRISE EN COMPTE DES RÉSULTATS AUX ÉPREUVES D'APPOINT

Le Ministère invite les écoles à tenir compte des résultats obtenus aux épreuves d'appoint, le cas échéant, pour la constitution du résultat disciplinaire de l'élève. Il appartient aux écoles d'établir, dans leurs normes et modalités d'évaluation, la manière de considérer ces résultats.

Pour une compétence donnée, le résultat obtenu à une épreuve d'appoint peut être combiné au résultat établi au moment du bilan des apprentissages, selon une proportion choisie par l'école.

Il est nécessaire de rappeler que les **résultats aux épreuves d'appoint n'ont pas à être transmis à la Direction de la sanction des études.**

7. CONSTITUTION DU RÉSULTAT DISCIPLINAIRE ET CONDITION DE RÉUSSITE

Le résultat disciplinaire provient du résultat de chaque compétence, pondéré selon les tables de conversion établies par la ministre. L'élève réussit s'il obtient un résultat disciplinaire d'au moins 60 %.

Applications technologiques et scientifiques :

- compétence 1 : 40 %
- compétence 2 : 40 %
- compétence 3 : 20 %

Le résultat disciplinaire doit être transmis à la Direction de la sanction des études.

**DESCRIPTION DE L'OUTIL D'ÉVALUATION
FOURNI PAR LE MINISTÈRE EN COURS D'ANNÉE**

Outil : un exemple d'épreuve d'appoint	
Intention	Illustrer la forme et le contenu de l' épreuve écrite de juin 2009 en applications technologiques et scientifiques.
Contenu	L'exemple d'épreuve d'appoint portera sur la compétence <i>Mettre à profit ses connaissances scientifiques et technologiques</i> et abordera les quatre univers du programme <i>Applications technologiques et scientifiques</i>. Section A (questions à réponse courte) Dans cette section : - un concept prescrit est abordé pour chacun des quatre univers; - l'élève devra fournir une réponse courte afin de démontrer sa compréhension de certains éléments du contenu du programme. Section B (analyse technologique) Dans cette section : - des questions sur l'analyse d'un objet technique. Pour procéder à cette analyse, trois options sont offertes : - o utilisation de modèles tridimensionnels de l'objet technique; - o utilisation de représentations bidimensionnelles de l'objet technique; - o utilisation d'une animation virtuelle (accessible sur le site Web du MELS). Section C (questions à développement) Dans cette section : - des questions liées à un critère d'évaluation de la compétence 2, qui se corrigent à l'aide de grilles d'évaluation descriptives.
Documents	▪ Cahier des tâches ▪ Cahier de réponses ▪ Guide d'administration et de correction ▪ Matériel nécessaire à la réalisation de l'épreuve (voir Guide) ▪ Gammes de fabrication et d'assemblage ▪ Modèles tridimensionnels de l'objet technique OU animation virtuelle de l'objet technique OU représentations bidimensionnelles de l'objet technique

COMPOSANTES DES ÉPREUVES D'APPOINT

Épreuve pratique – Démarche expérimentale

- Cahier des tâches
- Cahier de réponses
- Guide d'administration et de correction
- Matériel nécessaire à la réalisation de l'épreuve (voir Guide)

Épreuve pratique – Démarche de conception

- Cahier des tâches
- Cahier de réponses
- Guide d'administration et de correction
- Matériel nécessaire à la réalisation de l'épreuve (voir Guide)

Épreuve écrite

- Cahier des tâches
- Cahier de réponses
- Guide d'administration et de correction
- Matériel nécessaire à la réalisation de l'épreuve (voir Guide)
- Animation virtuelle de l'objet technique OU représentation bidimensionnelle de l'objet technique

TABLEAU DE LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

Légende																		VIII A	
I A												III A		IV A	V A	VI A	VII A	VIII A	
1												13		14	15	16	17	18	
1	1 H 1,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18		
2	3 Li 6,94	4 Be 9,01											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95	
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31	III B 3	IV B 4	V B 5	VI B 6	VII B 7	VIII 8 9 10			11 IB Cu 63,55	12 IIB Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,90	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,71	29 Cu 63,55	30 Zn 65,39	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80	
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc 98,91	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,40	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,75	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,30	
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71 La-Lu	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,85	75 Re 186,21	76 Os 190,20	77 Ir 192,22	78 Pt 195,09	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,20	83 Bi 208,98	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)	
7	87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Ac-Lr	104 Rf (267)	105 Db (268)	106 Sg (271)	107 Bh (272)	108 Hs (270)	109 Mt (276)	110 Ds (281)	111 Rg (280)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)	116 Uuh (293)		118 Uuo (294)	
6 7																			
				57 La 138,91	58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97	
				89 Ac (227)	90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)	

LISTE DE FORMULES

FORMULES			
$C = \frac{m}{V}$	C : concentration m : masse V : volume	$F_g = mg$	F_g : force gravitationnelle m : masse g : intensité du champ gravitationnel
$U = \frac{E}{q}$	U : différence de potentiel E : énergie transférée q : charge	$P = \frac{F}{A}$	P : pression F : force perpendiculaire à la surface A : aire de la surface qui subit la force
$E = P_{\acute{e}} \Delta t$	E : énergie consommée $P_{\acute{e}}$: puissance électrique Δt : variation de temps	$P_{\acute{e}} = \frac{W}{\Delta t}$	$P_{\acute{e}}$: puissance électrique W : travail Δt : variation de temps
$I = \frac{q}{\Delta t}$	I : intensité du courant q : charge Δt : variation de temps	$P_{\acute{e}} = UI$	$P_{\acute{e}}$: puissance électrique U : différence de potentiel I : intensité de courant électrique
$U = RI$	U : différence de potentiel R : résistance I : intensité de courant électrique	$v = \frac{d}{\Delta t}$	v : vitesse moyenne d : distance Δt : variation de temps
Rendement énergétique = $\frac{\text{Quantité d'énergie utile (J)}}{\text{Quantité d'énergie consommée (J)}} \times 100$			

