

JUIN 1995

EXAMEN PROVINCIAL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION

PHYSIQUE 12

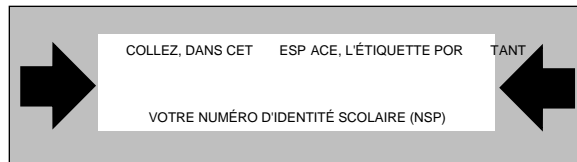
DIRECTIVES GÉNÉRALES

1. Collez les étiquettes portant votre numéro d'identité scolaire (NSP) dans les espaces prévus ci-dessus. **En aucun cas votre nom ou votre identité, autre que votre numéro d'identité scolaire, ne doit apparaître dans ce livret.**
2. Lisez et suivez les directives se trouvant sur la première page de la feuille de réponses.
3. Vous devez avoir un crayon HB et une gomme à effacer pour remplir la feuille de réponses. Pour répondre aux questions à choix multiple, suivez les directives de la feuille de réponses.
4. Pour les questions à développement, écrivez votre réponse dans l'espace prévu.
5. Lorsqu'on vous dira d'ouvrir ce livret, **vérifiez la numérotation des pages** afin de vous assurer qu'elles sont en ordre, de la page 1 jusqu'à la dernière page sur laquelle est écrit

FINDEL'EXAMEN .

6. À la fin de l'examen, placez votre feuille de réponses sous la première page de couverture de ce livret et rendez le livret avec la feuille de réponses à la personne chargée de la surveillance de l'examen.

PAGE BLANCHE



_____ - _____

EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12 – JUIN 1995

Course Code = PHY5F Examination Type = P

1. _____
(7)

5. _____
(9)

2. _____
(7)

6. _____
(7)

3. _____
(7)

7. _____
(4)

4. _____
(7)

Corrigez **seulement une** des sections optionnelles suivantes.

Section I

Section II

Section III

8. _____
(3)

11. _____
(3)

14. _____
(3)

9. _____
(4)

ou

12. _____
(4)

ou

15. _____
(4)

10. _____
(5)

13. _____
(5)

16. _____
(5)

PAGE BLANCHE

EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12

- | | Valeur | Durée suggérée |
|--|--------------|--------------------|
| 1. Cet examen comporte trois parties: | | |
| PARTIE A: 30 questions à choix multiple valant deux points chacune. | 60 | 60 |
| PARTIE B: 7 questions à développement. | 48 | 48 |
| PARTIE C: Une section seulement à choisir parmi trois sections optionnelles. | 12 | 12 |
| | Total | 120 points |
| | | 120 minutes |
2. Les **trois** dernières feuilles, avant la couverture du livret, contiennent un «**Tableau de constantes**», des «**Équations trigonométriques et autres équations**», des «**Équations**» ainsi qu'un «**Brouillon pour les questions à choix multiple**». Ces feuilles peuvent être détachées avant le début de l'examen afin que l'on puisse s'y référer facilement.
3. L'espace prévu pour le brouillon a été incorporé dans l'espace fourni après chaque question à développement. Vous n'aurez peut-être pas besoin de tout l'espace qui vous est offert pour répondre à chaque question.
4. L'utilisation d'une calculatrice scientifique d'un modèle approuvé est essentielle pour l'examen. La calculatrice doit être un appareil portatif conçu **uniquement** pour effectuer des calculs mathématiques tels les fonctions logarithmiques et trigonométriques. Elle **peut être** programmable mais elle **ne doit pas** pouvoir tracer de courbes. **Sont interdits** en salle d'examen tous les compléments à la calculatrice tels les manuels, les cartes imprimées ou électroniques, les imprimantes, les cartes ou puces d'extension de mémoire et les claviers.
5. Vous pouvez vous servir de règles, de compas et de rapporteurs.
6. a) Les réponses finales doivent comporter les **unités** appropriées.
b) On n'enlèvera pas de points pour les réponses exprimées à l'aide de **deux** ou **trois** chiffres significatifs.
c) Dans cet examen, le zéro dans un nombre tel que 30 sera considéré comme un chiffre significatif.
7. Vous devez exposer vos connaissances et votre compréhension des principes de la physique de façon claire et logique. On attribuera une note partielle pour des étapes et des hypothèses menant à une solution. On n'accordera **pas** le nombre maximal de points pour une réponse finale **seule**.
- Si vous ne parvenez pas à déterminer la valeur d'une quantité nécessaire à la poursuite de vos calculs, vous pouvez supposer une valeur raisonnable et poursuivre vers la solution. Toutefois, on n'accordera pas nécessairement le nombre maximal de points à une telle solution.
8. La durée de cet examen est de **deux heures**.

PAGE BLANCHE

PARTIE A: QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE

Valeur: 60 points (2 points par question)

Durée suggérée: 60 minutes

DIRECTIVES: Pour chaque question, choisissez la **meilleure** réponse et inscrivez votre choix sur la feuille de réponses que l'on vous a donnée. À l'aide d'un crayon HB, noircissez complètement le cercle contenant la lettre qui correspond à votre réponse.

1. Un objet glisse vers le bas d'un plan incliné lisse. Si le frottement est négligeable, l'objet a
 - A. une vitesse constante.
 - B. une quantité de mouvement constante.
 - C. une accélération constante.
 - D. un déplacement constant.

2. Lequel des éléments suivants **n'est pas** un vecteur?
 - A. La masse
 - B. L'impulsion
 - C. La vitesse
 - D. La quantité de mouvement

3. Un jet de passagers doit atteindre une vitesse de 100 m/s sur la piste avant de décoller. Si la piste est d'une longueur de $2,5 \times 10^3$ m, quelle est l'accélération moyenne minimale requise à partir du repos?
 - A. $0,040 \text{ m/s}^2$
 - B. $2,0 \text{ m/s}^2$
 - C. $4,0 \text{ m/s}^2$
 - D. 10 m/s^2

4. Quelle est l'unité de mesure du travail?
 - A. J
 - B. N
 - C. J/s
 - D. $\text{N} \cdot \text{s}$

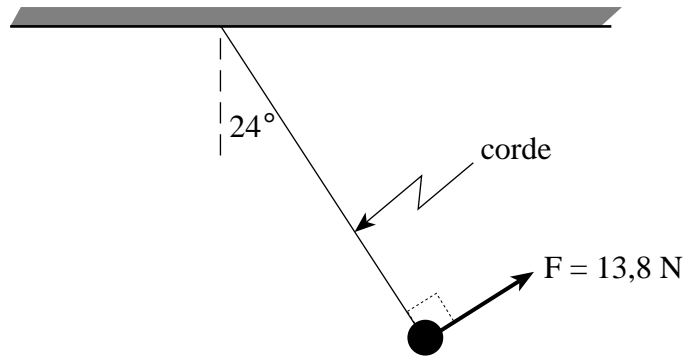
5. Quelle est la puissance minimale produite par une personne de 75 kg qui monte un escalier de 4,5 m de haut en 5,0 s?
 - A. $6,8 \times 10^1 \text{ W}$
 - B. $6,6 \times 10^2 \text{ W}$
 - C. $1,7 \times 10^3 \text{ W}$
 - D. $3,3 \times 10^3 \text{ W}$

TOURNEZ LA PAGE

6. On lance verticalement vers le haut un projectile de 3,5 kg à 75 m/s. Le projectile atteint une hauteur maximale de 180 m. Quelle quantité d'énergie a été perdue en chaleur pendant que le projectile s'élevait?

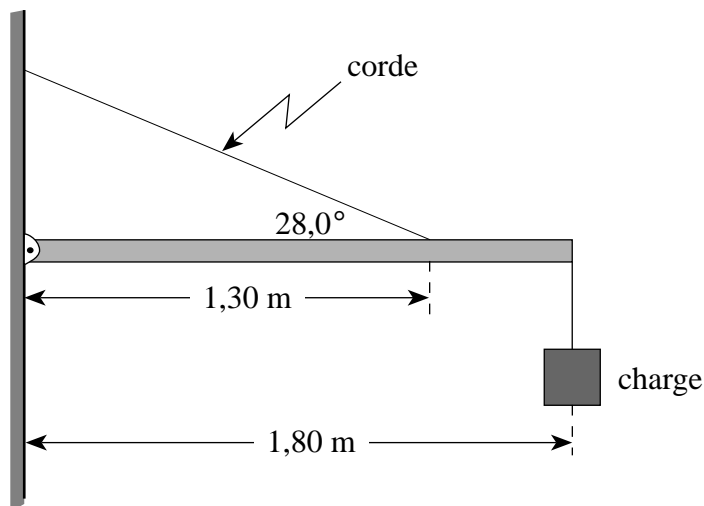
- A. 0 J
- B. $3,7 \times 10^3$ J
- C. $6,2 \times 10^3$ J
- D. $9,8 \times 10^3$ J

7. Une masse suspendue à une corde est maintenue à 24° de la verticale par une force de 13,8 N, tel qu'illustré. Trouvez la valeur de la masse.



- A. 0,57 kg
- B. 1,5 kg
- C. 3,2 kg
- D. 3,5 kg

8. Le diagramme ci-dessous illustre une poutre horizontale de masse négligeable. Le mur exerce une force horizontale de 42,0 N sur le levier. Trouvez le poids de la charge.



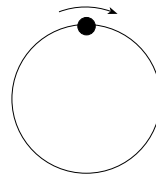
- A. 16,1 N
- B. 22,3 N
- C. 34,4 N
- D. 47,6 N

9. Un objet se déplace le long d'une trajectoire à une vitesse constante. Une force nette constante qui demeure perpendiculaire à la direction du mouvement agit sur l'objet. Décrivez la trajectoire de l'objet.

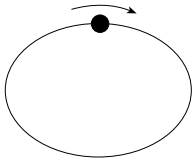
A. linéaire



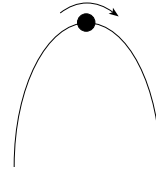
B. circulaire



C. elliptique



D. parabolique



10. Un satellite est placé en orbite autour du Soleil. Le rayon orbital du satellite est de deux fois le rayon orbital de la Terre. Quelle est la période orbitale de ce satellite?

- A. 0,50 année terrienne
- B. 1,6 années terriennes
- C. 2,0 années terriennes
- D. 2,8 années terriennes

11. Trouvez la force d'attraction gravitationnelle entre une élève de physique de 75 kg et sa voiture de 1 500 kg, lorsque leurs centres sont distants de 10 m.

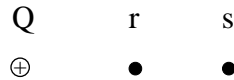
- A. $7,5 \times 10^{-8}$ N
- B. $7,5 \times 10^{-7}$ N
- C. 740 N
- D. $1,5 \times 10^3$ N

12. On lance un vaisseau spatial de masse m à partir de la surface d'une planète de masse M et de rayon r . De quelles variables, m , M et r , la vitesse de libération du vaisseau spatial dépend-elle?

- A. m et r
- B. M et r
- C. m et M
- D. m , M et r

TOURNEZ LA PAGE

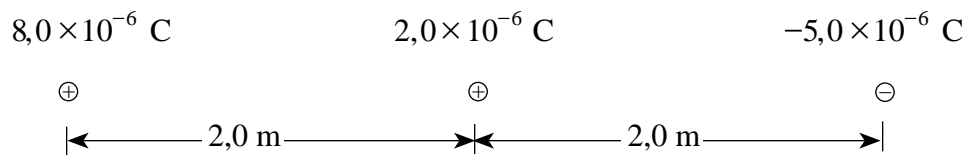
13. Un astronaute de 120 kg se tient debout sur la surface d'un astéroïde dont le rayon est de 600 m. L'astronaute quitte la surface avec une énergie cinétique de 15 J et il atteint une hauteur maximale de 300 m au-dessus de la surface. Quelle est la masse de l'astéroïde?
- A. $5,6 \times 10^{11}$ kg
 B. $2,2 \times 10^{12}$ kg
 C. $3,4 \times 10^{12}$ kg
 D. $5,1 \times 10^{12}$ kg
14. Le diagramme ci-dessous illustre une charge ponctuelle positive Q.



Laquelle des réponses suivantes décrit la valeur et la direction du champ électrique aux points r et s?

	Valeur du champ aux points r et s	Direction du champ aux points r et s
A.	égale	en s'éloignant de Q
B.	égale	vers Q
C.	différente	en s'éloignant de Q
D.	différente	vers Q

15. Une charge de $2,0 \times 10^{-6}$ C est située à mi-chemin entre une charge de $8,0 \times 10^{-6}$ C et une charge de $-5,0 \times 10^{-6}$ C, tel qu'illustré ci-dessous.



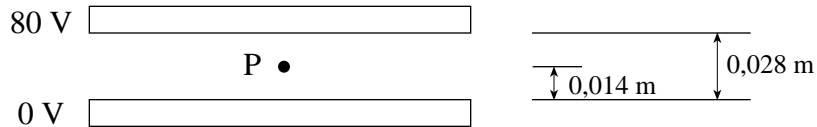
Trouvez la force nette sur la charge de $2,0 \times 10^{-6}$ C .

- A. $1,4 \times 10^{-2}$ N vers la gauche
 B. $1,4 \times 10^{-2}$ N vers la droite
 C. $5,9 \times 10^{-2}$ N vers la gauche
 D. $5,9 \times 10^{-2}$ N vers la droite

16. Quelle est l'énergie potentielle électrique d'un électron situé à $5,3 \times 10^{-11}$ m du proton dans un atome d'hydrogène?

- A. $-8,2 \times 10^{-8}$ J
- B. $-4,3 \times 10^{-18}$ J
- C. $-2,2 \times 10^{-18}$ J
- D. $-1,6 \times 10^{-19}$ J

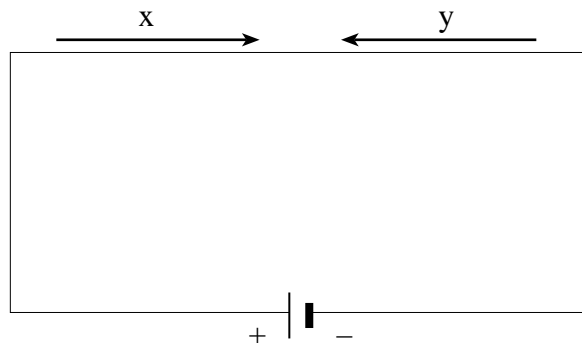
17. Deux longues plaques parallèles sont séparées de 0,028 m et la différence de potentiel entre elles est de 80 V, tel qu'illustré ci-dessous.



Le point P est situé à mi-chemin entre les plaques. Quelle est la différence de potentiel entre le point P et l'une des plaques?

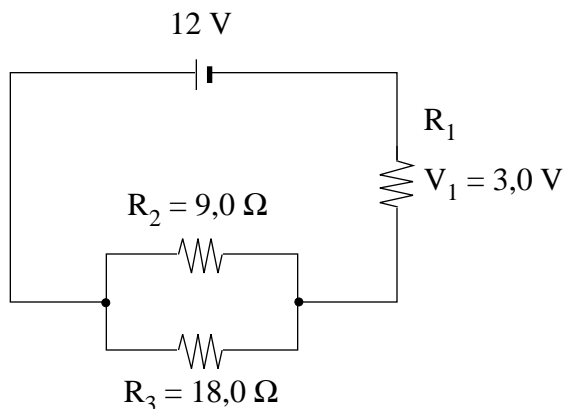
- A. 0 V
- B. 40 V
- C. 80 V
- D. 160 V

18. Dans le diagramme ci-dessous, quelles flèches représentent la direction du courant conventionnel et du flux d'électrons?



	COURANT CONVENTIONNEL	FLUX D'ÉLECTRONS
A.	x	x
B.	x	y
C.	y	x
D.	y	y

19. Trouvez le courant qui circule dans la batterie du circuit illustré ci-dessous.

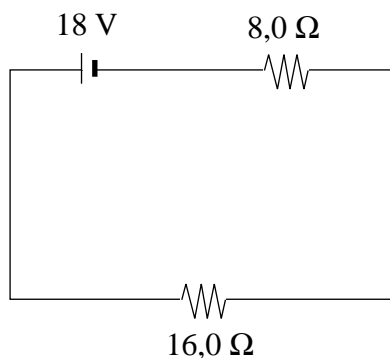


- A. 0,33 A
- B. 1,5 A
- C. 2,0 A
- D. 2,5 A

20. Une lampe de poche contient deux piles reliées en série à une ampoule dont la résistance est de 12Ω . Chaque pile a une f.é.m. de 1,5 V et une résistance interne de $0,26 \Omega$. Quelle est la différence de potentiel aux bornes de l'ampoule?

- A. 0,12 V
- B. 1,5 V
- C. 2,9 V
- D. 3,0 V

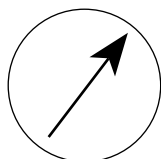
21. Calculez la puissance dissipée par la résistance de $8,0 \Omega$ du circuit ci-dessous.



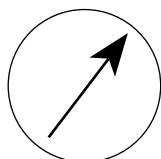
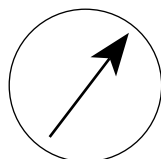
- A. 4,5 W
- B. 6,0 W
- C. 10 W
- D. 41 W

22. Quatre boussoles sont placées autour d'un conducteur qui transporte un courant qui entre dans la page, tel qu'illustré ci-dessous. Quelle boussole montre correctement la direction du champ magnétique créé par le courant?

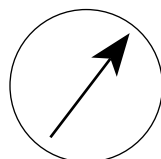
A.



B.



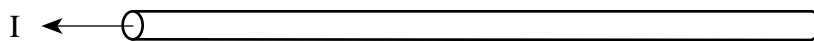
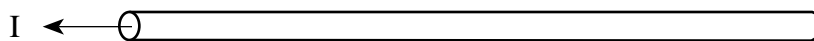
D.



23. Quel est le rayon de courbure de la trajectoire d'un proton qui se déplace à $4,7 \times 10^5$ m/s dans un plan perpendiculaire à un champ magnétique de 0,52 T ?

- A. $2,0 \times 10^{-8}$ m
 B. $5,1 \times 10^{-6}$ m
 C. $9,4 \times 10^{-3}$ m
 D. $1,1 \times 10^2$ m

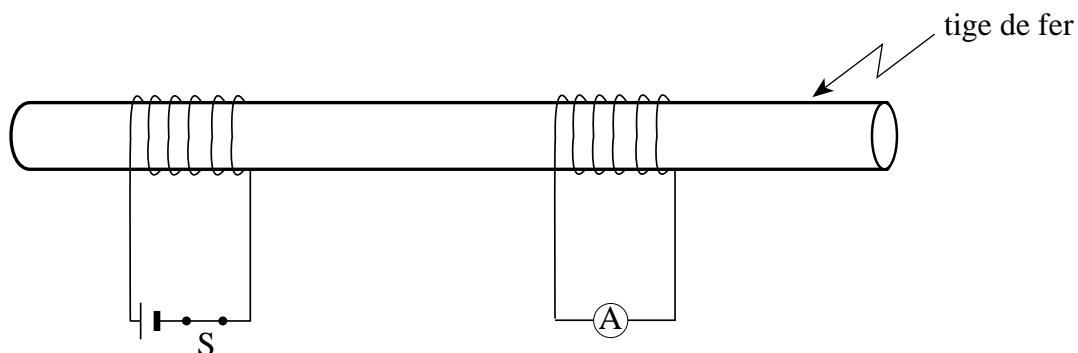
24. Deux longs conducteurs parallèles transportent le même courant I et exercent l'un sur l'autre une force d'attraction F . Si le courant est doublé dans les deux conducteurs, quelle est la nouvelle force?



- A. 0,5 F
 B. 1 F
 C. 2 F
 D. 4 F

TOURNEZ LA PAGE

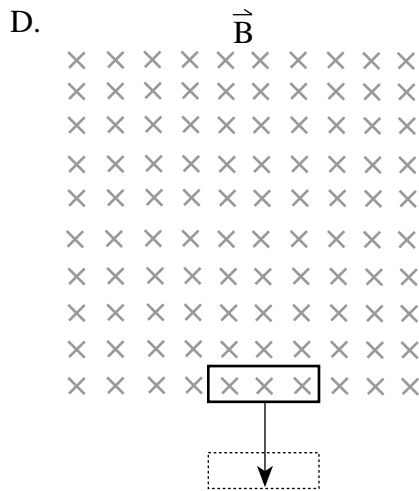
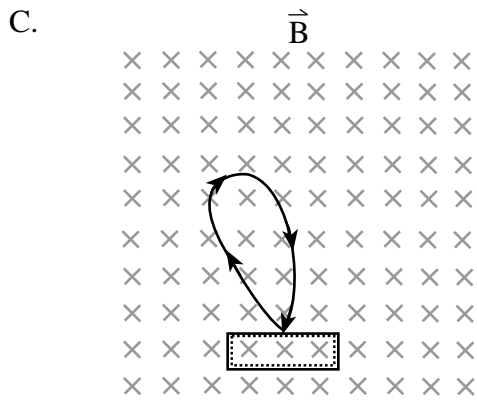
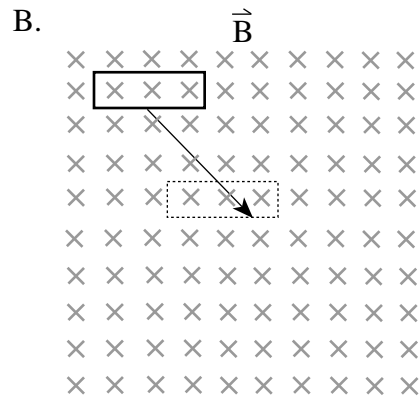
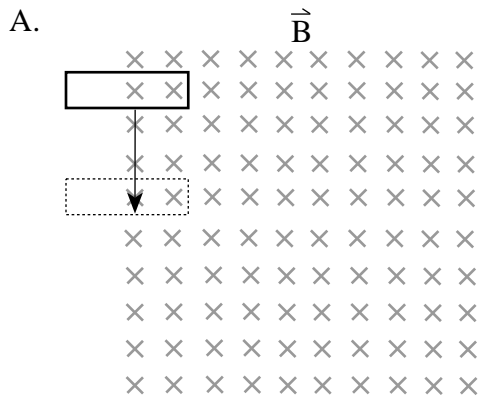
25. Dans le diagramme suivant, l'ampèremètre A indique un courant



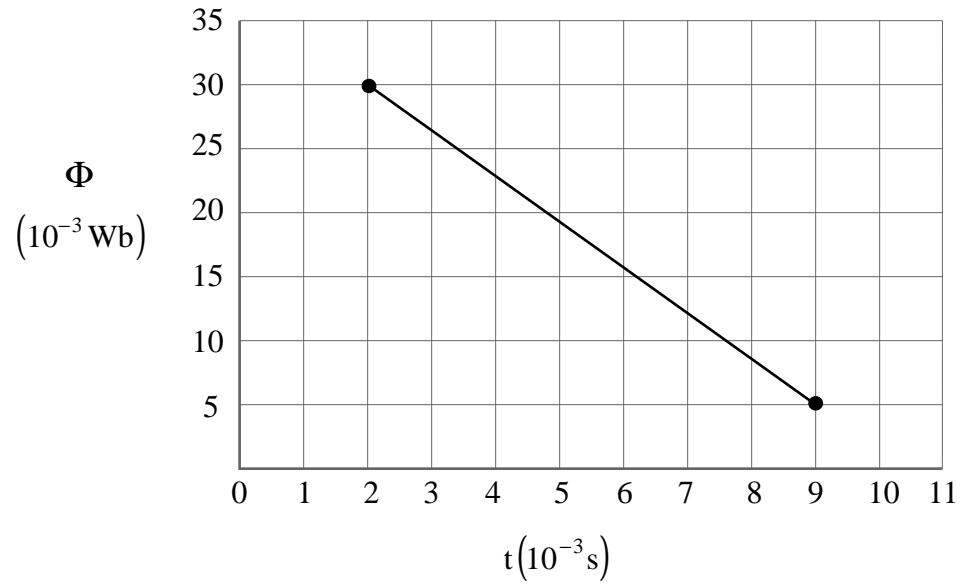
- A. lorsque l'interrupteur S demeure fermé.
 B. lorsque l'interrupteur S demeure ouvert.
 C. seulement lorsqu'on ferme l'interrupteur S.
 D. lorsqu'on ouvre ou lorsqu'on ferme l'interrupteur S.
26. Un transformateur branché à une tension d'alimentation alternative de 120 V a une tension de sortie alternative de 24 V. Si l'enroulement primaire a 330 spires, combien y a-t-il de spires de fil dans l'enroulement secondaire?
- A. 24 spires
 B. 66 spires
 C. 330 spires
 D. 1650 spires
27. Une bobine de 1 700 spires dont le rayon est de 0,25 m, est située dans un champ magnétique de 0,085 T. Si le moment maximum sur la bobine est de 250 N·m, quel est le courant dans cette bobine?
- A. 0,11 A
 B. 6,9 A
 C. 8,8 A
 D. 28 A
28. Un moteur à courant continu est branché à une tension d'alimentation constante. La charge sur le moteur diminue, permettant au moteur de tourner plus rapidement. Comment la f.c.é.m. et le courant présents dans le moteur varient-ils?

	F.C.É.M.	COURANT
A.	diminue	diminue
B.	diminue	augmente
C.	augmente	diminue
D.	augmente	augmente

29. Dans laquelle des situations suivantes une f.é.m. induite serait-elle produite dans une boucle de fil rectangulaire? On déplace la boucle de fil tel qu'indiqué.



30. Le graphique ci-dessous illustre la variation du flux magnétique à travers une boucle unique en fonction du temps.



Quelle est la f.é.m. moyenne induite entre $t = 2,0 \times 10^{-3}$ s et $t = 9,0 \times 10^{-3}$ s?

- A. $1,2 \times 10^{-4}$ V
- B. 1,8 V
- C. 3,6 V
- D. 25 V

**Fin de la section des questions à choix multiple.
Répondez aux autres questions directement dans ce livret d'examen.**

PAGE BLANCHE

PARTIE B: QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

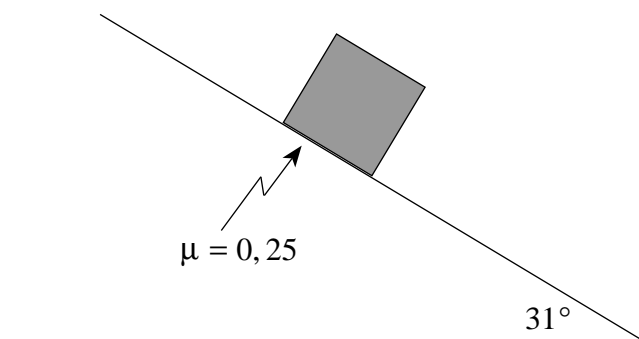
Valeur: 48 points

Durée suggérée: 48 minutes

DIRECTIVES: On a incorporé l'espace pour le travail au brouillon dans l'espace laissé pour répondre à chaque question. Vous n'aurez peut-être pas besoin de tout l'espace prévu pour répondre à chaque question. Les réponses numériques doivent contenir les unités appropriées et être calculées avec deux ou trois chiffres significatifs. Comme on attribuera des points pour une solution partielle, il est important que vous donniez des indications précises sur les étapes menant à votre réponse.

On N'accordera PAS le nombre maximal de points pour une réponse finale seule.

1. Un bloc de 87 kg glisse vers le bas d'une pente de 31° , tel qu'illustré dans le diagramme ci-dessous. Le coefficient de frottement entre le bloc et la surface est de 0,25.



Quelle est l'accélération du bloc?

(7 points)

RÉPONSE:

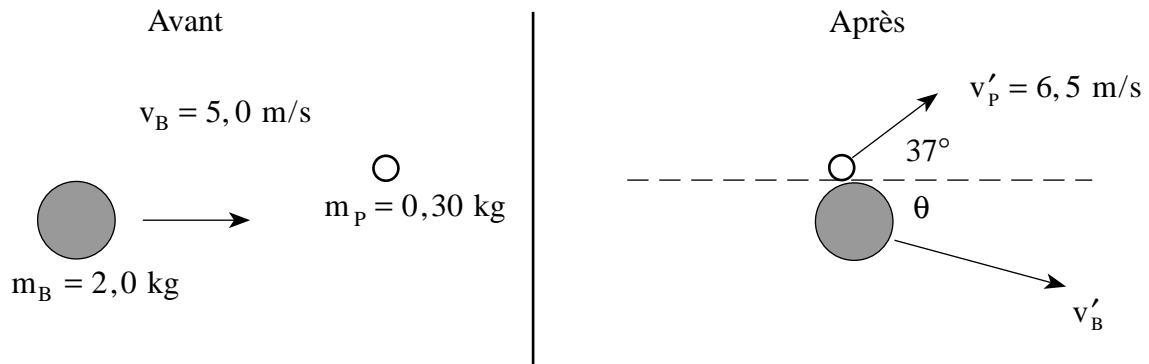
accélération: _____

Note pour la
question 1:

1. _____
(7)

TOURNEZ LA PAGE

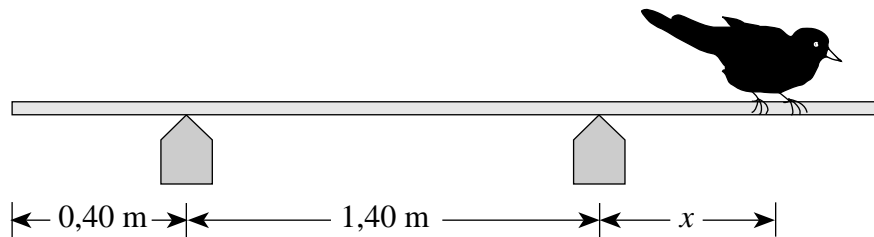
2. Une boule de quille de $2,0 \text{ kg}$ qui se déplace à $5,0 \text{ m/s}$ entre en collision avec une quille immobile de $0,30 \text{ kg}$. Après la collision, la quille se déplace à une vitesse de $6,5 \text{ m/s}$ dans la direction illustrée dans le diagramme. Quelle est la vitesse (valeur et direction) de la boule de quille après la collision? **(7points)**



RÉPONSES: valeur de la vitesse: _____ direction: _____	Note pour la question 2: 2. _____ (7)
--	---

TOURNEZ LA PAGE

3. Une planche de 0,75 kg d'une longueur de 2,60 m repose initialement sur deux appuis, tel qu'illustré.



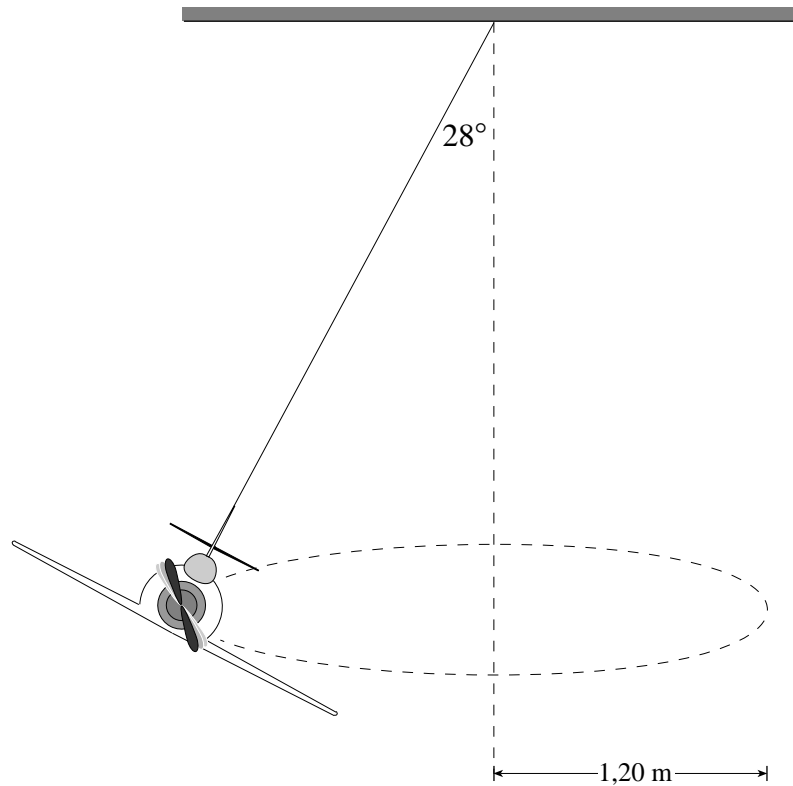
- a) Quelle distance maximale, x , un oiseau de 1,20 kg peut-il marcher à partir de l'appui de droite avant que la planche commence à quitter l'appui de gauche? **(5 points)**

b) Quelle est la force exercée par l'appui de droite sur la planche à cet instant? **(2points)**

RÉPONSES: a) distance: _____ b) force: _____	Note pour la question 3: 3. _____ (7)
--	---

TOURNEZ LA PAGE

4. Le diagramme suivant illustre un avion-jouet qui vole en décrivant un cercle dont le rayon est de 1,20 m et qui est supporté par une corde qui forme un angle de 28° avec la verticale. La tension dans la corde est de 1,80 N.



a) Quelle est la masse de l'avion?

(3points)

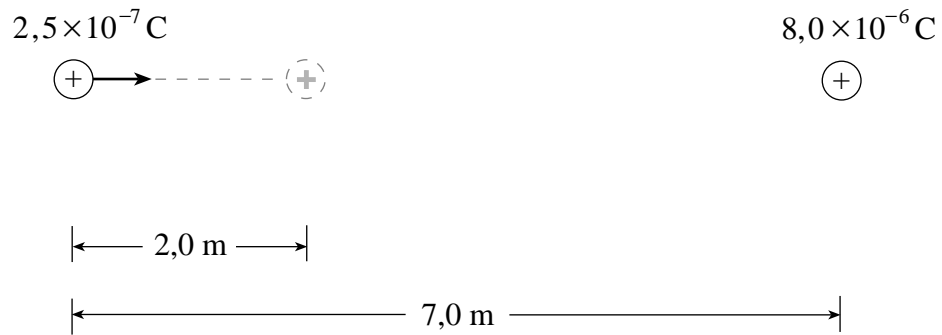
b) Combien de temps faut-il à l'avion pour décrire une orbite?

(4points)

RÉPONSES: a) masse: _____ b) temps: _____	Note pour la question 4: 4. _____ (7)
--	---

TOURNEZ LA PAGE

5. a) Une charge de $2,5 \times 10^{-7} \text{ C}$ est initialement située à 7,0 m d'une charge immobile de $8,0 \times 10^{-6} \text{ C}$. Quel est le travail minimal requis pour rapprocher la charge de $2,5 \times 10^{-7} \text{ C}$ de 2,0 m, tel qu'illustré? **(5points)**

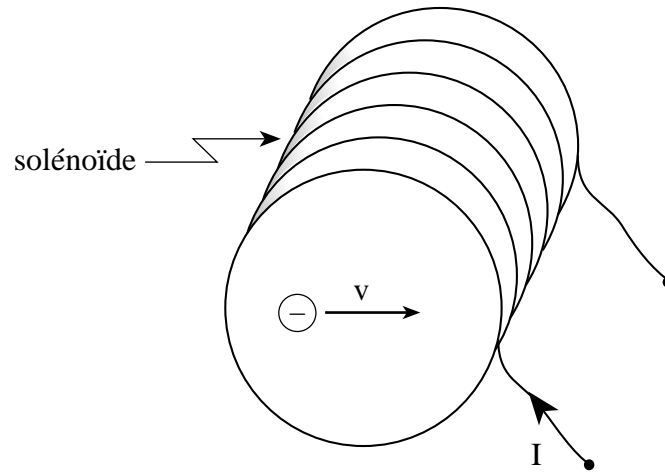


- b) Si on rapproche d'un autre 2,0 m la charge de $2,5 \times 10^{-7} \text{ C}$ de la charge de $8,0 \times 10^{-6} \text{ C}$, le travail additionnel requis sera-t-il plus petit, le même ou plus grand que le travail requis en (a)? Expliquez votre réponse à l'aide des principes de la physique. **(4points)**

RÉPONSE:	Note pour la question 5:
a) travail minimal : _____	5. _____ (9)

TOURNEZ LA PAGE

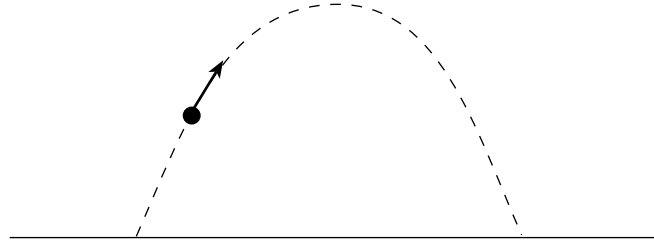
6. Un solénoïde d'une longueur de 0,400 m a 6 720 spires de fil. Un courant de 14,5 A circule dans le solénoïde. Un électron qui se trouve à l'intérieur du solénoïde se déplace perpendiculairement à l'axe du solénoïde, à une vitesse de $6,50 \times 10^5$ m/s . Quelle est la valeur de la force magnétique qui agit sur l'électron? **(7 points)**



RÉPONSE: force magnétique : _____	Note pour la question 6: 6. _____ (7)
--	---

TOURNEZ LA PAGE

7. Le diagramme ci-dessous illustre le mouvement d'un projectile en l'absence de frottement.



Ce mouvement peut être analysé en fonction des composantes horizontales et verticales de la vitesse. À l'aide des principes de la physique, expliquez comment les composantes de la vitesse se comportent. **(4 points)**

Note pour la question 7:

7. _____
(4)

PARTIE C: OPTIONS

Valeur: 12 points

Durée suggérée: 12 minutes

DIRECTIVES

1. Choisissez **seulement une** section parmi les trois sections de cette partie de l'examen.

SECTION I: Mécanique quantique (p. 26 à 29)

ou

SECTION II: Théorie des fluides (p. 30 à 33)

ou

SECTION III: Circuits CA et électronique (p. 34 à 37)

2. Si vous répondez aux questions de plus d'une section, seules les réponses de la première section choisie seront corrigées.
3. Répondez à **toutes** les questions de la section que vous avez choisie. **Écrivez vos réponses dans les espaces prévus à cet effet dans ce livret.**
4. On a inclus l'espace pour le travail au brouillon dans l'espace alloué aux réponses. Vous n'aurez peut-être pas besoin de tout l'espace prévu pour répondre à chaque question.
5. Vos réponses numériques aux problèmes doivent contenir les unités appropriées et être calculées avec deux ou trois chiffres significatifs.
6. Comme on attribuera des points pour une réponse partielle, il est important que vous indiquiez clairement les étapes menant à votre réponse.

On N'accordera PAS le nombre maximal de points pour la réponse finale seule.

J'ai choisi la SECTION _____.

TOURNEZ LA PAGE

SECTION I: Mécanique quantique

1. Quelle est la longueur d'onde de de Broglie d'une rondelle de hockey de 0,16 kg lancée par Pavel Bure à 42 m/s?

(3 points)

RÉPONSE: longueur d'onde: _____	Note pour la question 1: 8. _____ (3)
--	---

SECTION I: Suite

2. Une surface de métal a un travail d'extraction de 3,43 eV. Si un rayonnement électromagnétique d'une longueur d'onde de 277 nm frappe la surface et éjecte des électrons, quelle est la vitesse maximale des électrons éjectés? **(4 points)**

RÉPONSE: vitesse maximale: _____	Note pour la question 2: 9. _____ (4)
---	---

TOURNEZ LA PAGE

SECTION I: Suite

3. Un électron d'un atome d'hydrogène passe du cinquième niveau d'excitation ($n = 6$) au premier niveau d'excitation ($n = 2$). Quelle est la longueur d'onde du photon émis? **(5 points)**

RÉPONSE: longueur d'onde: _____	Note pour la question 3: 10. _____ (5)
--	--

FIN DE LA SECTION I: Mécanique quantique

TOURNEZ LA PAGE

SECTION II: Théorie des fluides

1. La lame du patin de Pavel Bure exerce une force de 340 N sur une section de la surface de la glace de $5,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. Quelle est la pression exercée par la lame sur la glace? **(3 points)**

RÉPONSE: pression: _____	Note pour la question 1: 11. _____ (3)
---------------------------------	--

SECTION II: Suite

2. Le gaz qui se trouve à l'intérieur d'un contenant scellé rigide est initialement à une pression de $1,01 \times 10^5$ Pa et à une température de 25°C . Si on refroidit le gaz à -35°C , quelle est la nouvelle pression du gaz? **(4 points)**

RÉPONSE: pression: _____	Note pour la question 2: 12. _____ (4)
---------------------------------	--

TOURNEZ LA PAGE

SECTION II: Suite

3. Un petit bateau de 180 kg a un volume de $2,1 \text{ m}^3$. Quelle masse ce bateau peut-il supporter avant de couler dans l'eau douce? **(5 points)**

RÉPONSE:	Note pour la question 3:
masse: _____	13. _____ (5)

FIN DE LA SECTION II: Théorie des fluides

TOURNEZ LA PAGE

SECTION III: Circuits CA et électronique

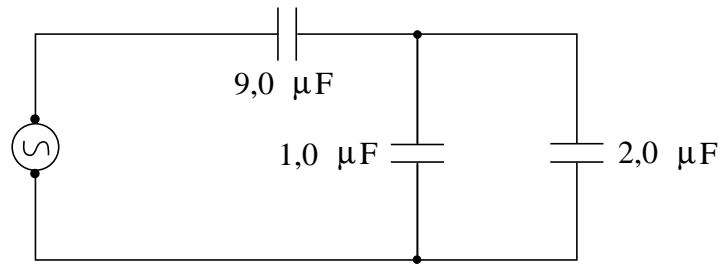
1. Dans un transistor, on constate que le courant collecteur varie de 1,10 mA à 1,50 mA lorsque le courant de base varie de $4,3\mu\text{A}$ à $7,3\mu\text{A}$. Quel est le gain de courant du transistor? **(3 points)**

RÉPONSE: gain de courant: _____	Note pour la question 1: 14. _____ (3)
--	--

SECTION III: Suite

2. Quelle est la capacité équivalente totale du circuit illustré ci-dessous?

(4 points)



RÉPONSE:

capacité: _____

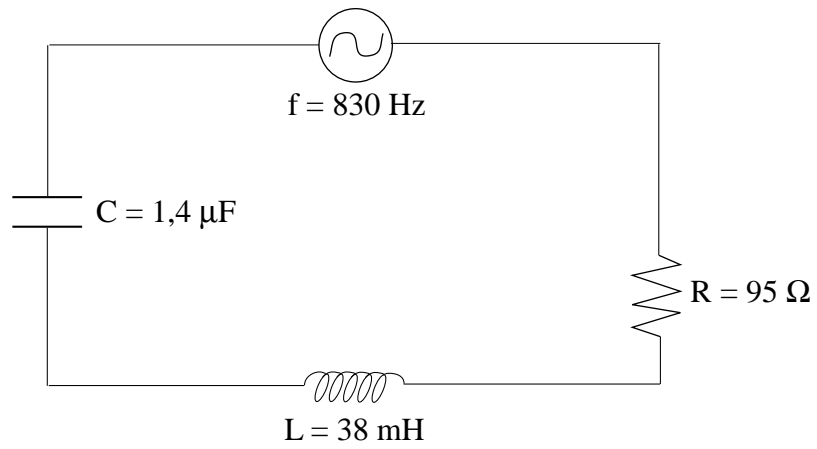
Note pour la question 2:

15. _____
(4)

SECTION III: Suite

3. Calculez l'impédance du circuit illustré ci-dessous.

(5 points)



RÉPONSE:

impédance: _____

Note pour la
question 3:

16. _____
(5)

FIN DE LA SECTION III: Circuits CA et électronique

FIN DE L'EXAMEN

PAGE BLANCHE

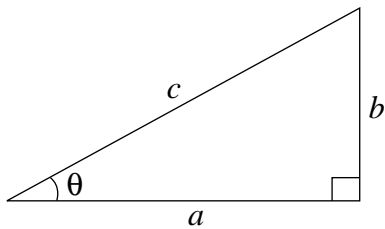
TABLEAU DE CONSTANTES

Constante de gravitation	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$
Accélération due à la gravité à la surface de la Terre (pour les besoins de cet examen)	$g = 9,80 \text{ m/s}^2$
Terre	
rayon.....	$= 6,38 \times 10^6 \text{ m}$
rayon de l'orbite autour du Soleil	$= 1,50 \times 10^{11} \text{ m}$
période de rotation	$= 8,61 \times 10^4 \text{ s}$
période de révolution autour du Soleil	$= 3,16 \times 10^7 \text{ s}$
masse	$= 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Lune	
rayon.....	$= 1,74 \times 10^6 \text{ m}$
rayon de l'orbite autour de la Terre	$= 3,84 \times 10^8 \text{ m}$
période de rotation	$= 2,36 \times 10^6 \text{ s}$
période de révolution autour de la Terre	$= 2,36 \times 10^6 \text{ s}$
masse	$= 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$
Soleil	
masse	$= 1,98 \times 10^{30} \text{ kg}$
Constante de la loi de Coulomb	$k = 9,00 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$
Charge élémentaire	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Masse de l'électron	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Masse du proton	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Masse du neutron	$m_n = 1,68 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Perméabilité de l'espace libre	$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T}\cdot\text{m/A}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ $h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$
Vitesse de la lumière	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$
Constante de Rydberg	$R = 1,097 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$
Unité de masse atomique unifiée	$u = 1,66 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante de Boltzmann	$k = 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$
Constante des gaz	$R = 8,31 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$
Densité de l'eau	$= 1,00 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
Densité de l'air	$= 1,29 \text{ kg/m}^3$
Pression atmosphérique normale	$= 1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Volume d'une mole de gaz à TPN	$= 22,4 \text{ L } (2,24 \times 10^{-2} \text{ m}^3)$
Nombre d'Avogadro	$N = 6,02 \times 10^{23} \text{ particules/mol}$
Zéro absolu	$= -273 \text{ }^\circ\text{C}$

**Vous pouvez détacher cette page pour vous y référer plus facilement.
Veuillez détacher avec soin le long des perforations.**

ÉQUATIONS TRIGONOMÉTRIQUES ET AUTRES ÉQUATIONS

Dans les triangles rectangles:

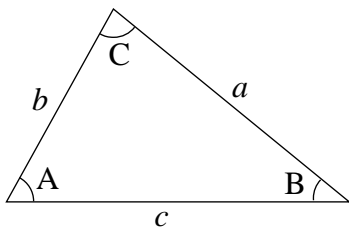


$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$\sin \theta = \frac{b}{c} \quad \cos \theta = \frac{a}{c} \quad \text{tg } \theta = \frac{b}{a}$$

$$\text{aire} = \frac{1}{2} ab$$

Dans tous les triangles:



$$\text{aire} = \frac{1}{2} \text{ base} \times \text{ hauteur}$$

$$\sin 2A = 2 \sin A \cos A$$

$$\text{Loi des sinus :} \quad \frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$$

$$\text{Loi des cosinus :} \quad c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Cercle:

$$\text{Circonférence} = 2\pi r$$

$$\text{Aire} = \pi r^2$$

Sphère:

$$\text{Aire de la surface} = 4\pi r^2$$

$$\text{Volume} = \frac{4}{3}\pi r^3$$

Équation quadratique:

$$\text{Si } ax^2 + bx + c = 0, \text{ alors } x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

ÉQUATIONS

Remarque: Les quantités vectorielles ne sont pas indiquées

1. Cinématique vectorielle: (accélération constante)

$$v = v_0 + at \qquad v_{\text{moyenne}} = \frac{v + v_0}{2} \qquad v^2 = v_0^2 + 2ad$$
$$d = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

2. Dynamique vectorielle:

$$F_f = \mu F_N \qquad F_{\text{nette}} = ma$$

3. Énergie mécanique et quantité de mouvement:

$$W = Fd \qquad E_p = mgh \qquad E_c = \frac{1}{2}mv^2$$
$$P = \frac{W}{t} \qquad p = mv \qquad \Delta p = F_{\text{nette}}\Delta t$$

4. Équilibre:

$$\tau = Fd$$

5. Mouvement circulaire et gravitation:

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2r}{T^2} \qquad F = G\frac{m_1m_2}{r^2}$$
$$E_p = -G\frac{m_1m_2}{r} \qquad r^3 \propto T^2$$

6. Électrostatique:

$$F = k\frac{Q_1Q_2}{r^2} \qquad E = \frac{V}{d} \qquad V = \frac{kQ}{r}$$
$$E_p = k\frac{Q_1Q_2}{r} \qquad F = QE \qquad V = \frac{\Delta E_p}{Q}$$

7. Circuits électriques:

$$Q = It \qquad V = IR \qquad P = VI$$

**Vous pouvez détacher cette page pour vous y référer plus facilement.
Veuillez détacher avec soin le long des perforations.**

8. **Électromagnétisme:**

$$\begin{array}{lll}
 F = IlB & B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d} & \tau = NIAB \\
 F = QvB & B = \mu_0 n I \left(\text{où } n = \frac{N}{l} \right) & \Phi = BA \\
 \mathcal{E} = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} & \mathcal{E} = Blv & \frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p}
 \end{array}$$

9. **Mécanique quantique:** (Section I)

$$\begin{array}{lll}
 E = hf & c = f\lambda & E_n = (-13.6eV) \frac{Z^2}{n^2} \\
 E_{c_{\max}} = hf - W_0 & \lambda = \frac{h}{p} &
 \end{array}$$

10. **Théorie des fluides:** (Section II)

$$\begin{array}{lll}
 \rho = \frac{m}{V} & PV = NkT & PV = \frac{1}{3} Nmv^2 \\
 F = \rho Vg & P = \frac{F}{A} & P = P_G + P_a \\
 PV = nRT & P + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{constante} & E_c = \frac{3}{2} kT \\
 & Av = \text{constante} &
 \end{array}$$

11. **Circuits CA et électronique:** (Section III)

$$\begin{array}{lll}
 Q = CV & E_p = \frac{1}{2} CV^2 & \tau = RC \\
 X_C = \frac{1}{2\pi fC} & Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} & X_L = 2\pi fL \\
 f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} & \beta \text{ (gain en courant)} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} & A_f = \frac{A}{1 - \beta A} \\
 & & (\text{où } \beta = \text{taux de réaction})
 \end{array}$$

**Vous pouvez détacher cette page pour vous y référer plus facilement.
Veuillez détacher avec soin le long des perforations.**

