

**JANVIER 1994**

## **EXAMEN PROVINCIAL**

---

**MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION**

# **PHYSIQUE 12**

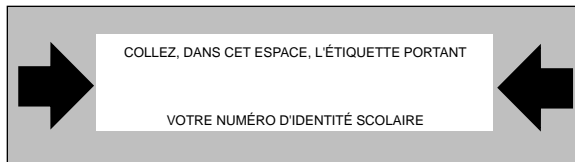
### **DIRECTIVES GÉNÉRALES**

1. Collez les étiquettes portant votre numéro d'identité scolaire 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 multiples, suivez les directives de la feuille de réponses.
4. Pour les questions à développement, écrivez dans l'espace prévu. 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

**FIN DE L'EXAMEN** .

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

**PAGE BLANCHE**



\_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12 – JANVIER 1994  
(PHYSFP)**

1. \_\_\_\_\_  
(7)

6. \_\_\_\_\_  
(5)

2. \_\_\_\_\_  
(7)

7. \_\_\_\_\_  
(4)

3. \_\_\_\_\_  
(2)

8. \_\_\_\_\_  
(7)

4. \_\_\_\_\_  
(5)

9. \_\_\_\_\_  
(4)

5. \_\_\_\_\_  
(7)

Corrigez **SEULEMENT UNE** des sections optionnelles suivantes.

SECTION I

SECTION II

SECTION III

10. \_\_\_\_\_  
(3)

13. \_\_\_\_\_  
(3)

16. \_\_\_\_\_  
(3)

11. \_\_\_\_\_  
(4)

**OU**

14. \_\_\_\_\_  
(4)

**OU**

17. \_\_\_\_\_  
(4)

12. \_\_\_\_\_  
(5)

15. \_\_\_\_\_  
(5)

18. \_\_\_\_\_  
(5)

**PAGE BLANCHE**

## EXAMEN PROVINCIAL - PHYSIQUE 12

|  | Valeur            | Durée suggérée     |
|--|-------------------|--------------------|
| 1. Cet examen comprend <b>trois</b> parties:   |                   |                    |
| PARTIE A: 30 questions à choix multiples valant deux points chacune  | 60                | 60                 |
| PARTIE B: 7 questions à développement  | 48                | 48                 |
| PARTIE C: <b>UNE</b> section <b>seulement</b> à choisir parmi trois sections optionnelles.   | 12                | 12                 |
| <b>Total</b>   | <b>120 points</b> | <b>120 minutes</b> |
| 2. Les <b>trois</b> dernières feuilles, avant la couverture du livret, contiennent un “ <b>Tableau de constantes</b> ”, des “ <b>Équations trigonométriques et autres équations</b> ”, les “ <b>Formules de base de la physique</b> ” et le “ <b>Brouillon pour les questions à choix multiples</b> ”. 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.  |                   |                    |
| 4. Une calculatrice d’un modèle approuvé est essentielle pour cet examen. Cette calculatrice <b>ne doit pas</b> pouvoir être programmée pour résoudre des chaînes alphanumériques ou des fonctions définies par l’utilisateur. Elle <b>ne doit pas</b> pouvoir accepter les coefficients d’une équation ou d’un système d’équations pour en déterminer les racines. La calculatrice <b>ne doit pas</b> être pourvue d’une imprimante ou d’un traceur de courbes. |                   |                    |
| 5. Vous pouvez vous servir de règles, de compas et de rapporteurs.   |                   |                    |
| 6. a) Les réponses numériques aux problèmes doivent comporter les unités correctes.<br>b) Les réponses numériques doivent comporter deux ou trois chiffres significatifs.<br>c) Dans cet examen, le zéro dans un nombre tel que 30 sera considéré comme chiffre significatif.  |                   |                    |
| 7. Comme on attribuera des points pour des solutions partielles, il est important que vous indiquiez clairement les étapes vous menant à votre solution.   |                   |                    |
| <b>On NE donnera PAS la note maximum pour la réponse finale seule.</b>   |                   |                    |
| 8. La durée de cet examen est de <b>deux heures</b> .  |                   |                    |

**PAGE BLANCHE**

## PARTIE A: QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES

Valeur: 60 points (2 points par question)

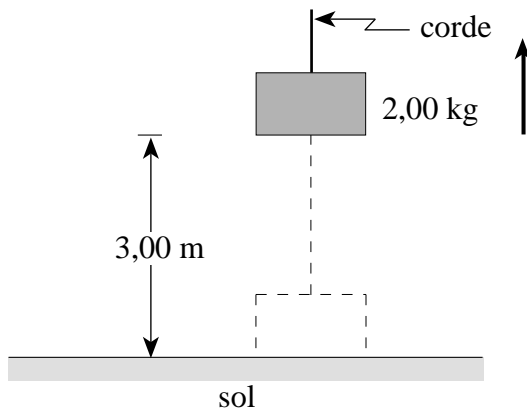
Durée suggérée: 60 minutes

**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. Lequel des éléments suivants est une quantité vectorielle?
  - A. le temps
  - B. la vitesse
  - C. l'énergie
  - D. le déplacement
  
2. À moins qu'une force externe nette n'agisse sur un objet, il demeurera au repos ou
  - A. il s'immobilisera.
  - B. il ralentira à un taux constant.
  - C. il ralentira à partir d'une vitesse donnée.
  - D. il continuera à se déplacer en ligne droite, à une vitesse constante.
  
3. Une voiture se déplace à une vitesse constante de 26,0 m/s vers le bas d'une pente qui forme un angle de  $12,0^\circ$  avec l'horizontale. Quelle est la composante verticale de la vitesse de la voiture?
  - A. 5,41 m/s
  - B. 9,80 m/s
  - C. 25,4 m/s
  - D. 26,0 m/s
  
4. Un bloc de 65,0 kg subit une accélération le long d'une surface plane. La force exercée sur le bloc est de 500 N et la force de frottement est de 300 N. Quel est le coefficient de frottement entre le bloc et la surface?
  - A. 0,31
  - B. 0,47
  - C. 0,78
  - D. 1,30

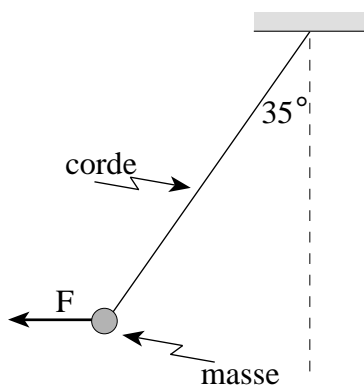
**TOURNEZ LA PAGE**

5. Un objet de 2,00 kg, initialement au repos sur le sol, est accéléré verticalement par une corde, tel que montré ci-dessous. L'objet atteint une hauteur de 3,00 m en 1,50 s.



Quelle est la tension dans la corde pendant l'accélération?

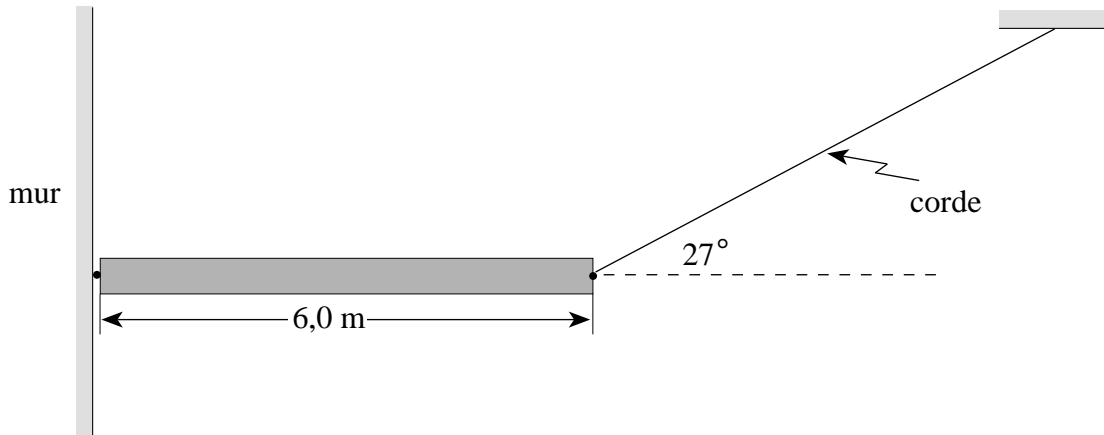
- A. 5,33 N  
B. 14,3 N  
C. 23,6 N  
D. 24,9 N
6. Un palet de 2,0 kg, qui se déplace à 2,5 m/s suivant la direction est, entre en collision frontale avec un palet de 1,0 kg qui se déplace à 3,0 m/s suivant la direction sud. Les palets restent collés ensemble après l'impact. Quelle est la direction résultante des palets combinés?
- A. 31° au sud de la direction est  
B. 40° au sud de la direction est  
C. 50° au sud de la direction est  
D. 59° au sud de la direction est
7. Une masse de 5,0 kg est suspendue par une corde, tel qu'illustré dans le diagramme ci-dessous. Quelle est la force horizontale  $F$  nécessaire pour maintenir la masse dans cette position?



- A. 28 N  
B. 34 N  
C. 40 N  
D. 70 N

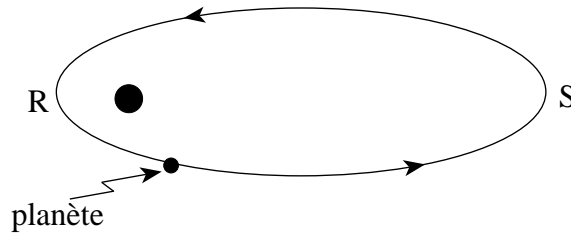


8. Une barre uniforme de 25 kg et de 6,0 m de long est suspendue par une corde, tel qu'illustré ci-dessous.



Quelle est la tension dans la corde?

- A.  $1,2 \times 10^2$  N
  - B.  $2,7 \times 10^2$  N
  - C.  $3,7 \times 10^2$  N
  - D.  $5,4 \times 10^2$  N
9. Une planète est en orbite, tel que montré dans le diagramme ci-dessous.

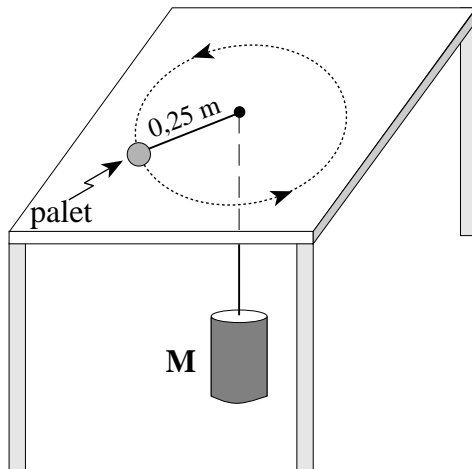


L'énergie potentielle gravitationnelle de la planète

- A. sera constante tout le long de son orbite.
  - B. sera toujours égale à son énergie cinétique.
  - C. augmentera lorsque la planète passera du point R au point S.
  - D. diminuera lorsque la planète passera du point R au point S.
10. La force d'attraction gravitationnelle entre le Soleil et un astéroïde qui décrit une orbite dont le rayon mesure  $4,14 \times 10^{11}$  m, est de  $4,62 \times 10^{17}$  N. Quelle est la masse de l'astéroïde?
- A.  $1,45 \times 10^9$  kg
  - B.  $4,08 \times 10^9$  kg
  - C.  $4,71 \times 10^{16}$  kg
  - D.  $6,00 \times 10^{20}$  kg

**TOURNEZ LA PAGE**

11. Le rayon orbital de Mars autour du Soleil est 1,52 fois plus grand que le rayon orbital de la Terre autour du Soleil. Quelle est la période de révolution de Mars dans cette orbite, en années terriennes?
- A. 0,66 année  
 B. 1,5 année  
 C. 1,9 année  
 D. 3,5 années
12. Quelle est l'accélération centripète de la Lune dans son orbite autour de la Terre?
- A.  $0 \text{ m/s}^2$   
 B.  $2,7 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$   
 C.  $1,6 \text{ m/s}^2$   
 D.  $9,8 \text{ m/s}^2$
13. Un palet de 0,055 kg est attaché à une masse **M** de 0,150 kg au moyen d'une corde qui passe par le trou d'une table sans frottement, tel qu'illustré ci-dessous. Le palet se déplace sur une trajectoire circulaire dont le rayon est de 0,25 m.



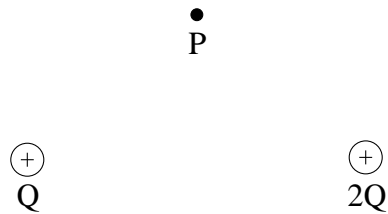
Quelle est la vitesse du palet?

- A. 0,61 m/s  
 B. 0,95 m/s  
 C. 1,6 m/s  
 D. 2,6 m/s
14. Quelle est l'unité correcte pour indiquer l'intensité d'un champ électrique?
- A. T  
 B. N/C  
 C. J / C  
 D.  $\text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$

15. Le nombre de charges par unité de temps définit

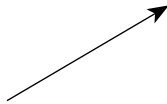
- A. la puissance.
- B. le courant.
- C. la tension.
- D. la résistance.

16. Le diagramme ci-dessous montre deux charges positives de valeur  $Q$  et  $2Q$ .



Quel vecteur représente le **mieux** la direction du champ électrique au point  $P$ , qui est équidistant des deux charges?

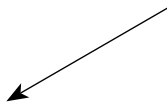
A.



B.



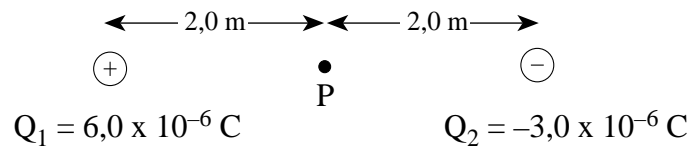
C.



D.



17. Une charge de  $6,0 \times 10^{-6} \text{ C}$  est située à  $4,0 \text{ m}$  d'une charge de  $-3,0 \times 10^{-6} \text{ C}$ .

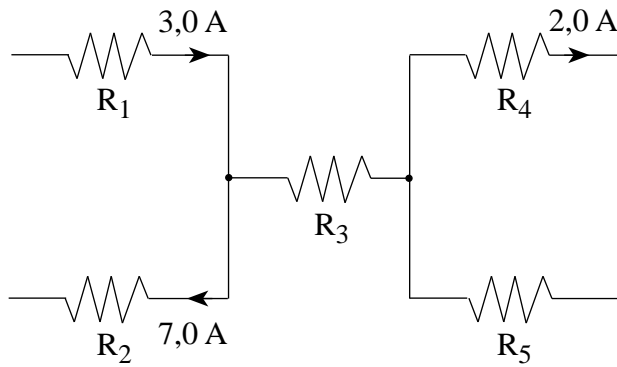


Quel est le potentiel électrique au point  $P$ , situé au milieu des charges?

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

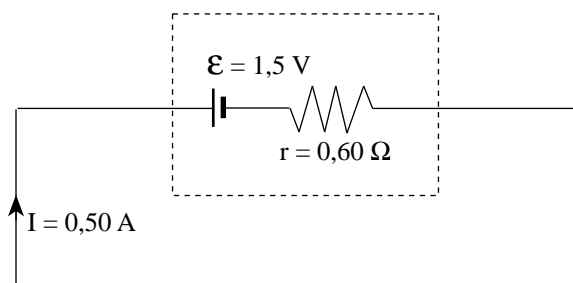
**TOURNEZ LA PAGE**

18. Le diagramme ci-dessous montre une partie d'un circuit électrique.



Quels sont l'intensité et le sens du courant qui traverse la résistance  $R_5$  ?

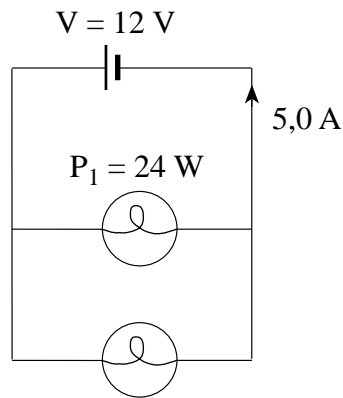
- A.  $6,0\text{ A}$  vers la gauche
  - B.  $12,0\text{ A}$  vers la gauche
  - C.  $2,0\text{ A}$  vers la droite
  - D.  $8,0\text{ A}$  vers la droite
19. Une batterie de  $12\text{ V}$  est reliée à une résistance de  $60\ \Omega$ . Quelle quantité de charge traversera la résistance en  $20\text{ s}$  ?
- A.  $0,010\text{ C}$
  - B.  $0,20\text{ C}$
  - C.  $4,0\text{ C}$
  - D.  $48\text{ C}$
20. Une pile dont la f.é.m. est de  $1,5\text{ V}$  et la résistance interne de  $0,60\ \Omega$  est chargée par un courant de  $0,50\text{ A}$  qui circule dans le sens illustré ci-dessous.



Quelle est la tension aux bornes de la pile, pendant qu'elle reçoit sa charge ?

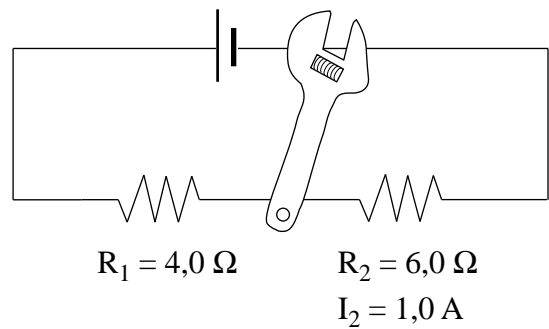
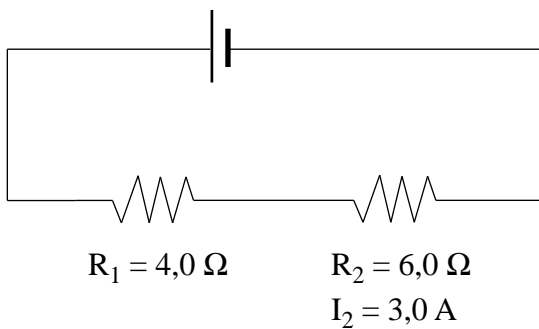
- A.  $0,30\text{ V}$
- B.  $1,2\text{ V}$
- C.  $1,5\text{ V}$
- D.  $1,8\text{ V}$

21. Une batterie de 12 V fournit un courant de 5,0 A à deux ampoules électriques, tel qu'illustré ci-dessous.



La puissance de sortie de l'une des ampoules est  $P_1 = 24 \text{ W}$ . Quelle est la puissance de sortie de l'autre ampoule?

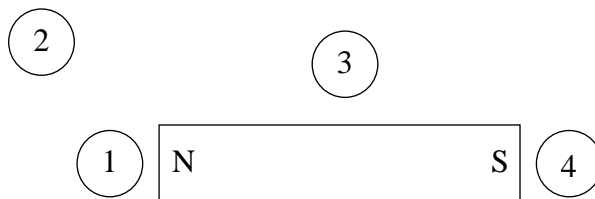
- A. 14 W  
 B. 24 W  
 C. 36 W  
 D. 60 W
22. Une élève mesure le courant qui traverse la résistance  $R_2$  et détermine qu'il est de 3,0 A, tel que montré dans le diagramme de gauche.



Lorsqu'on échappe une clé à molette de faible résistance dans le circuit, le courant qui traverse  $R_2$  est réduit à 1,0 A. Quel est le courant qui traverse la clé à molette? (Considérez que la tension d'alimentation demeure constante.)

- A. 1,0 A  
 B. 2,0 A  
 C. 5,0 A  
 D. 7,5 A

23. On place une boussole dans quatre positions différentes autour d'une barre aimantée permanente, tel qu'illustré ci-dessous.



Dans quelle position le pôle nord de l'aiguille de la boussole pointera-t-il vers le côté droit de la page?

- A. Position 1  
B. Position 2  
C. Position 3  
D. Position 4
24. Une bobine carrée est perpendiculaire à un champ magnétique uniforme. Parmi les énoncés suivants, quel est celui qui **augmenterait** le flux magnétique dans la bobine?
- A. Diminuer la surface de la bobine.  
B. Augmenter le nombre de boucles dans la bobine.  
C. Retirer la bobine du champ magnétique.  
D. Augmenter l'intensité du champ magnétique.
25. Une charge X est placée dans un champ électrique et une charge Y est placée dans un champ magnétique. Si les deux charges sont initialement maintenues au repos, quel est l'énoncé qui décrit le **mieux** le mouvement des charges, après leur libération? (Ne tenez pas compte des effets gravitationnels.)
- A. La charge X accélère.  
B. La charge Y accélère.  
C. La charge X et la charge Y accélèrent.  
D. Ni la charge X ni la charge Y n'accélèrent.
26. Deux fils droits parallèles sont distants de 1,60 m. Le premier fil transporte un courant de 95,0 A et le champ magnétique produit par ce courant exerce une force de  $2,50 \times 10^{-3}$  N sur une longueur de 2,00 m du deuxième fil. Quel est le courant qui circule dans le deuxième fil?
- A. 20,9 A  
B. 105 A  
C. 132 A  
D. 164 A

27. Une bobine de fil dont l'aire est de  $1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  est constituée de 40 boucles. Un champ magnétique est perpendiculaire à la face de la bobine. Dans une période de 0,20 s, l'intensité du champ magnétique diminue de 0,060 T à 0,050 T dans la même direction. Quelle est la f.é.m. moyenne induite dans la bobine pendant ce temps?
- A.  $7,5 \times 10^{-5} \text{ V}$   
B.  $1,5 \times 10^{-3} \text{ V}$   
C.  $3,0 \times 10^{-3} \text{ V}$   
D.  $3,3 \times 10^{-2} \text{ V}$
28. Le courant circulant dans un moteur électrique qui fonctionne à vitesse maximale est de 2,5 A lorsqu'il est relié à une tension continue de 80 V. Si la résistance de l'armature du moteur est de  $4,0 \Omega$ , quelle est la force contre-électromotrice (f.c.é.m.) à cette vitesse?
- A. 0 V  
B. 10 V  
C. 70 V  
D. 90 V
29. Un transformateur idéal a 150 spires dans l'enroulement primaire et 1 800 spires dans l'enroulement secondaire. Si l'enroulement primaire est relié à une tension alternative de 120 V et qu'il débite un courant de 7,5 A, quel est le courant dans l'enroulement secondaire?
- A. 0,63 A  
B. 7,5 A  
C. 16 A  
D. 90 A
30. Un électron se déplace dans un champ magnétique sur une orbite circulaire de rayon  $r$ . L'électron se déplace selon une trajectoire perpendiculaire au champ magnétique. Si l'énergie cinétique de l'électron est doublée, quel est le nouveau rayon de sa trajectoire?
- A.  $\frac{1}{2} r$   
B.  $\sqrt{2} r$   
C.  $2 r$   
D.  $4 r$

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

**TOURNEZ LA PAGE**

**PAGE BLANCHE**



## **PARTIE B: PROBLÈMES**

**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 chaque question. Les réponses numériques doivent contenir les unités appropriées et être calculées avec deux ou trois chiffres significatifs. Comme on attribuera des notes partielles pour une solution partielle, il est important que vous donniez des indications précises sur les étapes vous menant à votre réponse.

**On N'attribuera PAS la note maximum pour une réponse finale seule.**

**TOURNEZ LA PAGE**

1. Un projectile de 1,50 kg est lancé à 18,0 m/s à partir d'un terrain plat. L'angle de lancement est de  $26,0^\circ$  au-dessus de l'horizontale. (Considérez que le frottement est négligeable.)
- a) Quelle est la hauteur maximum atteinte par ce projectile? **(5 points)**

- b) À quelle vitesse le projectile se déplacera-t-il lorsqu'il atteindra sa hauteur maximum?  
(2 points)

|   |   |
|---|---|
| RÉPONSES:<br>a) hauteur: _____<br>b) vitesse: _____ | Note pour la question 1:<br>1. _____<br>(7) |
|---|---|

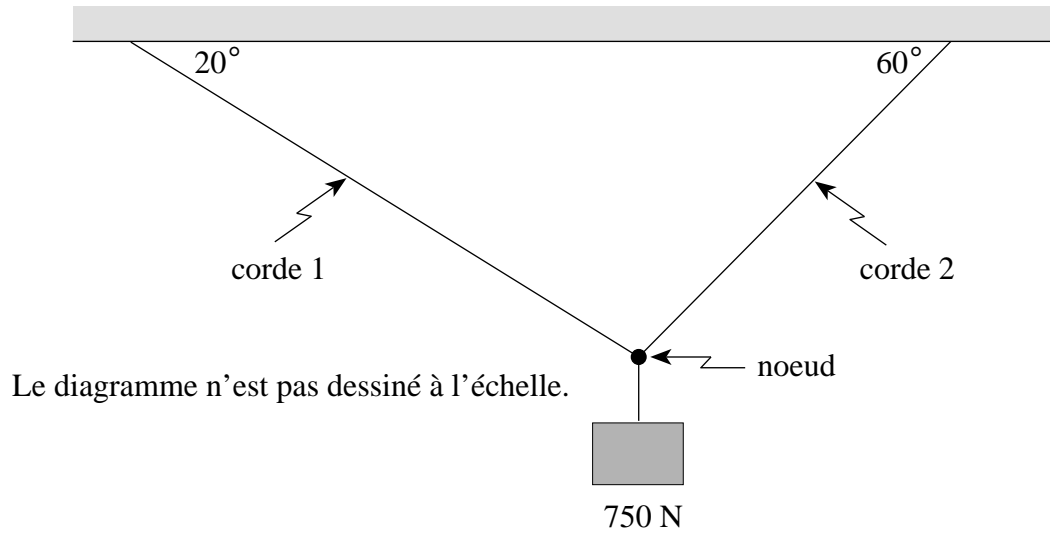
**TOURNEZ LA PAGE**

2. Un bloc de 5,20 kg, qui glisse à 9,40 m/s sur une surface horizontale sans frottement, entre en collision frontale avec un bloc immobile de 8,60 kg. Le bloc de 5,20 kg rebondit à 1,80 m/s. Quelle est la quantité d'énergie cinétique perdue lors de cette collision? **(7 points)**

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| RÉPONSE:<br><br>énergie perdue: _____ | Note pour la question 2:<br><br>2. _____<br>(7) |
|---------------------------------------|---|

**TOURNEZ LA PAGE**

3. Un poids de 750 N est soutenu par deux cordes reliées par un noeud, tel que montré dans le diagramme ci-dessous.



- a) Tracez le diagramme des forces agissant sur le noeud.

**(2 points)**

Note pour la question 3a:

3. \_\_\_\_\_  
(2)

b) Quelle est la tension dans la corde 1?

(5 points)

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| RÉPONSE:       | Note pour la question 3b: |
| tension: _____ | 4. _____<br>(5)           |

**TOURNEZ LA PAGE**

4. Un satellite décrit une orbite circulaire au-dessus de la surface de la Terre, à une hauteur égale au rayon de la Terre. Quelle est la période orbitale du satellite? **(7 points)**

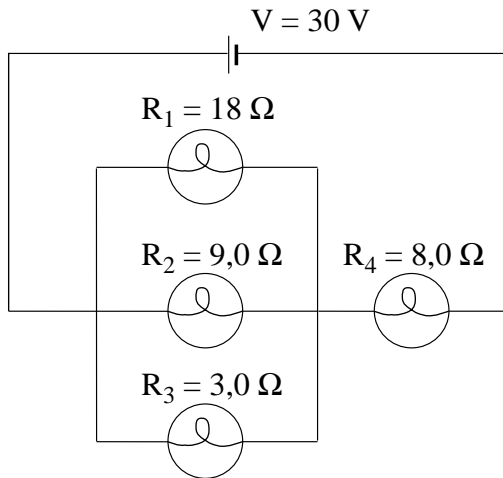


|   |   |
|---|---|
| RÉPONSE:<br><br>période orbitale: _____ | Note pour la question 4:<br><br>5. _____<br>(7) |
|---|---|

**TOURNEZ LA PAGE**

5. a) Trouvez le courant qui circule dans l'ampoule de  $8,0 \Omega$  montrée ci-dessous.

(5 points)



RÉPONSE:

courant: \_\_\_\_\_

Note pour la question 5a:

6. \_\_\_\_\_  
(5)

- b) (i) On retire l'ampoule de  $3,0 \Omega$  du circuit de façon à ne laisser que 3 ampoules.  
L'ampoule de  $8,0 \Omega$  brillera maintenant avec: **(Encerclez une réponse)** **(1 point)**
- A. moins d'intensité.
  - B. plus d'intensité.
  - C. la même intensité.

- (ii) En vous servant des principes des circuits électriques, expliquez la réponse que vous avez choisie en b(i). **(3 points)**

---

---

---

---

---

---

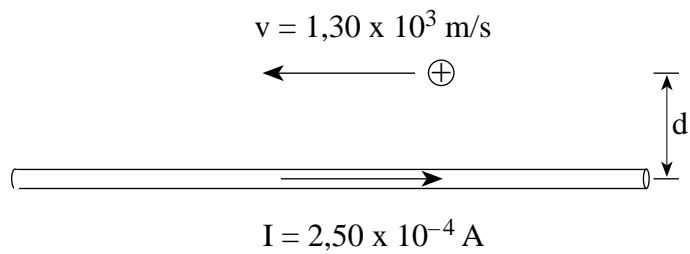
---

Note pour la  
question 5b:

7. \_\_\_\_\_  
(4)

**TOURNEZ LA PAGE**

6. Un proton dont la vitesse est de  $1,30 \times 10^3$  m/s se déplace parallèlement à un fil horizontal qui transporte un courant de  $2,50 \times 10^{-4}$  A , tel que montré ci-dessous.



Si la force magnétique exercée sur le proton est de  $1,64 \times 10^{-26}$  N, à quelle distance **d** le proton se déplace-t-il au-dessus du fil? **(7 points)**

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| RÉPONSE:        | Note pour la question 6: |
| distance: _____ | 8. _____<br>(7)          |

**TOURNEZ LA PAGE**

7. Deux objets de masse égale, qui se déplacent à la même vitesse le long d'une piste horizontale sans frottement, se dirigent l'un vers l'autre, en face à face. Ils se collent ensemble lors de l'impact et demeurent immobiles au point d'impact. Cela veut-il dire qu'une quantité de mouvement a été perdue au cours de cette collision? Énoncez votre réponse à l'aide d'arguments s'appuyant sur les principes de la physique. **(4 points)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Note pour la  
question 7:

9. \_\_\_\_\_  
(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: Physique quantique (p. 26 à 28)

**OU**

SECTION II: Théorie des fluides (p. 29 à 31)

**OU**

SECTION III: Circuits CA et électronique (p. 32 à 35)

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 chaque question.
5. Vos réponses numériques doivent contenir les unités appropriées et être calculées avec deux ou trois chiffres significatifs.
6. Comme on donnera des points pour une réponse partielle, il est important que vous indiquiez clairement les étapes menant à votre réponse.

**On NE donnera PAS la note maximum pour la réponse finale seule.**

**J'ai choisi la SECTION \_\_\_\_\_.**

**TOURNEZ LA PAGE**

## SECTION I: Physique quantique

1. Quelle est la quantité de mouvement d'un électron dont la longueur d'onde de de Broglie est de  $1,46 \times 10^{-10}$  m? **(3 points)**

|                              |                          |
|------------------------------|--------------------------|
| RÉPONSE:                     | Note pour la question 1: |
| quantité de mouvement: _____ | 10. _____<br>(3)         |



**SECTION I: Suite**

2. Un électron du second niveau ( $n = 2$ ) d'un atome a une énergie de  $-30,6$  eV. Combien y a-t-il de protons dans le noyau de cet atome? (Exprimez votre réponse à l'aide d'un nombre entier.)  
**(4 points)**

|  |  |
|--|--|
| RÉPONSE:<br><br>nombre de protons: _____ | Note pour la question 2:<br><br>11. _____<br>(4) |
|--|--|

**TOURNEZ LA PAGE**

### SECTION I: Suite

3. Un électron se trouve au sixième niveau d'excitation ( $n = 7$ ) d'un atome d'hydrogène. Lorsque l'électron passe à un niveau d'énergie plus bas, le photon qui est alors émis a une longueur d'onde de  $1,01 \times 10^{-6}\text{m}$ . Quel est le nombre quantique du niveau d'énergie le plus bas? (Exprimez votre réponse à l'aide d'un nombre entier.) **(5 points)**

|                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| RÉPONSE:                | Note pour la question 3: |
| nombre quantique: _____ | 12. _____<br>(5)         |

**FIN DE LA SECTION I: Physique quantique**

## SECTION II: Théorie des fluides

1. Une bouteille d'eau gazeuse en verre est scellée par un bouchon à vis. La pression manométrique à l'intérieur de la bouteille est de  $4,90 \times 10^4$  Pa. L'aire du fond du bouchon est de  $1,20 \times 10^{-3} \text{m}^2$ . Quelle force les filets du bouchon doivent-ils exercer sur le verre pour maintenir le bouchon en place? **(3 points)**

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| RÉPONSE:     | Note pour la question 1: |
| force: _____ | 13. _____<br>(3)         |

**TOURNEZ LA PAGE**

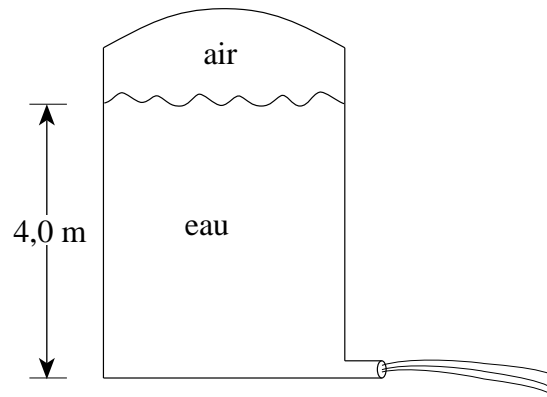
## SECTION II: Suite

2. Au début d'un voyage, la pression absolue mesurée dans les pneus d'une voiture est de  $2,91 \times 10^5$  Pa, à une température de  $10^\circ$  C. À la fin du voyage, la pression absolue que l'on mesure est de  $3,11 \times 10^5$  Pa. Si l'on ne tient pas compte de la dilatation des pneus, quelle est la température (en degrés Celsius) à l'intérieur des pneus, à la fin du voyage? **(4 points)**

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| RÉPONSE:           | Note pour la question 2: |
| température: _____ | 14. _____<br>(4)         |

## SECTION II: Suite

3. Dans un réservoir fermé, la pression manométrique de l'air au-dessus de l'eau est de  $5,00 \times 10^5$  Pa. L'eau sort du réservoir par un petit tuyau qui se trouve à 4,0 m sous la surface de l'eau, tel qu'illustré ci-dessous.



À quelle vitesse l'eau sort-elle du petit tuyau?

(5 points)

|                |                          |
|----------------|--------------------------|
| RÉPONSE:       | Note pour la question 3: |
| vitesse: _____ | 15. _____                |
|                | (5)                      |

**FIN DE LA SECTION II: Théorie des fluides**

**TOURNEZ LA PAGE**

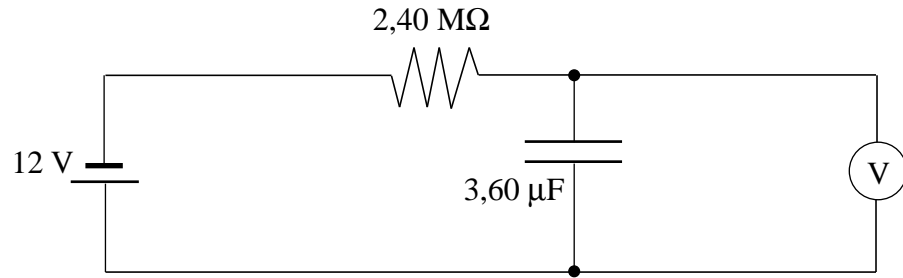
### SECTION III: Circuits CA et électronique

1. Dans un certain transistor, le courant collecteur passe de 1,20 mA à 1,75 mA, tandis que le courant de base varie de 4,6  $\mu$ A à 8,6  $\mu$ A. Quel est le gain de courant pour ce transistor? **(3 points)**

|                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| RÉPONSE:               | Note pour la question 1: |
| gain de courant: _____ | 16. _____<br>(3)         |

**SECTION III: Suite**

2. Une résistance de  $2,40 \text{ M}\Omega$  et un condensateur de  $3,60 \text{ }\mu\text{F}$  sont branchés à un circuit RC, tel que montré ci-dessous.



- a) Quelle est la constante de temps de ce circuit? **(2 points)**

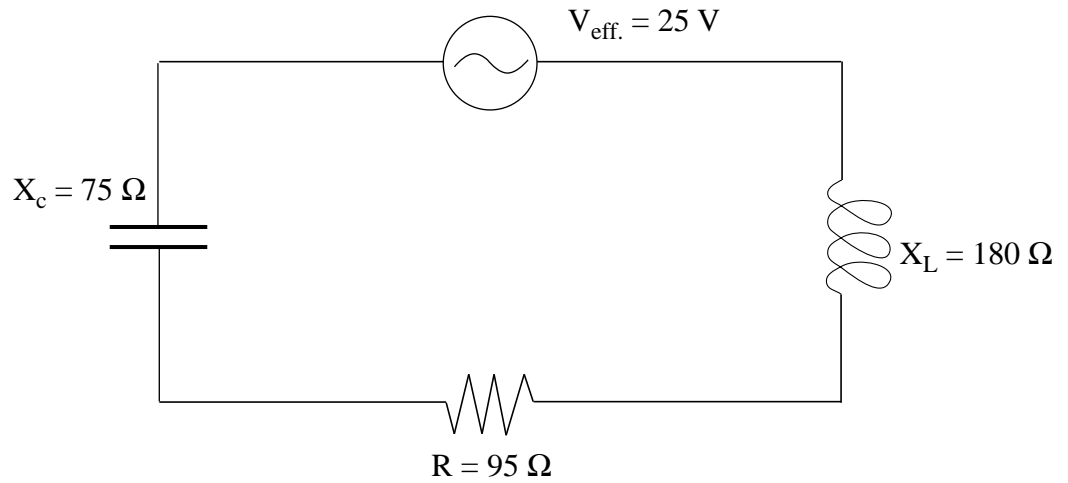
- b) Quelle est la charge emmagasinée dans le condensateur à l'instant où le voltmètre indique  $9,00 \text{ V}$ ? **(2 points)**

|  |  |
|--|--|
| <b>RÉPONSES:</b><br>constante de temps: _____<br>charge: _____ | Note pour la question 2:<br>17. _____<br>(4) |
|--|--|

**TOURNEZ LA PAGE**

### SECTION III: Suite

3. Un circuit en série a une résistance de  $95 \Omega$ , une réactance inductive de  $180 \Omega$  et une réactance capacitive de  $75 \Omega$ .



- a) Si la bobine a une inductance de  $35,0 \text{ mH}$ , quelle est la fréquence appliquée? **(2 points)**



b) Quel courant circule dans le circuit?

(3 points)

RÉPONSES:

fréquence appliquée: \_\_\_\_\_

courant: \_\_\_\_\_

Note pour la  
question 3:

18. \_\_\_\_\_  
(5)

**FIN DE LA SECTION III: Circuits CA et électronique**

**FIN DE L'EXAMEN**

**PAGE BLANCHE**

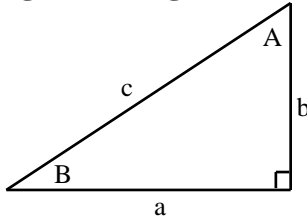
## TABLEAU DE CONSTANTES

|   |   |
|---|---|
| Pi .....  | $\pi = 3,14$  |
| Constante de gravitation .....  | $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N}\cdot\text{m}^2/\text{kg}^2$   |
| Accélération due à la gravité<br>à la surface de la Terre<br>(pour les besoins de cet examen) ..... | $g = 9,80 \text{ m/s}^2$  |
| <b>Terre</b>  |   |
| 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 .....   | $= 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$  |
| <b>Lune</b>   |   |
| 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 .....   | $= 7,35 \times 10^{22} \text{ kg}$  |
| <b>Soleil</b>   |   |
| 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 .....   | $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$<br>$h = 4,14 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$ |
| 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 (sous les conditions normales de<br>température et de pression) .....      | $= 22,4 \text{ L } (2,24 \times 10^{-2} \text{ m}^3)$   |
| 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:**

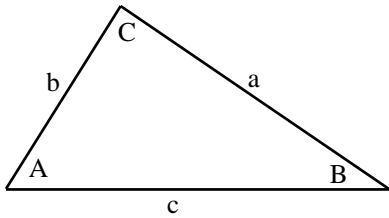


$$a^2 + b^2 = c^2$$

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

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

**Dans tous les triangles:**



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

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

**Règle des sinus:**  $\frac{\sin A}{a} = \frac{\sin B}{b} = \frac{\sin C}{c}$

**Règle des cosinus:**  $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$

**Cercle:**

$$\text{Circonférence} = 2\pi r$$

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

**Sphère:**

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

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

**Préfixes:**

giga (G) =  $10^9$

méga (M) =  $10^6$

kilo (k) =  $10^3$

centi (c) =  $10^{-2}$

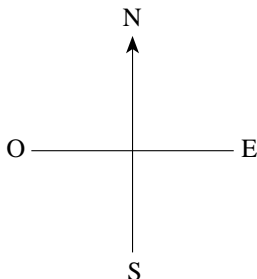
milli (m) =  $10^{-3}$

micro ( $\mu$ ) =  $10^{-6}$

nano (n) =  $10^{-9}$

pico (p) =  $10^{-12}$

**Positions relatives des directions de la boussole:**



**Équation quadratique:**

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

**1. Cinématique vectorielle:** (accélération constante)

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t \qquad \vec{v}_{moyenne} = \frac{v + v_0}{2} \qquad v^2 = v_0^2 + 2ad$$

$$\vec{d} = \vec{v}_0t + \frac{1}{2}\vec{a}t^2$$

**2. Dynamique vectorielle:**

$$F_f = \mu F_N \qquad \vec{F}_{nette} = m\vec{a}$$

**3. Énergie mécanique et quantité de mouvement:**

$$W = Fd \qquad E_p = mgh \qquad E_c = \frac{1}{2}mv^2$$

$$P = \frac{W}{\Delta t} \qquad \vec{p} = m\vec{v} \qquad \Delta\vec{p} = \vec{F}_{nette}\Delta t$$

**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:**

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

$$E_p = k\frac{Q_1Q_2}{r} \qquad \vec{F} = Q\vec{E} \qquad V = \frac{\Delta E_p}{Q}$$

**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:**

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

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

$$\begin{array}{lll}
 E(\text{énergie}) = hf & c = f\lambda & W_0 = hf_0 \\
 E_{c_{\max}} = hf - W_0 & \lambda = \frac{h}{p} & E_n = (-13,6eV) \frac{Z^2}{n^2}
 \end{array}$$

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)

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

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

