

JUIN 1998

## 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 et sur la couverture **arrière** de ce livret. **En aucun cas votre nom ou votre identité, autre que votre numéro d'identité scolaire, ne doit apparaître dans ce livret.**
2. Assurez-vous d'avoir, en plus du livret d'examen, une **feuille de réponses**. Suivez les directives qui apparaissent sur la première page de la feuille de réponses.
3. Vous serez **exclus** de l'examen si vous apportez dans la salle d'examen des livres, documents, notes ou appareils électroniques non autorisés.
4. Vous devez répondre à toutes les questions à choix multiple sur la feuille de réponses en utilisant un **crayon HB**. **Aucun point** ne sera attribué pour les réponses aux questions à choix multiple inscrites dans ce livret d'examen.
5. Pour chacune des questions à développement, écrivez dans l'espace prévu dans ce livret.
6. 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**.

7. À la fin de l'examen, placez votre feuille de réponses sous la page 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

- |   | Valeur                    | Durée Suggérée     |
|---|---------------------------|--------------------|
| 1. Cet examen comporte <b>deux</b> parties :                                |                           |                    |
| PARTIE A : 30 questions à choix multiple comptant pour deux points chacune. | 60                        | 60                 |
| PARTIE B : 9 questions à développement.                                     | 60                        | 60                 |
|   | <b>Total : 120 points</b> | <b>120 minutes</b> |
- À l'exception d'une calculatrice approuvée, les appareils électroniques, y compris les dictionnaires et les téléavertisseurs, **ne sont pas** autorisés dans la salle d'examen.
  - Les **trois** dernières feuilles avant la couverture arrière du livret contiennent un **Tableau de constantes**, des **Équations mathématiques**, des **Équations**, ainsi qu'un **Brouillon pour les questions à choix multiple**. Vous pouvez détacher ces feuilles avant le début de l'examen afin de pouvoir vous y référer rapidement.
  - 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.
  - L'utilisation d'une calculatrice est essentielle pour l'examen provincial du cours Physique 12.** La calculatrice doit être un appareil portatif conçu **uniquement** pour effectuer des calculs mathématiques tels que les fonctions logarithmiques et trigonométriques. Les ordinateurs, les calculatrices munies d'un clavier QWERTY et les bloc-notes électroniques ne sont pas autorisés. **Sont interdits** en salle d'examen tous les compléments à la calculatrice tels que les manuels, les cartes imprimées ou électroniques, les imprimantes, les cartes ou puces d'extension de mémoire et les claviers. Vous pouvez apporter plus d'une calculatrice pour l'examen. Vous ne pouvez pas partager votre calculatrice avec un autre élève et la communication entre les calculatrices est interdite pendant l'examen. Outre une calculatrice autorisée, vous pouvez vous servir de règles, de compas et de rapporteurs pendant l'examen.
  - Les réponses finales doivent comporter les **unités** appropriées.
    - On n'enlèvera pas de points pour les réponses exprimées à l'aide de **deux** ou **trois** chiffres significatifs.
    - Dans cet examen, le zéro dans un nombre tel que 30 sera considéré comme un chiffre significatif.
  - 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.
  - 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 le formulaire de réponses que l'on vous a donné. À l'aide d'un crayon HB, noircissez complètement le cercle contenant la lettre qui correspond à votre réponse.

- Un ballon est botté dans les airs à partir de la surface d'un terrain de jeu. Si le frottement est négligeable, le ballon suivra une trajectoire
  - circulaire.
  - elliptique.
  - parabolique.
  - hyperbolique.
- On lance une pierre à partir d'une surface horizontale à 18 m/s, selon un angle de  $25^\circ$  au-dessus de l'horizontale. Quelles sont les composantes verticale et horizontale de sa vitesse de lancement?

	COMPOSANTE VERTICALE	COMPOSANTE HORIZONTALE
A.	16 m/s	7,6 m/s
B.	7,6 m/s	16 m/s
C.	20 m/s	9,3 m/s
D.	9,3 m/s	20 m/s

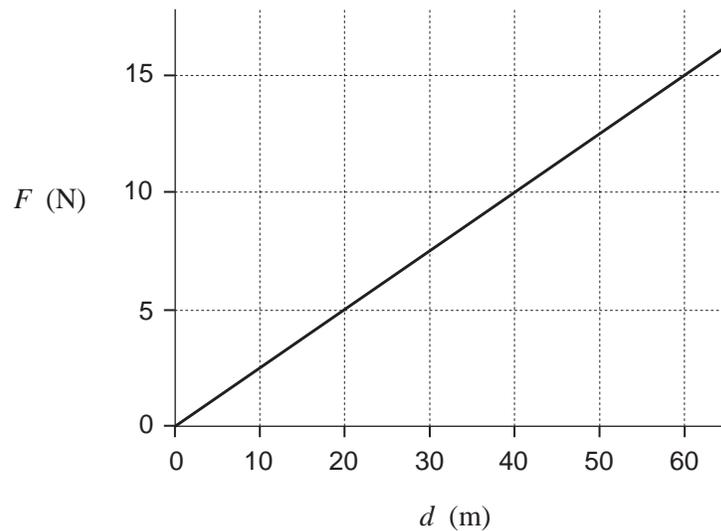
- Une motocyclette accélère uniformément de 12 m/s à 30 m/s alors qu'elle parcourt une distance de 420 m. Son accélération est de
  - $0,043 \text{ m/s}^2$
  - $0,050 \text{ m/s}^2$
  - $0,10 \text{ m/s}^2$
  - $0,90 \text{ m/s}^2$
- Déterminez si la masse et le poids sont des quantités scalaires ou vectorielles.

	MASSE	POIDS
A.	Scalaire	Scalaire
B.	Scalaire	Vectorielle
C.	Vectorielle	Scalaire
D.	Vectorielle	Vectorielle

**TOURNEZ LA PAGE**

5. Un homme de 72 kg qui saute en chute libre d'un hélicoptère subit une accélération de  $8,6 \text{ m/s}^2$  vers le bas. Trouvez la force de frottement agissant sur l'homme.
- A. 86 N
  - B. 620 N
  - C. 710 N
  - D. 1 300 N

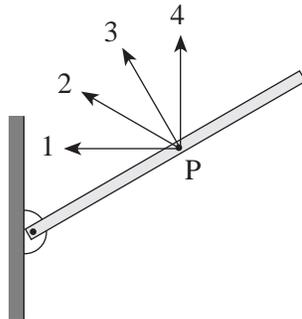
6. Le graphe ci-dessous montre comment la force agissant sur un objet varie en fonction de la distance.



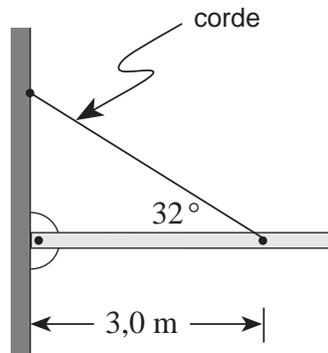
Quel est le travail effectué si on déplace l'objet de 20 m à 60 m?

- A. 50 J
  - B. 100 J
  - C. 400 J
  - D. 900 J
7. Parmi les unités suivantes, laquelle correspond à un changement de la quantité de mouvement?
- A.  $\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$
  - B.  $\text{N} \cdot \text{s}$
  - C.  $\text{kg} \cdot \text{s/m}$
  - D.  $\text{N/s}$

8. Une balle de 1,2 kg qui se déplace en direction franc est à 40 m/s frappe un objet immobile de 6,0 kg. La balle de 1,2 kg rebondit vers l'ouest à 25 m/s. Quelle est la vitesse de l'objet de 6,0 kg après la collision?
- A. 3,0 m/s  
 B. 13 m/s  
 C. 15 m/s  
 D. 65 m/s
9. Dans quelle direction une force doit-elle agir au point P pour maintenir la poutre en équilibre de telle sorte que la force soit un minimum?



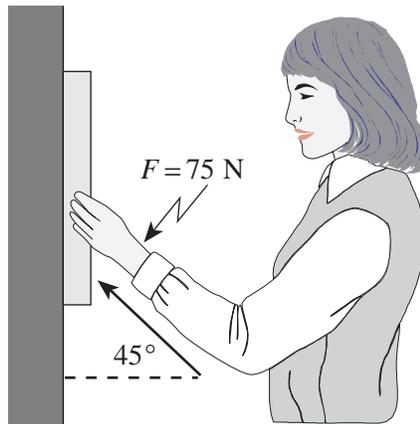
- A. 1  
 B. 2  
 C. 3  
 D. 4
10. Une poutre uniforme de 16,0 kg dont la longueur est de 4,0 m est soutenue par une corde tel qu'illustré.



Trouvez la tension dans la corde.

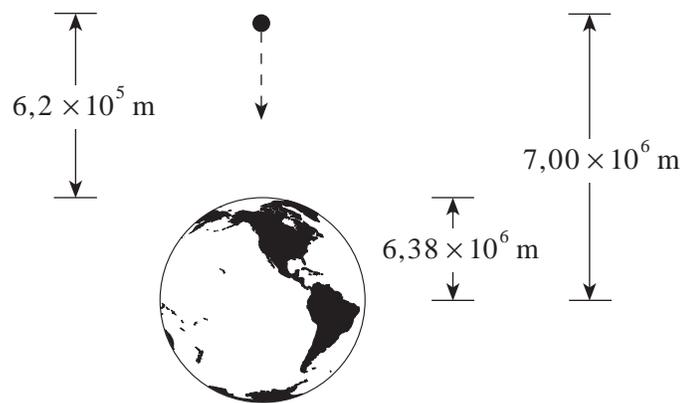
- A.  $1,0 \times 10^2$  N  
 B.  $1,2 \times 10^2$  N  
 C.  $2,0 \times 10^2$  N  
 D.  $3,0 \times 10^2$  N

11. Une artiste doit pousser sur un tableau avec une force minimale de 75 N à un angle de  $45^\circ$  pour le maintenir en équilibre. Le coefficient de frottement entre le mur et le tableau est de 0,30. Quelle est la masse du tableau?



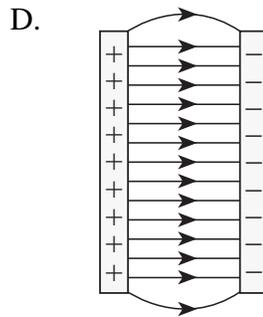
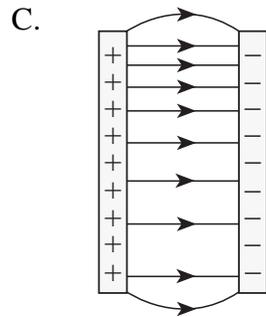
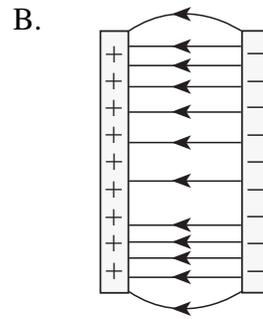
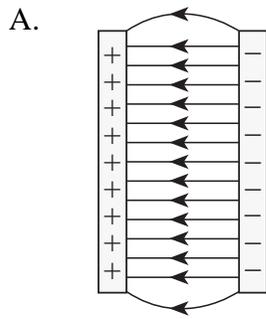
- A. 1,6 kg  
B. 2,3 kg  
C. 3,8 kg  
D. 7,0 kg
12. Deux masses  $m_1$  et  $m_2$  sont séparées d'une distance  $d$ . Laquelle des situations suivantes augmentera la force d'attraction gravitationnelle exercée par  $m_2$  sur  $m_1$ ?
- A. Augmentation de  $d$   
B. Diminution de  $d$   
C. Diminution de  $m_1$   
D. Diminution de  $m_2$
13. Quelle est la valeur de l'accélération centripète de la lune pendant qu'elle est en orbite autour de la terre?
- A.  $2,7 \times 10^{-3} \text{ m/s}^2$   
B.  $0,16 \text{ m/s}^2$   
C.  $1,6 \text{ m/s}^2$   
D.  $9,8 \text{ m/s}^2$
14. Oberon est un satellite de la planète Uranus. Son rayon orbital est de  $5,83 \times 10^8 \text{ m}$  et sa période orbitale est de  $1,16 \times 10^6 \text{ s}$ . Quelle est la masse d'Uranus?
- A.  $2,6 \times 10^8 \text{ kg}$   
B.  $5,9 \times 10^{14} \text{ kg}$   
C.  $1,5 \times 10^{17} \text{ kg}$   
D.  $8,7 \times 10^{25} \text{ kg}$

15. Un satellite décrit une orbite autour de la terre avec une énergie cinétique de  $2,0 \times 10^{10}$  J. Son énergie potentielle gravitationnelle dans cette orbite est de  $-4,0 \times 10^{10}$  J. Quelle est l'énergie totale de ce satellite?
- A.  $-6,0 \times 10^{10}$  J  
 B.  $-2,0 \times 10^{10}$  J  
 C.  $2,0 \times 10^{10}$  J  
 D.  $6,0 \times 10^{10}$  J
16. Un morceau de débris spatial de 450 kg initialement au repos chute à partir d'une altitude de  $6,2 \times 10^5$  m au-dessus de la surface de la terre. Quelle est son énergie cinétique juste avant l'impact avec la surface? (Considérez que la résistance de l'air est négligeable.)



- A.  $2,5 \times 10^9$  J  
 B.  $2,7 \times 10^9$  J  
 C.  $2,6 \times 10^{10}$  J  
 D.  $2,9 \times 10^{11}$  J
17. Un satellite gravite autour d'une planète à  $9,0 \times 10^3$  m/s selon un rayon orbital de  $7,4 \times 10^6$  m. Quelle serait la vitesse d'un satellite identique dont le rayon de l'orbite serait la moitié de ce rayon?
- A.  $4,5 \times 10^3$  m/s  
 B.  $9,0 \times 10^3$  m/s  
 C.  $1,3 \times 10^4$  m/s  
 D.  $1,8 \times 10^4$  m/s

18. Lequel des diagrammes suivants représente le mieux le champ électrique entre des plaques parallèles de charges opposées?



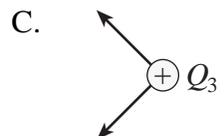
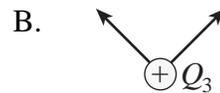
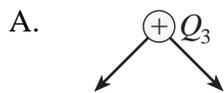
19. Trois charges ponctuelles de valeur égale mais de signe opposé sont disposées tel qu'illustré dans le diagramme ci-dessous.

$\oplus Q_3$

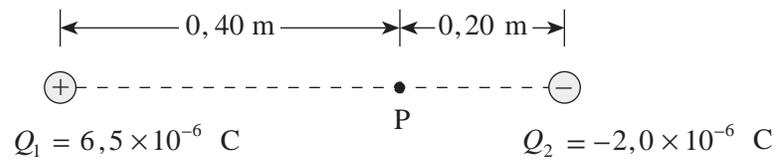
$\oplus$   
 $Q_1$

$\ominus$   
 $Q_2$

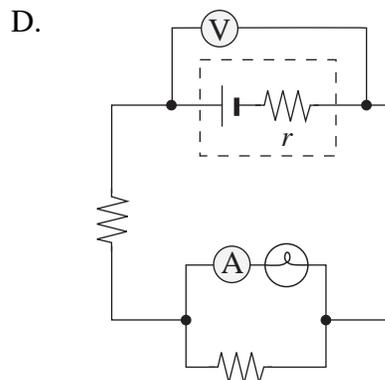
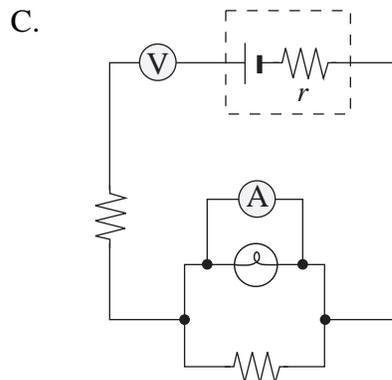
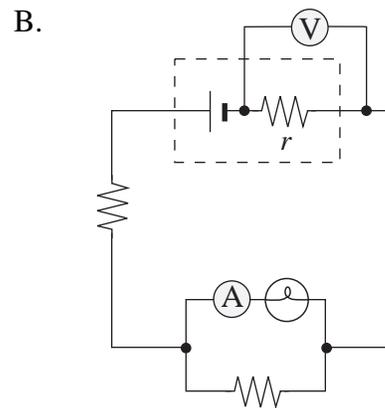
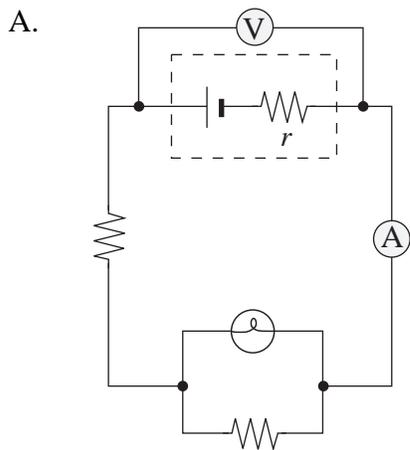
Lequel des diagrammes ci-dessous représente le mieux les forces électriques exercées sur  $Q_3$  par les deux autres charges?



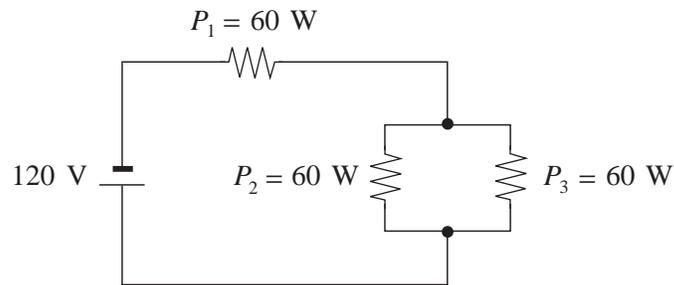
20. Quelle est la grandeur du champ électrique créé au point P par les deux charges disposées tel qu'illustré dans le diagramme ci-dessous?



- A.  $5,6 \times 10^4 \text{ N/C}$   
 B.  $8,4 \times 10^4 \text{ N/C}$   
 C.  $2,4 \times 10^5 \text{ N/C}$   
 D.  $8,2 \times 10^5 \text{ N/C}$
21. Dans lequel des circuits suivants le voltmètre est-il placé correctement pour mesurer la tension aux bornes de la pile et l'ampèremètre placé correctement pour mesurer le courant qui traverse l'ampoule électrique (⊙) ?



22. Quel est le courant qui sort de la pile dans le circuit ci-dessous?

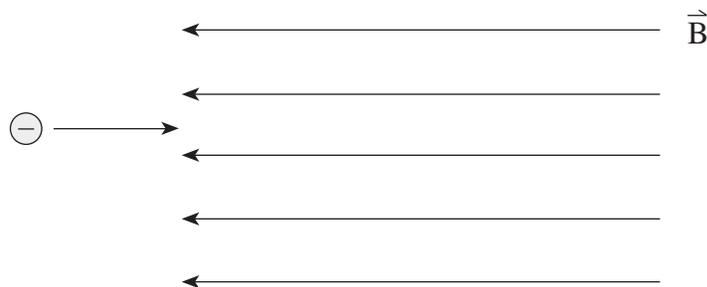


- A. 1,3 A
- B. 1,5 A
- C. 2,0 A
- D. 4,0 A

23. Quelle est l'unité qui permet d'exprimer correctement le flux magnétique?

- A. T
- B. Wb
- C. V/m
- D.  $\text{N} \cdot \text{m}^2$

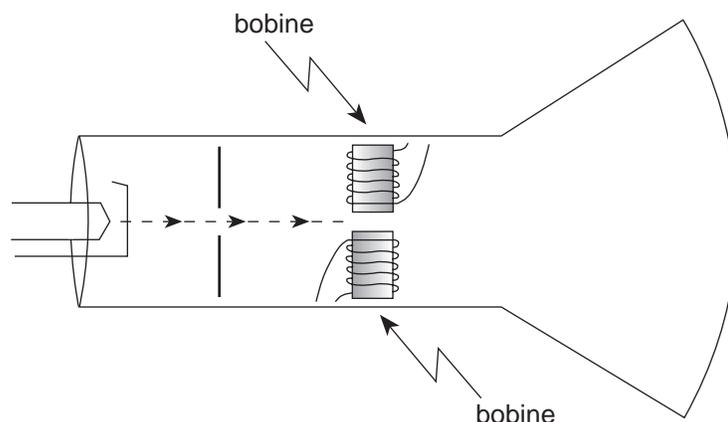
24. Un électron pénètre dans un champ magnétique uniforme tel qu'illustré ci-dessous.



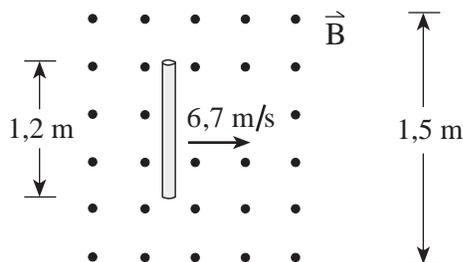
Au moment où l'électron entre dans le champ, sa trajectoire est

- A. linéaire.
- B. circulaire.
- C. parabolique.
- D. hyperbolique.

25. Le diagramme ci-dessous représente une coupe transversale du côté d'un tube à rayons cathodiques. Quelle est la fonction de ces bobines dans un tube à rayons cathodiques qui fonctionne?



- A. Elles augmentent la vitesse des électrons.  
 B. Elles concentrent les électrons en un mince faisceau.  
 C. Elles font dévier les électrons dans la page ou en sortant de la page.  
 D. Elles font dévier les électrons vers le haut ou vers le bas de la page.
26. Les spires d'un solénoïde d'une longueur de  $0,35\text{ m}$  dont le diamètre est de  $0,040\text{ m}$  sont traversées par un courant de  $5,0\text{ A}$ . Si le champ magnétique au centre du solénoïde est de  $2,8 \times 10^{-2}\text{ T}$ , quel est le nombre de spires par mètre de ce solénoïde?
- A.  $1,8 \times 10^2$  spires/m  
 B.  $7,8 \times 10^2$  spires/m  
 C.  $1,6 \times 10^3$  spires/m  
 D.  $4,5 \times 10^3$  spires/m
27. On tire un fil métallique de  $1,2\text{ m}$  de long à travers un champ magnétique uniforme de  $0,045\text{ T}$ , à  $6,7\text{ m/s}$  tel qu'illustré. Quelle est la f.é.m. produite entre les extrémités du fil?



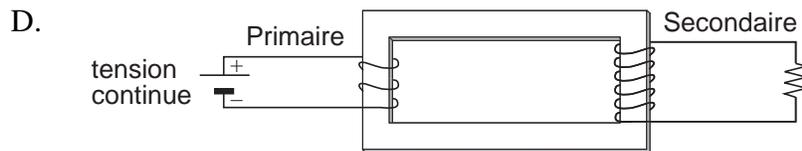
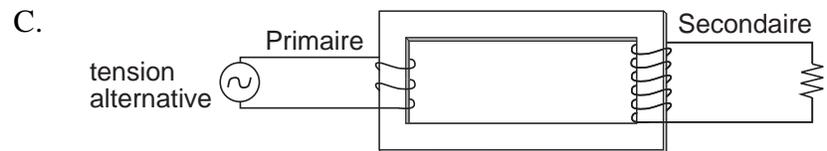
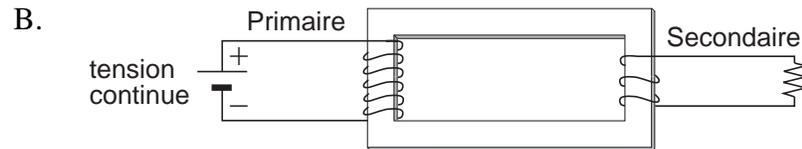
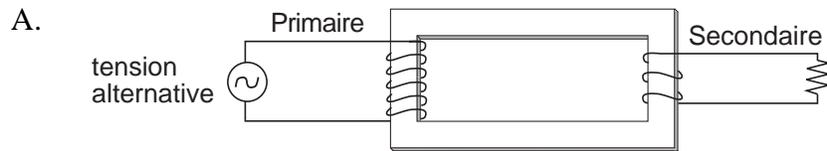
- A.  $0\text{ V}$   
 B.  $0,090\text{ V}$   
 C.  $0,36\text{ V}$   
 D.  $0,45\text{ V}$

**TOURNEZ LA PAGE**

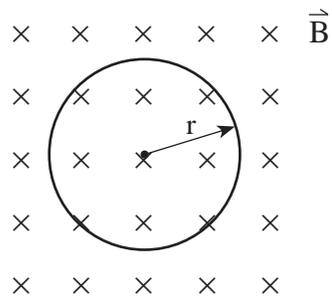
28. Un moteur à courant continu est relié à une source de tension de 12,0 V. Lorsque l'induit tourne, il est traversé par un courant de 0,78 A et la f.c.é.m. est de 10,6 V. Quelle est la résistance de l'induit?

- A. 1,4  $\Omega$
- B. 1,8  $\Omega$
- C. 14  $\Omega$
- D. 15  $\Omega$

29. Dans lequel des diagrammes suivants le courant au **secondaire** est-il plus élevé que le courant au **primaire**?



30. Un électron circule dans un champ magnétique uniforme de  $5,0 \times 10^{-4}$  T tel qu'illustré. Si l'énergie cinétique de l'électron est de  $3,2 \times 10^{-18}$  J, quel est le rayon de son orbite  $r$  ?



- A.  $2,3 \times 10^{-7}$  m
- B.  $4,6 \times 10^{-4}$  m
- C.  $2,5 \times 10^{-3}$  m
- D.  $3,0 \times 10^{-2}$  m

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

**TOURNEZ LA PAGE**

**PAGE BLANCHE**

## PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 60 points

Durée suggérée : 60 minutes

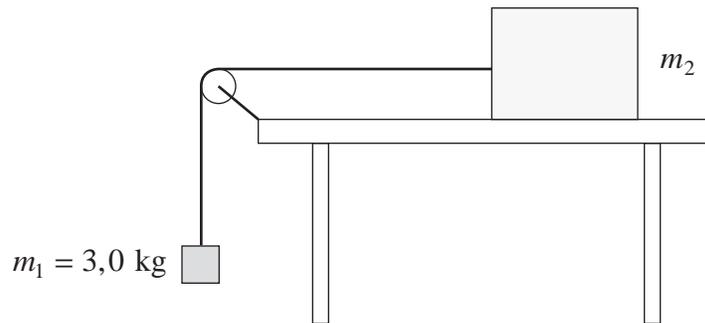
### **DIRECTIVES :**

1. 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.
2.
  - 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.
3. 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 à une réponse finale **seule**.
4. 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.

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

**TOURNEZ LA PAGE**

1. Le diagramme ci-dessous illustre deux objets reliés par une corde légère qui passe par une poulie sans frottement. L'objet  $m_2$  se trouve sur une table horizontale sans frottement. La tension dans la corde est de 24 N.



- a) Trouvez l'accélération du système.

**(4 points)**

b) Trouvez la masse de  $m_2$ .

**(3 points)**

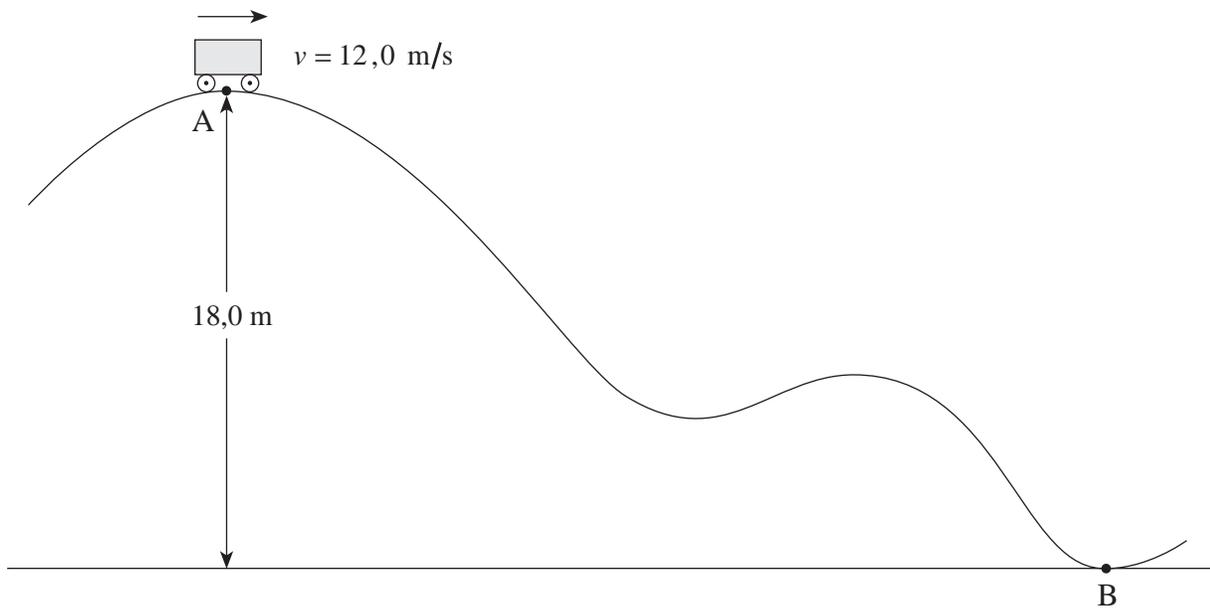
RÉPONSE :

a) accélération : \_\_\_\_\_

b) masse : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

2. Un chariot des montagnes russes de 250 kg passe par le point A à 12,0 m/s.



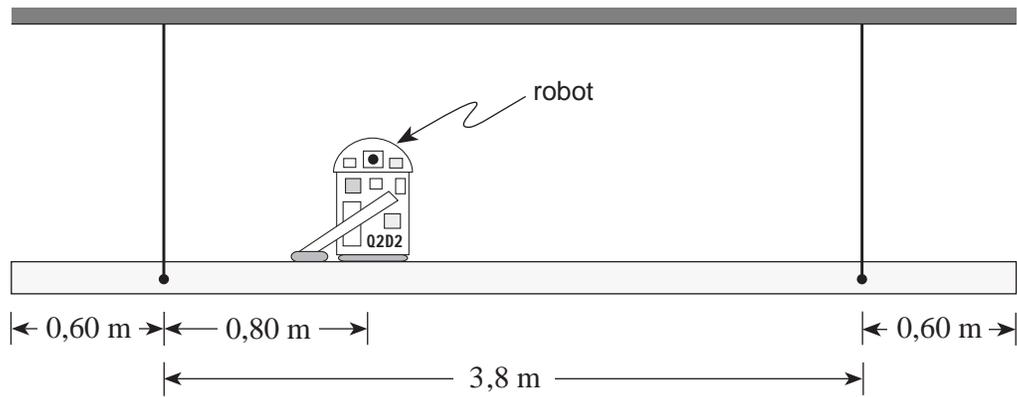
Quelle est la vitesse du chariot au point B qui se trouve au bas de la colline si 8 500 J d'énergie sont transformés en chaleur au cours de son déplacement? **(7 points)**

RÉPONSE :

vitesse : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

3. Un petit robot de 25 kg est immobile sur une tablette de 5,0 m de long supportée par deux câbles, tel qu'illustré. La masse de la tablette est de 12 kg.



Trouvez la tension dans **chaque** câble.

**(7 points)**

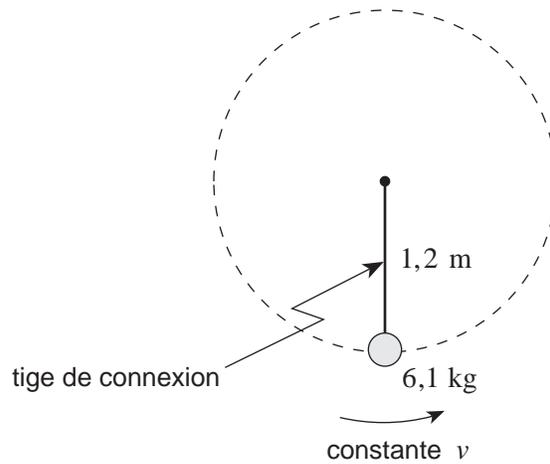
**RÉPONSE :**

tension (câble de gauche) : \_\_\_\_\_

tension (câble de droite) : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

4. Un objet de  $6,1 \text{ kg}$  se trouvant à l'extrémité d'une tige de connexion de masse négligeable se déplace selon un mouvement circulaire uniforme dans un cercle vertical dont le rayon est de  $1,2 \text{ m}$ . La période de révolution est de  $0,80 \text{ s}$ .



- a) Tracez le diagramme des forces qui agissent sur l'objet au bas de la trajectoire circulaire. **(2 points)**

b) Calculez la tension dans la tige de connexion à cette position.

**(5 points)**

RÉPONSE :

b) tension : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**



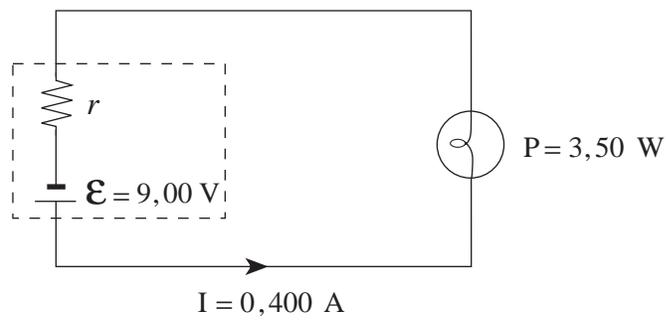
RÉPONSE :

grandeur de la charge: \_\_\_\_\_

signe de la charge : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

6. Le circuit illustré dans le diagramme ci-dessous comporte une pile de  $9,00\text{ V}$  et une ampoule électrique de  $3,50\text{ W}$ .



- a) Si un courant de  $0,400\text{ A}$  sort de la pile, quelle est la résistance interne  $r$  de la pile?  
**(5 points)**

b) On remplace maintenant l'ampoule par une ampoule de moindre résistance (plus brillante).  
La tension aux bornes de la pile sera alors

- plus faible qu'avant.
- la même qu'avant.
- plus élevée qu'avant.

(Cochez une réponse.)

**(1 point)**

c) À l'aide des principes de la physique, expliquez la réponse que vous avez donnée à la question b). **(3 points)**

---

---

---

---

---

---

---

RÉPONSE :

a) résistance : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

7. Une boucle de fil simple d'une surface de  $5,0 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  dont la résistance est de  $1,8 \Omega$  est perpendiculaire à un champ magnétique uniforme  $B$ . Le champ diminue alors jusqu'à zéro en  $1,2 \times 10^{-3} \text{ s}$ , induisant un courant moyen de  $8,3 \times 10^{-2} \text{ A}$  dans la boucle. Quelle était la valeur initiale du champ magnétique  $B$ ? **(7 points)**

RÉPONSE :

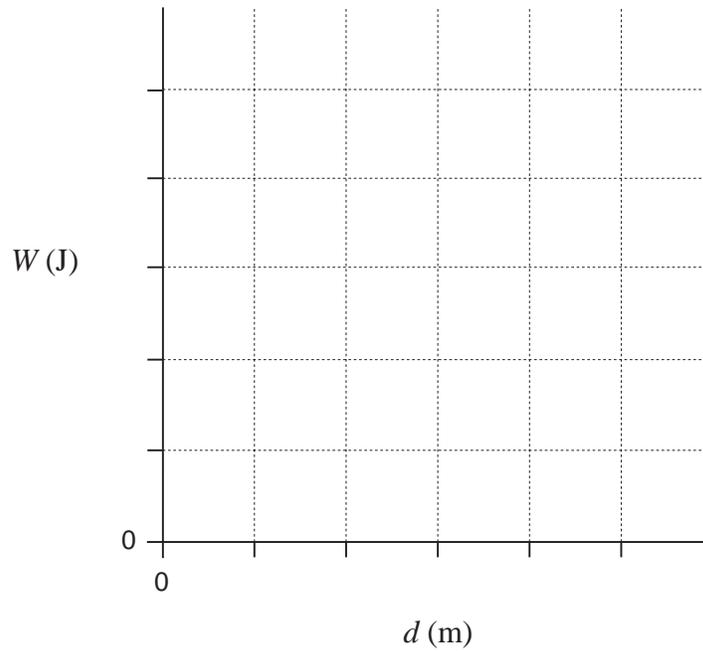
champ magnétique : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

8. Un jardinier effectue un travail  $W$  en poussant une tondeuse sur la pelouse sur une distance  $d$ .

$W$ (J)	70	140	210	280	350
$d$ (m)	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0

a) Tracez un graphe de  $W$  en fonction de  $d$  sur les axes ci-dessous. **(2 points)**



b) Calculez la droite de la pente, en exprimant votre réponse à l'aide des unités appropriées. **(2 points)**

c) Que représente la pente de la droite?

**(1 point)**

---

---

RÉPONSE :

b) pente : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

9. Le devant d'une automobile est conçu pour s'écraser en cas de collision, afin de réduire les blessures des occupants. Discutez brièvement comment les principes de la physique de cette caractéristique permettent d'augmenter la sécurité des occupants. **(4 points)**



---

---

---

---

---

---

---

---

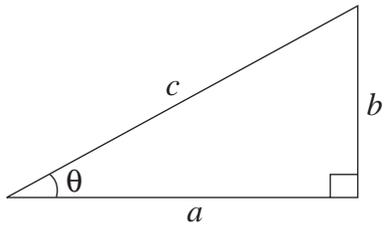
**FIN DE L'EXAMEN**

## 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 pesanteur à la surface de la Terre (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 .....	$\mu_o = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T} \cdot \text{m/A}$
Vitesse de la lumière.....	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m/s}$

**Vous pouvez détacher cette feuille pour vous y référer plus facilement.  
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**

Dans tous les triangles rectangles :

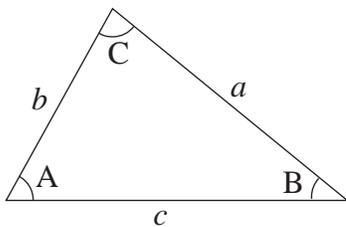


$$a^2 + b^2 = c^2$$

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

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

Dans tous les triangles :



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

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

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

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

**Cercle :**

$$\text{Circonférence} = 2\pi r$$

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

**Sphère :**

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

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

**Équation quadratique :**

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

**Cinématique vectorielle en deux dimensions :**

$$v = v_0 + at \quad \bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$v^2 = v_0^2 + 2ad \quad d = v_0t + \frac{1}{2}at^2$$

**Dynamique vectorielle :**

$$F_{\text{nette}} = ma \quad F_g = mg$$

$$F_{\text{fr}} = \mu F_N$$

**Travail, énergie et puissance :**

$$W = Fd \quad E_p = mgh$$

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad P = \frac{W}{t}$$

**Quantité de mouvement :**

$$p = mv \quad \Delta p = F\Delta t$$

**Équilibre :**

$$\tau = Fd$$

**Mouvement circulaire :**

$$a_c = \frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}$$

**Gravitation universelle :**

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \quad E_p = -G \frac{m_1 m_2}{r}$$

**Vous pouvez détacher cette feuille pour vous y référer plus facilement.  
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**

## Électrostatique :

$$F = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \quad E = \frac{F}{Q}$$

$$\Delta V = \frac{\Delta E_p}{Q} \quad E = \frac{\Delta V}{d}$$

$$E_p = k \frac{Q_1 Q_2}{r} \quad V = \frac{kQ}{r}$$

## Circuits électriques :

$$I = \frac{Q}{t} \quad V = IR$$

$$V_{\text{bornes}} = \mathcal{E} \pm Ir \quad P = IV$$

## Électromagnétisme :

$$F = BIl \quad F = QvB$$

$$B = \mu_0 n I = \mu_0 \frac{N}{l} I \quad \mathcal{E} = Blv$$

$$\Phi = BA \quad \mathcal{E} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

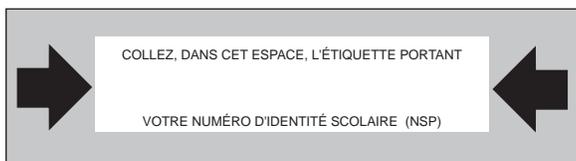
$$V_{\text{c.é.m.}} = \mathcal{E} - Ir$$

$$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$$

**Vous pouvez détacher cette feuille pour vous y référer plus facilement.  
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**







**PHYSIQUE 12**  
**Juin 1998**

Code du cours = PH

FOR OFFICE USE ONLY

# PHYSIQUE 12

Juin 1998

Code du cours = PH

Note pour la  
question 1 :

1.  $\frac{\quad}{(7)}$

Note pour la  
question 8 :

8.  $\frac{\quad}{(5)}$

Note pour la  
question 2 :

2.  $\frac{\quad}{(7)}$

Note pour la  
question 9 :

9.  $\frac{\quad}{(4)}$

Note pour la  
question 3 :

3.  $\frac{\quad}{(7)}$

Note pour la  
question 4 :

4.  $\frac{\quad}{(9)}$

Note pour la  
question 5 :

5.  $\frac{\quad}{(7)}$

Note pour la  
question 6 :

6.  $\frac{\quad}{(7)}$

Note pour la  
question 7 :

7.  $\frac{\quad}{(7)}$