

RÉSERVÉ AU MINISTÈRE

RÉSERVÉ AU MINISTÈRE

Placez l'étiquette portant le NSP ici.

Placez l'étiquette portant le NSP ici.



BRITISH  
COLUMBIA

© 2002 Ministère de l'Éducation

RÉSERVÉ AU MINISTÈRE

Physique 12

JUIN 2002

Code du cours = PHYSF

### Directives pour les élèves

1. Placez 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. 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 **exclu** de l'examen si vous apportez dans la salle d'examen des livres, documents, notes ou appareils électroniques non autorisés.
4. 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 page couverture de ce livret et rendez le livret avec la feuille de réponses à la personne chargée de la surveillance de l'examen.

Question 1:

1.  .

(7)

Question 8:

8.  .

(5)

Question 2:

2.  .

(7)

Question 9:

9.  .

(4)

Question 3:

3.  .

(7)

Question 4:

4.  .

(9)

Question 5:

5.  .

(7)

Question 6:

6.  .

(7)

Question 7:

7.  .

(7)

# **PHYSIQUE 12**

**JUIN 2002**

CODE DU COURS = PHY5F

## DIRECTIVES GÉNÉRALES

1. À l'exception d'une calculatrice approuvée, les appareils électroniques, y compris les dictionnaires et les téléavertisseurs, ne sont **pas permis** dans la salle d'examen.
2. 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.
3. Pour chacune des questions à développement, écrivez dans l'espace prévu dans ce livret. 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. Assurez-vous d'utiliser un langage et un contenu appropriés aux fins et à l'auditoire de cet examen. Le non-respect de ces conditions peut entraîner l'attribution d'une note de zéro à l'examen.
5. La durée de cet examen est de **deux heures**. *Cependant, vous avez droit à 30 minutes additionnelles pour le terminer.*

## EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12

- |   | Valeur            | Durée<br>suggérée  |
|---|-------------------|--------------------|
| 1. Cet examen comporte <b>deux</b> parties :                                  |                   |                    |
| PARTIE A: 30 questions à choix multiple<br>comptant pour deux points chacune. | 60                | 60                 |
| PARTIE B: 9 questions à développement.  | 60                | 60                 |
| <b>Total:</b>   | <b>120 points</b> | <b>120 minutes</b> |
2. Les **trois** dernières feuilles avant la couverture arrière du livret contiennent un **Tableau de constantes**, des **Équations mathématiques**, des **Formules**, 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.
3. **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 ainsi que les fonctions graphiques. 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.
4. 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.
5. 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.

**PAGE BLANCHE**

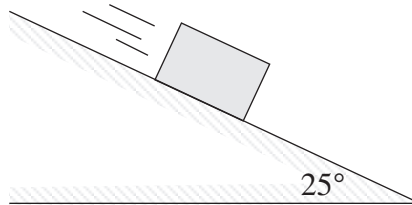
## PARTIE A : QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE

Valeur : 60 points (2 points par question)

Durée suggérée : 60 minutes

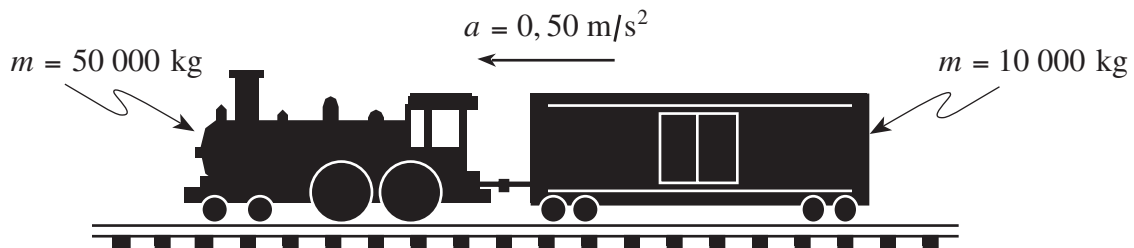
**DIRECTIVES :** Pour chaque question, choisissez la **meilleure** réponse et inscrivez votre choix sur la feuille de réponses fournie. À l'aide d'un crayon HB, noircissez complètement la bulle contenant la lettre qui correspond à votre réponse.

1. Un bloc de 1,5 kg glisse sur un plan incliné à une vitesse constante.



Quelle est la force nette qui agit sur le bloc?

- A. 0 N
  - B. 6,2 N
  - C. 13 N
  - D. 15 N
2. Une locomotive tire un wagon et son accélération est de  $0,50 \text{ m/s}^2$  comme illustré ci-dessous.

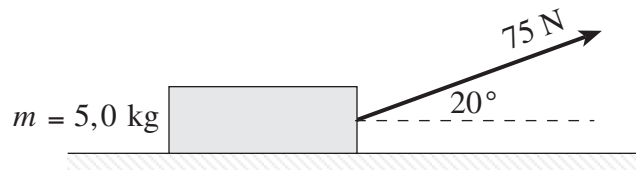


Quelle est la tension dans la barre d'attelage entre la locomotive et le wagon?  
(Négligez la friction.)

- A. 5 000 N
- B. 25 000 N
- C. 30 000 N
- D. 390 000 N

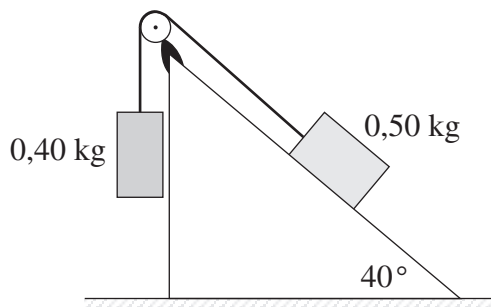
**TOURNEZ LA PAGE**

3. Un bloc de 5,0 kg est tiré vers la droite avec une force de 75 N .



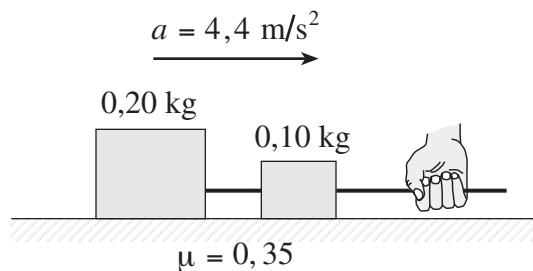
Quelle est la composante normale de la force agissant sur le bloc?

- A. 23 N
  - B. 26 N
  - C. 49 N
  - D. 75 N
4. Deux masses sont attachées par une corde comme illustré sur le schéma ci-dessous.



Quelle est la grandeur de l'accélération de ces masses? (Négligez la friction.)

- A.  $0,11 \text{ m/s}^2$
  - B.  $0,19 \text{ m/s}^2$
  - C.  $0,86 \text{ m/s}^2$
  - D.  $1,1 \text{ m/s}^2$
5. Le système de blocs illustré ci-dessous subit une accélération vers la droite de  $4,4 \text{ m/s}^2$ .



Quelle est la force de traction exercée par la main?

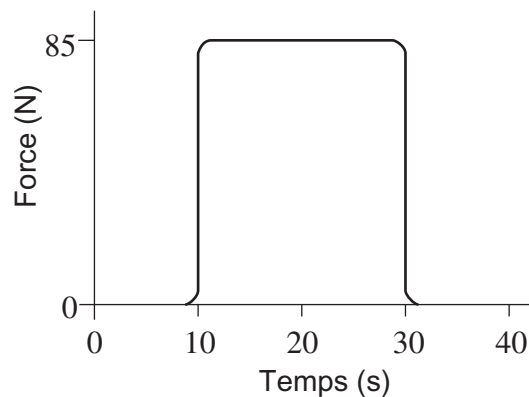
- A. 0,3 N
- B. 1,0 N
- C. 1,3 N
- D. 2,3 N



6. On soulève un seau de ciment de 15 kg à une hauteur de 5,0 m en 4,2 s par un moteur de puissance 373 W . Quelle est l'efficacité du système de levage?
- A. 4,8 %
  - B. 47 %
  - C. 51 %
  - D. 84 %

7. Un objet se déplaçant vers l'est à une vitesse de 15 m/s entre en collision avec un mur. Après la collision, l'objet se déplace vers l'ouest à une vitesse de 15 m/s. Quel énoncé décrit le mieux le type de collision?
- A. collision élastique
  - B. collision inélastique
  - C. la quantité de mouvement totale a augmenté
  - D. la quantité de mouvement totale a diminué

8. Un véhicule miniature de 5,0 kg se déplaçant à 14 m/s subit une force de propulsion de 85 N (dans la direction du mouvement) pendant 20 s comme illustré ci-dessous.



Quelle est la vitesse résultante?

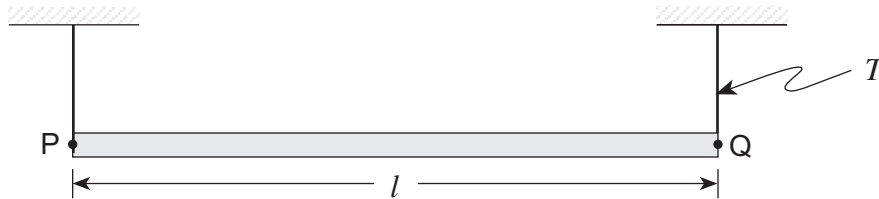
- A. 23 m/s
- B. 30 m/s
- C. 340 m/s
- D. 350 m/s

**TOURNEZ LA PAGE**

9. Un objet de 4,0 kg se déplace vers l'est à une vitesse de 15 m/s . L'objet entre en collision avec un objet de 12 kg se déplaçant vers le sud à une vitesse de 5,0 m/s et les deux objets restent en contact après la collision. Quelle est la vitesse résultante des deux objets?

- A. 5,3 m/s
- B. 10 m/s
- C. 16 m/s
- D. 20 m/s

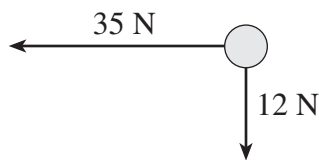
10. Une poutre est suspendue à ses extrémités par deux câbles comme illustré ci-dessous.



Si la tension dans le câble de droite est  $T$ , quelle est la somme des moments par rapport au point P?

- A.  $0 \text{ N} \cdot \text{m}$
- B.  $T \cdot l$
- C.  $T \cdot l/2$
- D.  $\frac{T}{l}$

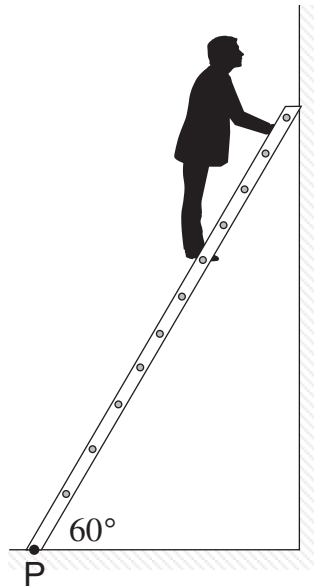
11. Deux forces agissent sur un objet comme illustré sur le schéma ci-dessous.



Quelle est l'intensité et la direction de la force nécessaire pour que l'objet reste en équilibre?

	INTENSITÉ DE LA FORCE	DIRECTION DE LA FORCE
A.	37 N	$19^\circ$ au-dessous de l'horizontale
B.	37 N	$19^\circ$ au-dessus de l'horizontale
C.	47 N	$19^\circ$ au-dessous de l'horizontale
D.	47 N	$19^\circ$ au-dessus de l'horizontale

12. Une personne de 65 kg se tient sur une échelle de 4,0 m aux  $\frac{3}{4}$  de la longueur de l'échelle comme illustré ci-dessous.

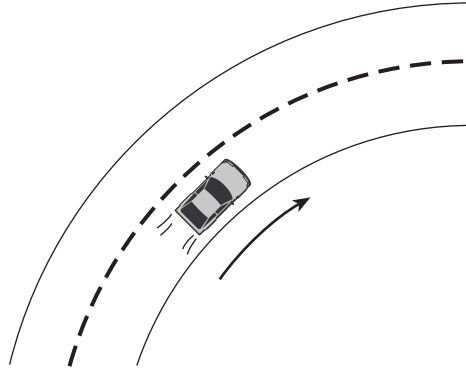


Quelle est l'intensité et la direction du moment de la force produite par le poids de la personne par rapport au pied P de l'échelle?

	INTENSITÉ DU MOMENT	DIRECTION DU MOMENT
A.	$9,6 \times 10^2 \text{ N} \cdot \text{m}$	dans le sens des aiguilles d'une montre
B.	$9,6 \times 10^2 \text{ N} \cdot \text{m}$	en sens inverse des aiguilles d'une montre
C.	$1,9 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}$	dans le sens des aiguilles d'une montre
D.	$1,9 \times 10^3 \text{ N} \cdot \text{m}$	en sens inverse des aiguilles d'une montre

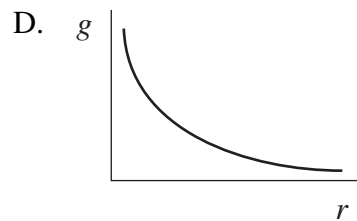
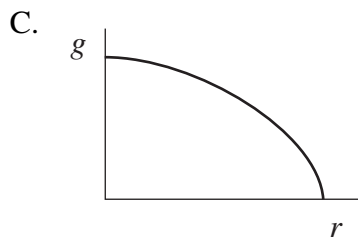
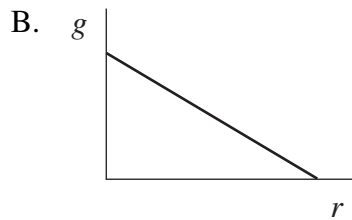
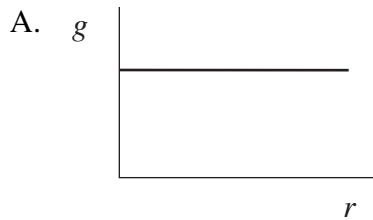
**TOURNEZ LA PAGE**

13. Une voiture se déplace à vitesse constante le long d'une courbe circulaire. Laquelle des combinaisons ci-dessous décrit le mieux cette situation?

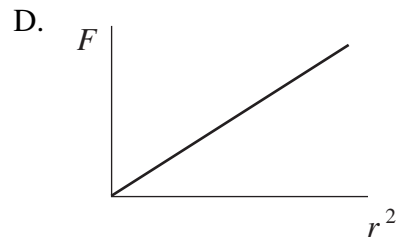
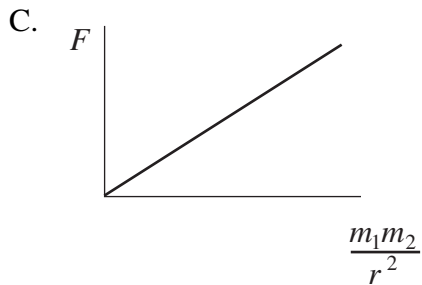
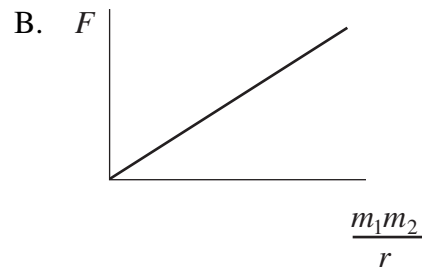
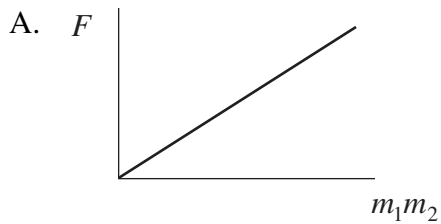


	VITESSE DE LA VOITURE	ACCÉLÉRATION DE LA VOITURE	FORCE NETTE SUR LA VOITURE
A.			
B.			
C.			
D.			

14. Parmi les graphiques suivants, lequel représente le mieux la relation entre la grandeur d'un champ gravitationnel d'un objet et la distance  $r$  du centre de l'objet?



15. Parmi les graphes suivants, quel est celui dont la pente est égale à la constante universelle de gravitation,  $G$ ?



16. Quelle est la force gravitationnelle exercée sur une élève de 63 kg par une auto de 1400 kg si leurs centres sont à 7,0 m de distance?

- A.  $8,6 \times 10^{-11}$  N
- B.  $1,9 \times 10^{-9}$  N
- C.  $1,2 \times 10^{-7}$  N
- D.  $1,8 \times 10^3$  N

17. La vitesse d'un satellite en orbite autour de la Terre est de  $7,3 \times 10^3$  m/s. Quelle est la distance séparant le satellite du centre de la Terre?

- A.  $2,3 \times 10^5$  m
- B.  $3,8 \times 10^6$  m
- C.  $7,5 \times 10^6$  m
- D.  $1,3 \times 10^7$  m

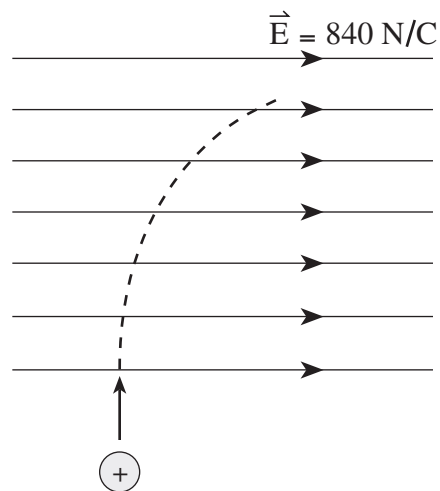
18. À une altitude de  $1,3 \times 10^7$  m au-dessus de la surface de la Terre, la vitesse d'un météorite de  $1,0 \times 10^6$  kg est de  $6,5 \times 10^3$  m/s. Quelle sera la vitesse lors de l'impact avec la Terre. (Négligez la résistance de l'air.)

- A.  $9,1 \times 10^3$  m/s
- B.  $1,0 \times 10^4$  m/s
- C.  $1,1 \times 10^4$  m/s
- D.  $1,7 \times 10^4$  m/s

19. Quelle est l'unité d'un potentiel électrique?

- A. J/s
- B. J/C
- C. N/m
- D. N/C

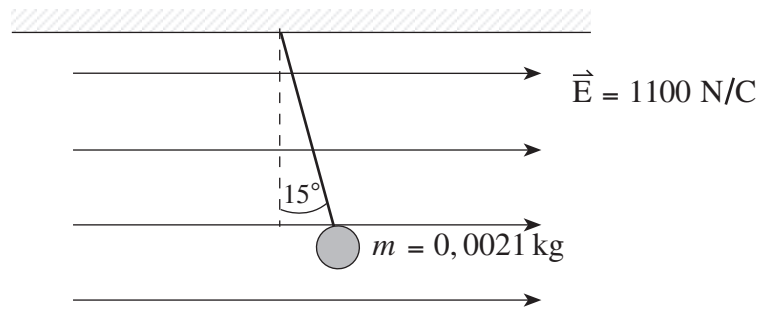
20. Un faisceau de protons traverse un champ électrique uniforme. La trajectoire des protons est une parabole comme illustré ci-dessous.



Quelle est l'accélération des protons?

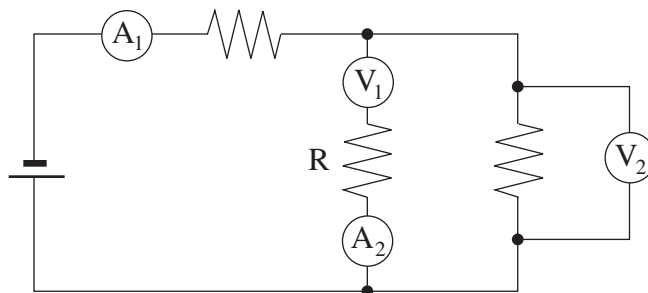
- A.  $1,3 \times 10^{-16} \text{ m/s}^2$
- B.  $8,0 \times 10^{10} \text{ m/s}^2$
- C.  $1,5 \times 10^{14} \text{ m/s}^2$
- D.  $5,0 \times 10^{29} \text{ m/s}^2$

21. Une petite boule de plastique de 0,0021 kg est suspendue par une ficelle dans un champ électrique uniforme comme illustré ci-dessous



Si la ficelle fait un angle de  $15^\circ$  avec la verticale tel qu'illustré ci-dessus, quelle est la charge de la balle?

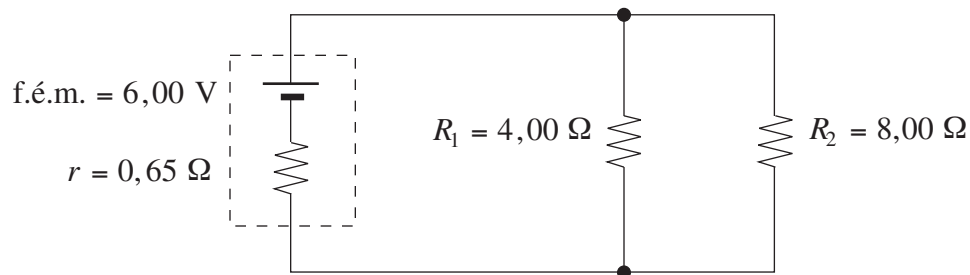
- A.  $4,8 \times 10^{-6} \text{ C}$   
 B.  $5,0 \times 10^{-6} \text{ C}$   
 C.  $1,9 \times 10^{-5} \text{ C}$   
 D.  $5,5 \times 10^{-3} \text{ C}$
22. Quel est le montage permettant de mesurer l'intensité et la différence de potentiel d'un courant passant dans la résistance  $R$ ?



	AMPÈREMÈTRE	VOLTMÈTRE
A.	$A_1$	$V_1$
B.	$A_2$	$V_1$
C.	$A_1$	$V_2$
D.	$A_2$	$V_2$

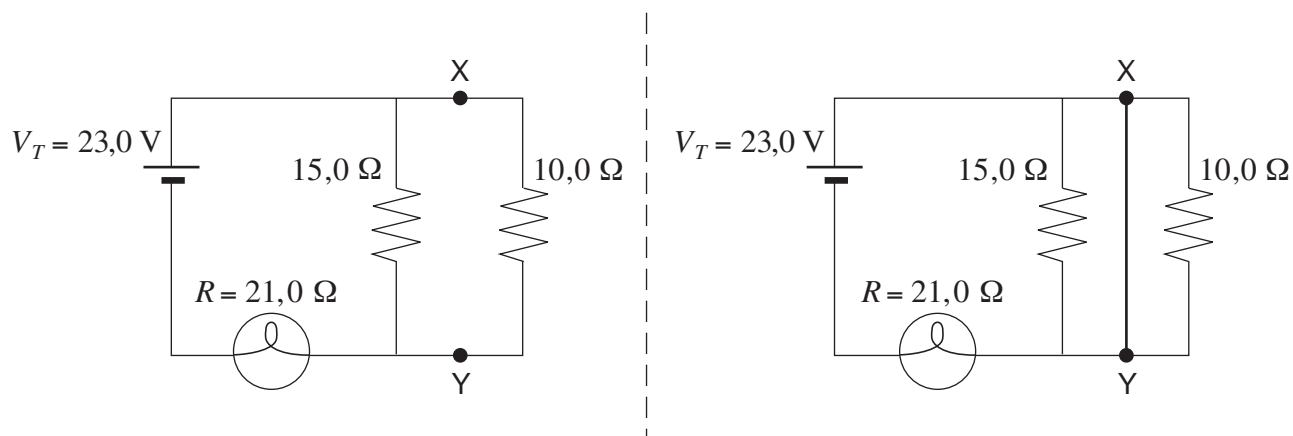
**TOURNEZ LA PAGE**

23. Dans le circuit suivant, quelle est l'intensité du courant passant dans la résistance de  $4,00 \Omega$  ?



- A. 0,47 A
- B. 1,2 A
- C. 1,3 A
- D. 1,5 A

24. Un circuit est composé de deux résistances et d'une ampoule électrique tel qu'illustré sur le schéma de gauche ci-dessous. On relie les points X et Y par un fil de cuivre comme sur le schéma de droite.

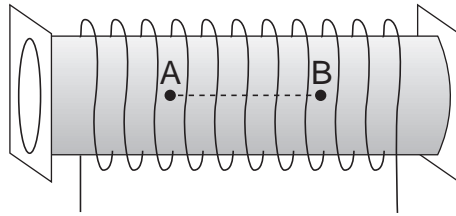


Quelle est l'intensité du courant passant par l'ampoule et de quelle façon la brillance de l'ampoule est-elle affectée par l'installation du fil de cuivre?

	COURANT	BRILLANCE DE L'AMPOULE
A.	0,64 A	moins brillante
B.	0,64 A	plus brillante
C.	1,10 A	moins brillante
D.	1,10 A	plus brillante

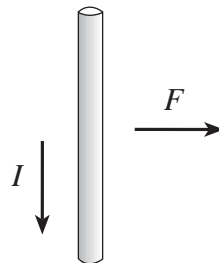


25. Qu'est-ce qui caractérise le mieux le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde lorsqu'on se déplace de A vers B?



	DIRECTION	INTENSITÉ
A.	constante	constante
B.	constante	changeante
C.	changeante	constante
D.	changeante	changeante

26. Le courant se déplace dans un conducteur vers le sud comme illustré ci-dessous.

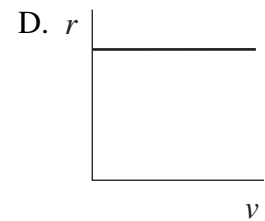
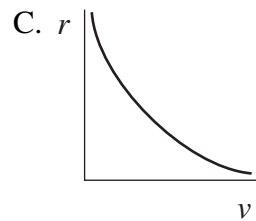
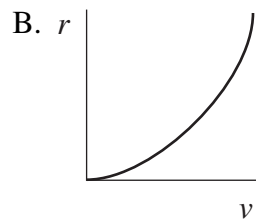
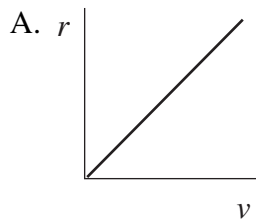


Sous l'effet d'un champ magnétique, le conducteur subit une force magnétique dirigée vers la droite. Quelle est la direction du champ magnétique?

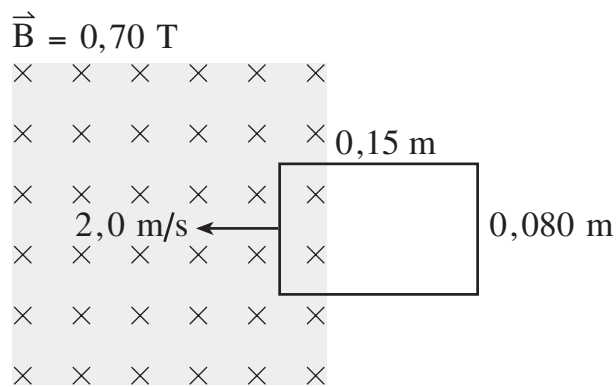
- A. vers la gauche
- B. vers la droite
- C. en entrant dans la page
- D. en sortant de la page

**TOURNEZ LA PAGE**

27. Une particule chargée subit une accélération lui imprimant différentes vitesses et passe ensuite dans un champ magnétique qui lui est perpendiculaire. Parmi les graphes suivants, lequel représente le mieux la façon dont le rayon de la trajectoire varie avec la vitesse?



28. Le cadre rectangulaire illustré ci-dessous pénètre dans un champ magnétique à une vitesse de 2,0 m/s. Déterminez la f.é.m. engendrée dans le cadre.



- A. 0,017 V
- B. 0,11 V
- C. 0,21 V
- D. 0,64 V

29. En utilisant une perceuse électrique pour percer un morceau de bois, la mèche pénètre dans une zone plus dure. La perceuse ralentit et le moteur commence à chauffer. Qu'est-ce qui caractérise le mieux l'effet sur la f.c.é.m. et sur le courant?

	F.C.É.M.	COURANT
A.	augmentée	augmenté
B.	diminuée	diminué
C.	augmentée	diminué
D.	diminuée	augmenté

30. Une f.é.m. apparaît dans la bobine secondaire d'un transformateur idéal. Qu'est-ce qui caractérise la situation dans la bobine primaire?

	COURANT	CHAMP MAGNÉTIQUE
A.	constant	constant
B.	constant	changeant
C.	changeant	constant
D.	changeant	changeant

**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

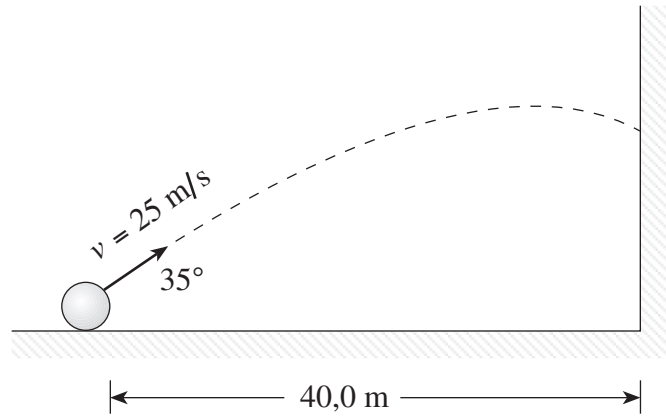
Valeur : 60 points

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.
  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.
  5. **Dans les questions exigeant des calculs, on n'accordera PAS le nombre maximal de points pour la réponse seule.**

**TOURNEZ LA PAGE**

1. On lance un projectile vers un mur tel qu'illustré sur le schéma ci-dessous.



Quelle est la vitesse (grandeur et direction) du projectile lorsqu'il atteint le mur? **(7 points)**

RÉPONSE :

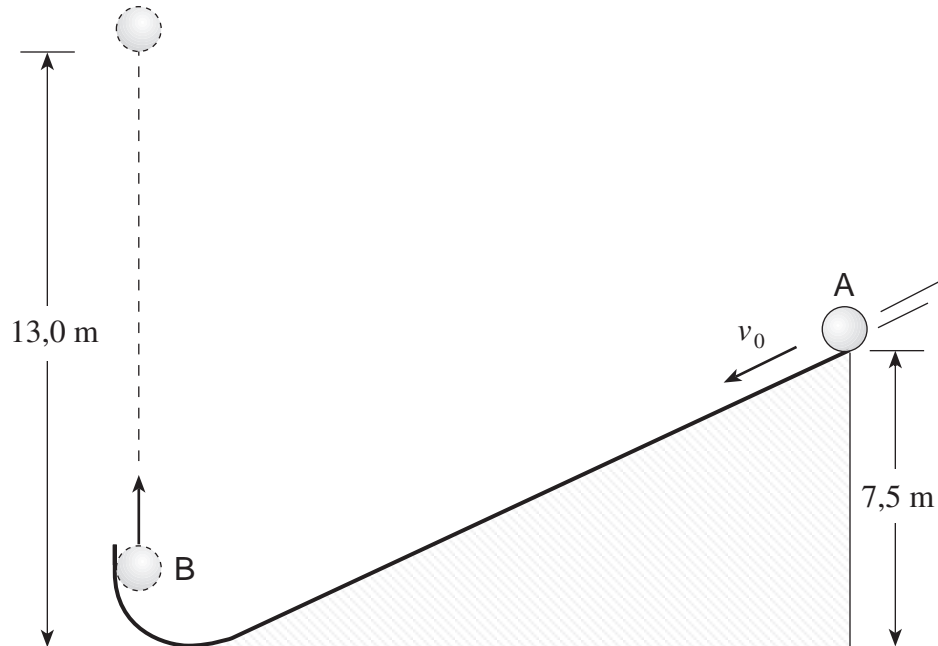
grandeur de la vitesse : \_\_\_\_\_

direction de la vitesse : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

2. Une balle de 0,50 kg, située à 7,5 m au-dessus du sol au point A, est lancée vers le bas suivant le plan incliné. Le frottement produit une énergie calorifique de 10,7 J.

Au point B, la balle quitte le plan incliné et est propulsée verticalement jusqu'à une hauteur de 13,0 m avant de retomber.



Quelle est la vitesse initiale,  $v_0$ , de la balle au point A? (Négligez la résistance de l'air.)

**(7 points)**

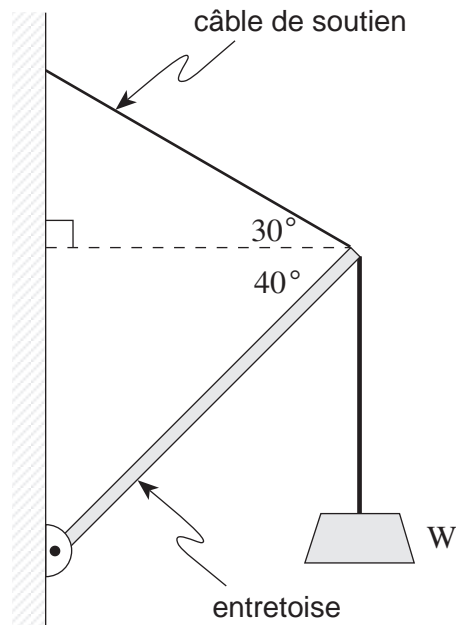


RÉPONSE :

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

**TOURNEZ LA PAGE**

3. Le système de levage illustré ci-dessous est constitué d'une entretoise de 65 kg de longueur 4,0 m et d'un câble de soutien.



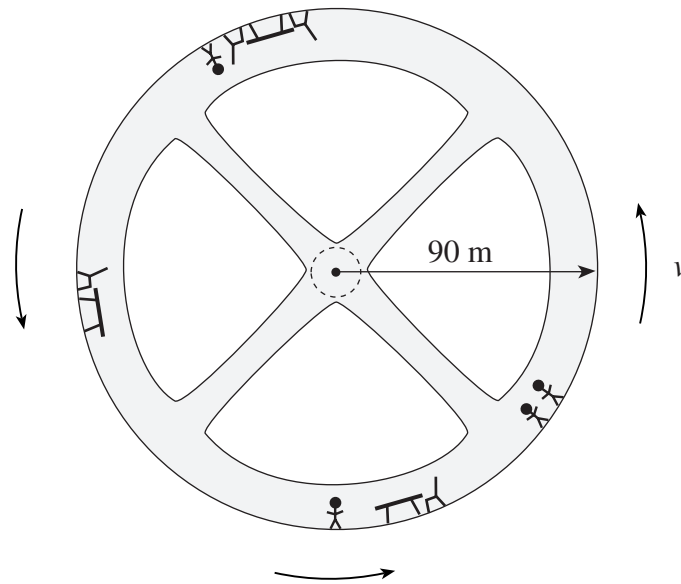
Quel est le poids maximum  $W$  pouvant être soulevé par ce système si la tension maximum que peut supporter le câble de soutien est de 2400 N. Le câble vertical peut supporter tout le poids nécessaire. **(7 points)**

RÉPONSE :

poids maximum : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

4. Une station spatiale de rayon 90 m est animée d'un mouvement de rotation pour simuler une force gravitationnelle.



- a) Quelle est la période de rotation nécessaire pour qu'un astronaute de 70 kg subisse une force normale sur la paroi extérieure égale à 60 % de son poids sur la Terre?

**(5 points)**

RÉPONSE :

a) période de rotation : \_\_\_\_\_

- b) Quel serait l'effet ressenti par l'astronaute lorsque la vitesse de rotation augmente, c'est-à-dire lorsque la période de rotation diminue? Justifiez votre réponse. **(4 points)**

---

---

---

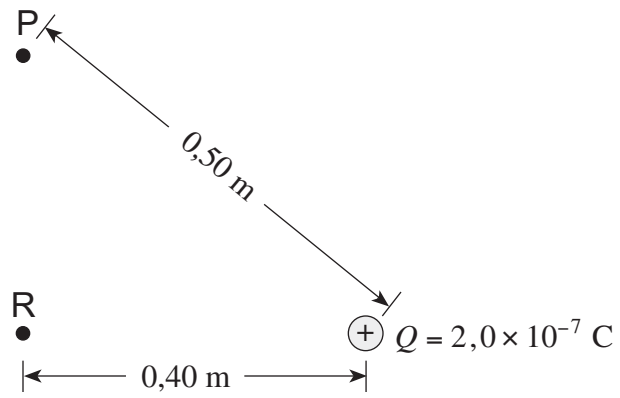
---

---

---

---

5. Quelle est la différence de potentiel entre les points P et R provoquée par la charge fixe  $Q$  ?  
(7 points)

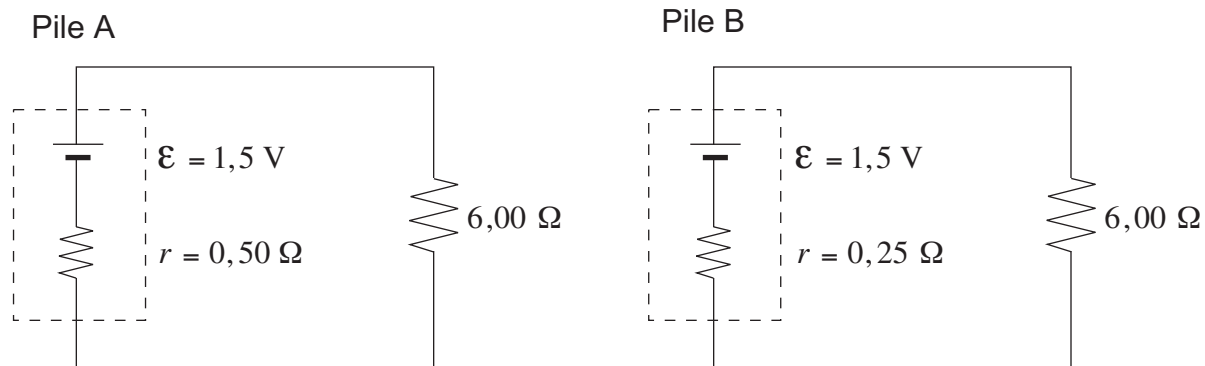


RÉPONSE :

différence de potentiel : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

6. Chacune des piles ci-dessous est reliée à une résistance de  $6,00 \Omega$ .



En justifiant votre réponse par vos calculs, déterminez quelle pile provoque la plus grande puissance dissipée par la résistance de  $6,00 \Omega$ .

**(7 points)**

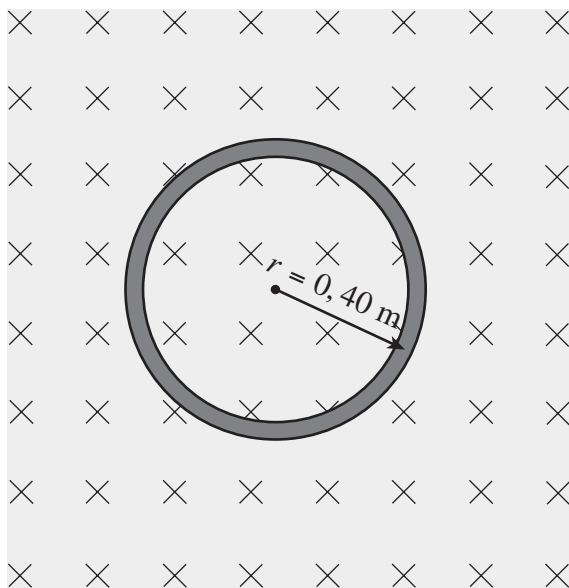


RÉPONSE :

pile provoquant la plus  
grande puissance : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

7. Une bobine constituée de 50 spires repose sur une surface plane et est exposée à un champ magnétique de 0,60 T dirigé vers l'intérieur de la page.



La direction du champ magnétique est inversée en un temps de 2,10 s et son intensité est de 0,10 T. Quelle est la f.é.m. moyenne induite dans la bobine au cours de la durée de l'inversion du champ magnétique? **(7 points)**

RÉPONSE:

f.é.m. moyenne : \_\_\_\_\_

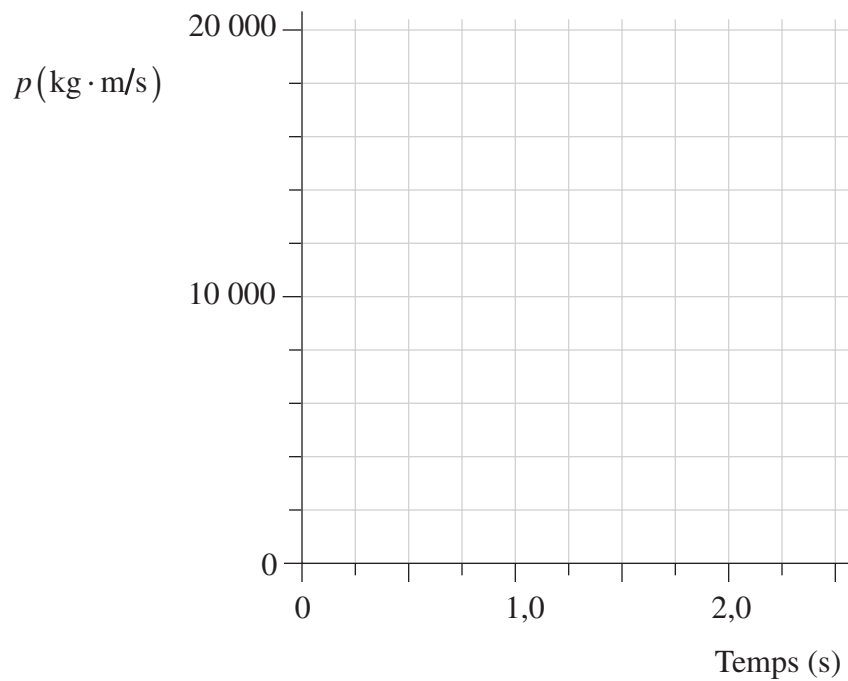
**TOURNEZ LA PAGE**

8. Une voiture de course accélère uniformément du repos. Sa quantité de mouvement est enregistrée à intervalles réguliers telle que représentée dans le tableau ci-dessous.

Temps (s)	$p(\text{kg} \cdot \text{m/s})$
0,50	3 800
1,0	8 300
1,5	11 500
2,0	16 800
2,5	19 000

- a) Représentez graphiquement ces données et tracez la droite de meilleur ajustement.

**(2 points)**



b) Déterminez la pente de la droite. (Inclure les unités.)

**(1 point)**

RÉPONSE:

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

c) Que représente la pente de cette droite?

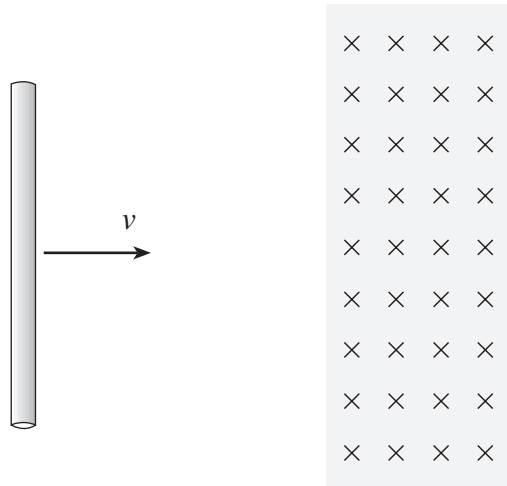
**(2 points)**

RÉPONSE:

c) la pente représente : \_\_\_\_\_

**TOURNEZ LA PAGE**

9. Une tige métallique passe dans un champ magnétique comme illustré ci-dessous.



La tige ralentit en passant dans le champ magnétique. En utilisant les principes de physique, expliquez ce phénomène. **(4 points)**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

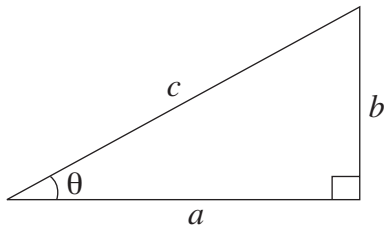
**FIN DE L'EXAMEN**

## 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 :

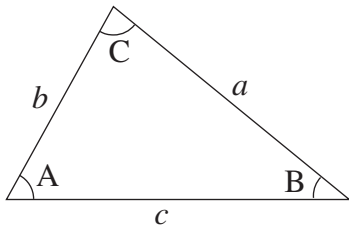


$$a^2 + b^2 = c^2$$

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

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

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 page pour vous y référer plus facilement.  
Veuillez détacher avec soin en suivant le pointillé.**

