

JUIN 1996

EXAMEN PROVINCIAL

MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION ET DE LA FORMATION PROFESSIONNELLE

PHYSIQUE 12

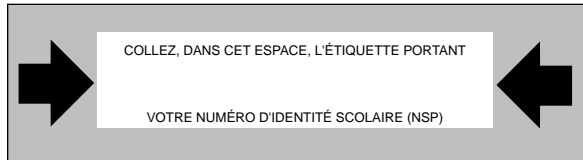
DIRECTIVES GÉNÉRALES

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

FIN DE L'EXAMEN .

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

PAGE BLANCHE



_____ - _____

EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12 – JUIN 1996

Code du cours = PHY5F Type d'examen = P

1. _____
(7)

5. _____
(7)

2. _____
(7)

6. _____
(7)

3. _____
(7)

7. _____
(4)

4. _____
(9)

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

Section I

Section II

Section III

8. _____
(3)

11. _____
(3)

14. _____
(3)

9. _____
(4)

ou

12. _____
(4)

ou

15. _____
(4)

10. _____
(5)

13. _____
(5)

16. _____
(5)

PAGE BLANCHE

EXAMEN PROVINCIAL – PHYSIQUE 12

	Valeur	Durée suggérée
1. Cet examen comporte trois parties :		
PARTIE A : 30 questions à choix multiple valant deux points chacune.	60	60
PARTIE B : 7 questions à développement.	48	48
PARTIE C : Les options ne comportent que des questions à développement. Répondez aux questions d'une seule section.	12	12
Total	120 points	120 minutes

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

Si vous ne parvenez pas à déterminer la valeur d'une quantité nécessaire à la poursuite de vos calculs, vous pouvez supposer une valeur raisonnable et poursuivre vers la solution. Toutefois, on n'accordera pas nécessairement le nombre maximal de points à une telle solution.
8. La durée de cet examen est de **deux heures**.

PAGE BLANCHE

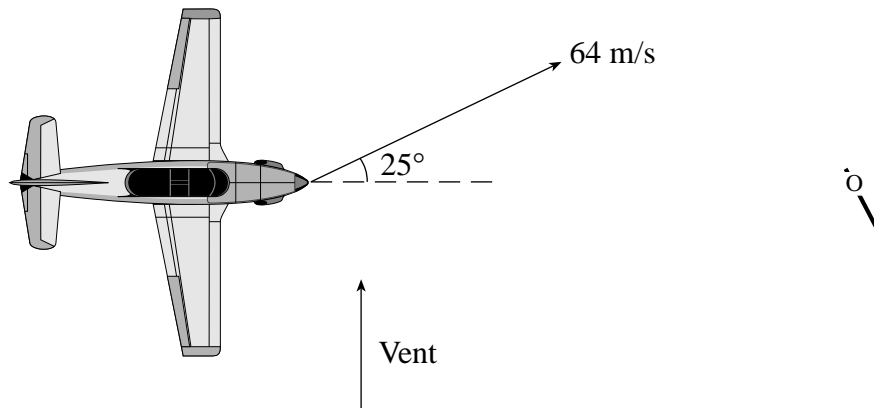
PARTIE A : QUESTIONS À CHOIX MULTIPLE

Valeur : 60 points (2 points par question)

Durée suggérée : 60 minutes

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

1. Lequel ou lesquels des éléments suivants demeurent constants pour un projectile : la composante horizontale de sa vitesse v_H , la composante verticale de sa vitesse v_V ou son accélération verticale g ?
 - A. v_V
 - B. g et v_V
 - C. g et v_H
 - D. g , v_H et v_V
2. Un pilote dirige son avion en direction franc est, alors que le vent souffle du sud.



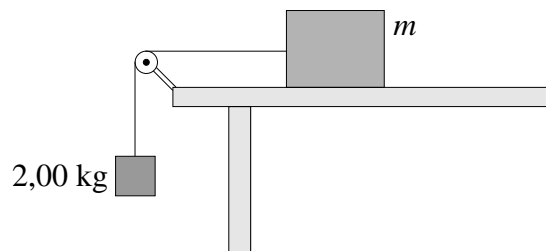
La vitesse résultante de l'avion par rapport au sol est de 64 m/s, à 25° au nord de l'est. À quelle vitesse le vent souffle-t-il?

- A. 2,6 m/s
- B. 27 m/s
- C. 30 m/s
- D. 58 m/s

3. On mesure l'intensité du champ de gravitation en

- A. N
- B. N / C
- C. N / kg
- D. $N \cdot m^2 / kg^2$

4. Lorsqu'on le libère, le système sans frottement illustré ci-dessous accélère à $1,60 \text{ m/s}^2$.

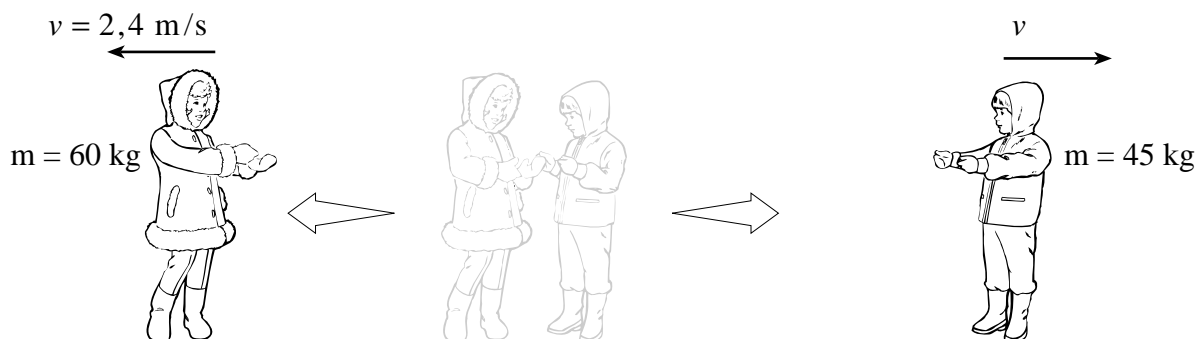


Trouvez la tension dans la corde pendant que le système accélère.

- A. 3,20 N
 - B. 16,4 N
 - C. 19,6 N
 - D. 22,8 N
5. Une force F imprime une accélération de $4,0 \text{ m/s}^2$ à la masse m_1 . La même force F imprime une accélération de $2,0 \text{ m/s}^2$ à la masse m_2 . Quelle accélération la force F imprimerait-elle aux masses m_1 et m_2 si elles étaient collées ensemble?
- A. $1,0 \text{ m/s}^2$
 - B. $1,3 \text{ m/s}^2$
 - C. $3,0 \text{ m/s}^2$
 - D. $6,0 \text{ m/s}^2$
6. La quantité de mouvement et l'impulsion sont-elles des quantités scalaires ou vectorielles?

	QUANTITÉ DE MOUVEMENT	IMPULSION
A.	Quantité scalaire	Quantité scalaire
B.	Quantité scalaire	Quantité vectorielle
C.	Quantité vectorielle	Quantité scalaire
D.	Quantité vectorielle	Quantité vectorielle

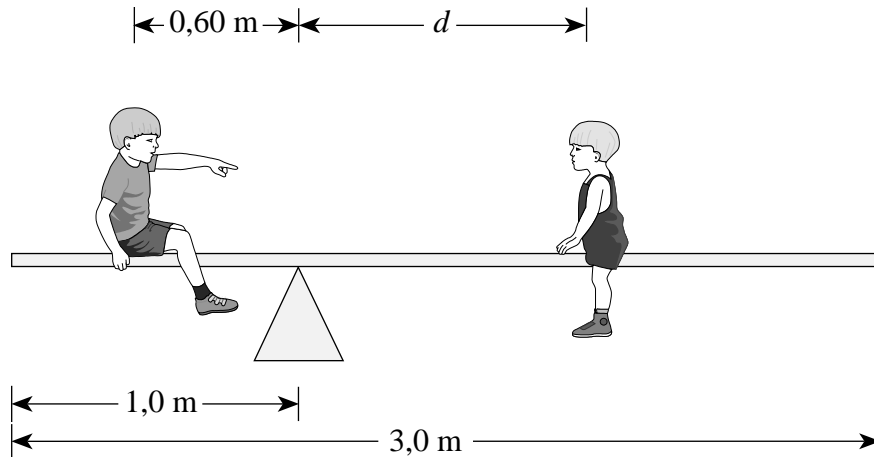
7. Lorsqu'une skieuse descend une pente, son énergie cinétique augmente de 600 J à 3 200 J, alors que son énergie potentielle gravitationnelle diminue de 5 900 J. Quelle est la quantité d'énergie thermique créée par le frottement?
- A. 2 100 J
 B. 3 300 J
 C. 8 500 J
 D. 9 700 J
8. Une roche tombe du sommet d'une falaise de 30 m de haut au même moment où on lance une balle vers le haut à 20 m/s, à partir du pied de la falaise. Combien de temps s'écoule-t-il avant qu'elles entrent en collision?
- A. 1,0 s
 B. 1,2 s
 C. 1,5 s
 D. 2,5 s
9. Une jeune fille de 60 kg et son frère de 45 kg sont au repos au centre d'un étang gelé. Le jeune garçon pousse sa soeur de telle sorte qu'elle glisse vers l'arrière à 2,4 m/s. Quel est le travail total effectué? (Ne tenez pas compte du frottement.)



- A. 58 J
 B. 170 J
 C. 350 J
 D. 400 J
10. Deux forces, l'une de 12 N vers l'ouest et l'autre de 5,0 N vers le nord, agissent sur un objet. Quelle serait la direction d'une troisième force qui produirait un équilibre statique?
- A. 23° au sud de l'est
 B. 23° au nord de l'ouest
 C. 67° au sud de l'est
 D. 67° au nord de l'ouest

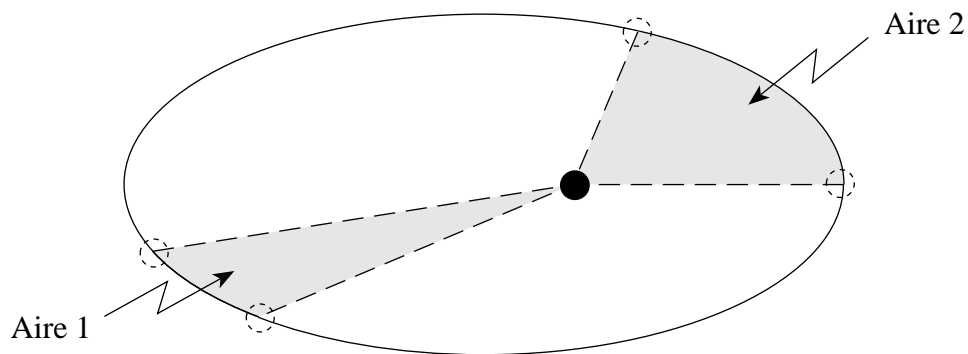
TOURNEZ LA PAGE

11. Une poutre uniforme de 3,0 m dont la masse est de 15 kg est montée sur pivot à 1,0 m de son extrémité, tel qu'illustré ci-dessous.



Un enfant de 35 kg s'assoit à 0,60 m du pivot. À quelle distance d du pivot un enfant de 20 kg doit-il s'asseoir pour que la poutre soit en équilibre?

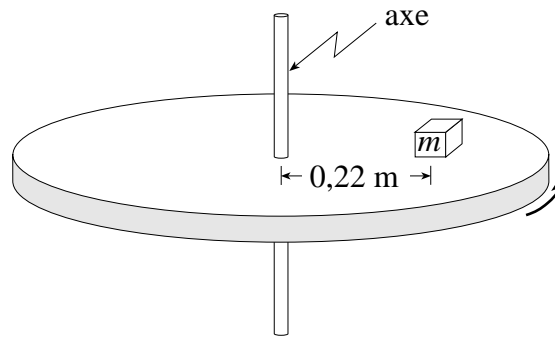
- A. 0,68 m
 - B. 1,0 m
 - C. 1,1 m
 - D. 1,4 m
12. Le diagramme ci-dessous illustre la trajectoire d'une planète en orbite autour d'une masse centrale.



Les deux aires sont balayées selon des intervalles de temps égaux. Comment peut-on comparer l'aire 1 à l'aire 2?

- A. L'aire 1 est égale à l'aire 2.
- B. L'aire 1 est plus petite que l'aire 2.
- C. L'aire 1 est plus grande que l'aire 2.
- D. L'information donnée est insuffisante pour que l'on puisse comparer les deux aires.

13. Un objet de masse m se trouve sur une plate-forme tournante horizontale. La masse est située à 0,22 m de l'axe et effectue une révolution à chaque 0,74 s.



La force de frottement requise pour empêcher la masse de glisser est de 13 N. Quelle est la masse de l'objet?

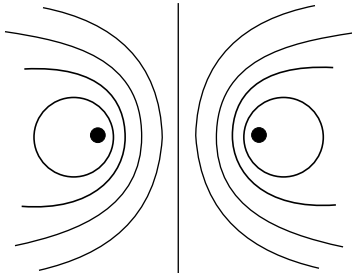
- A. 0,82 kg
 B. 1,3 kg
 C. 2,7 kg
 D. 5,2 kg
14. Un vaisseau spatial de 1 500 kg fait le tour d'une planète à toutes les $4,0 \times 10^5$ s, selon un rayon orbital de $3,6 \times 10^7$ m. Quelle est la masse de cette planète?
- A. $2,0 \times 10^{11}$ kg
 B. $1,2 \times 10^{12}$ kg
 C. $1,7 \times 10^{23}$ kg
 D. $2,6 \times 10^{26}$ kg
15. Un objet se trouve sur la surface d'une planète. Le **travail** requis pour soustraire cet objet du champ de gravitation de la planète dépend de quelle combinaison des trois variables suivantes : la masse de la planète, la masse de l'objet et le rayon de la planète?

	MASSE DE LA PLANÈTE	MASSE DE L'OBJET	RAYON DE LA PLANÈTE
A.	Oui	Oui	Oui
B.	Oui	Oui	Non
C.	Oui	Non	Oui
D.	Non	Oui	Oui

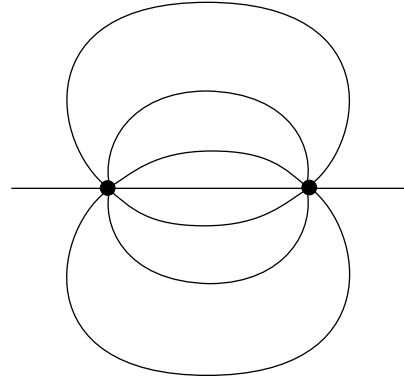
TOURNEZ LA PAGE

16. Lequel des diagrammes suivants illustre **le mieux** le champ électrique qui existe entre deux charges négatives égales?

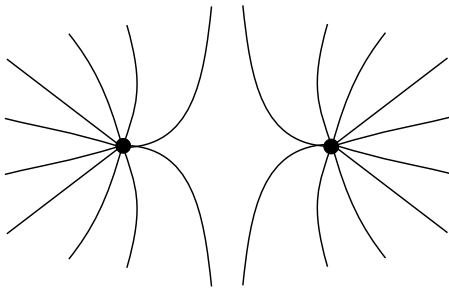
A.



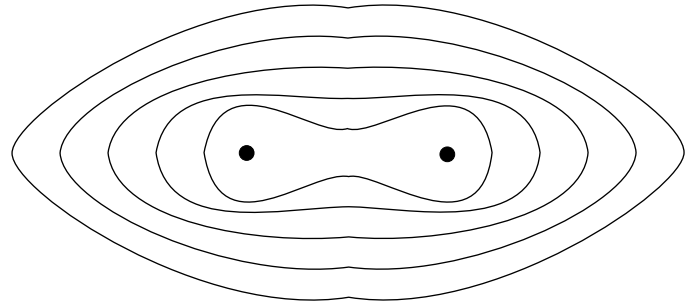
B.



C.



D.



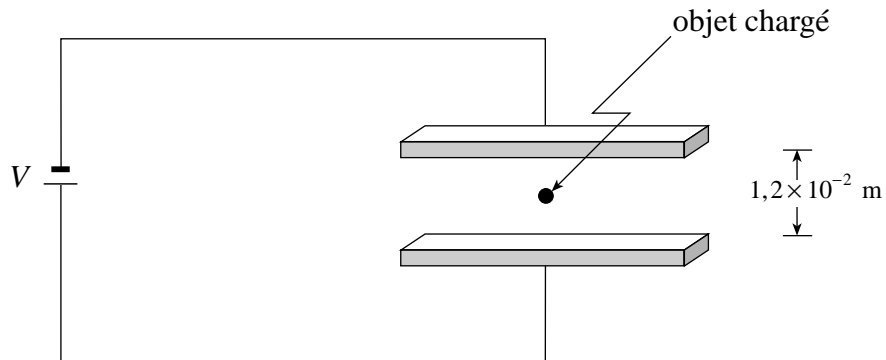
17. Dans un atome d'hydrogène, l'électron et le proton sont séparés par une distance de $5,3 \times 10^{-11}$ m. Quelle est la force électrique exercée par l'électron sur le proton?

- A. 0 N
- B. $4,4 \times 10^{-18}$ N
- C. $8,2 \times 10^{-8}$ N
- D. $1,0 \times 10^{12}$ N

18. On déplace une charge de 2,5 C d'un point dont le potentiel est de 12 V à un autre point dont le potentiel est de 75 V. Quel est le travail effectué sur cette charge?

- A. 30 J
- B. 160 J
- C. 180 J
- D. 220 J

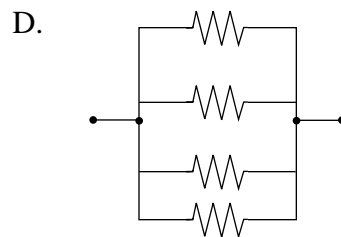
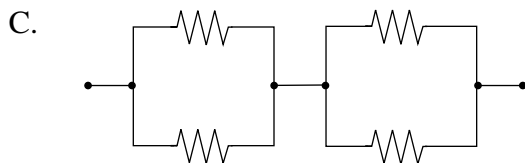
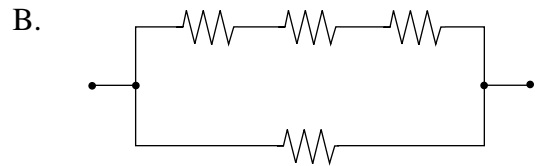
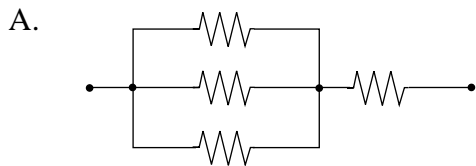
19. Un objet dont la charge est de $+4,0 \times 10^{-18}$ C et la masse de $1,1 \times 10^{-15}$ kg est maintenu immobile par des forces gravitationnelle et électrique équilibrées, à mi-chemin entre des plaques horizontales chargées, tel qu'illustré. Quelle est la tension appliquée V ?



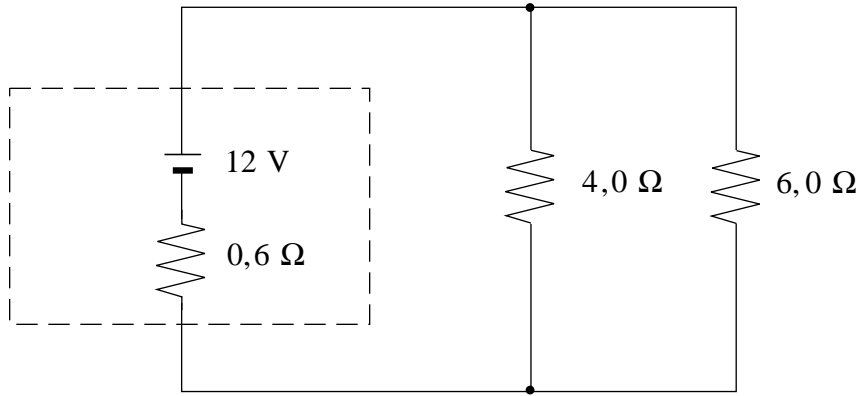
- A. 16 V
 B. 32 V
 C. 65 V
 D. $2,7 \times 10^2$ V
20. Lequel des instruments suivants peut mesurer la f.é.m. d'une pile sans consommer de courant?

- A. ampèremètre
 B. voltmètre
 C. ohmmètre
 D. potentiomètre

21. Lequel des dispositifs suivants consommerait le plus de courant s'il était branché à une différence de potentiel? Toutes les résistances ont la même valeur.

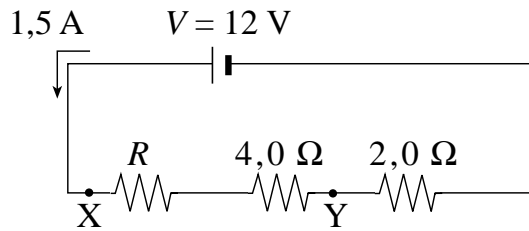


22. Dans le circuit suivant, quel est le courant qui circule dans la résistance de $4,0 \Omega$?



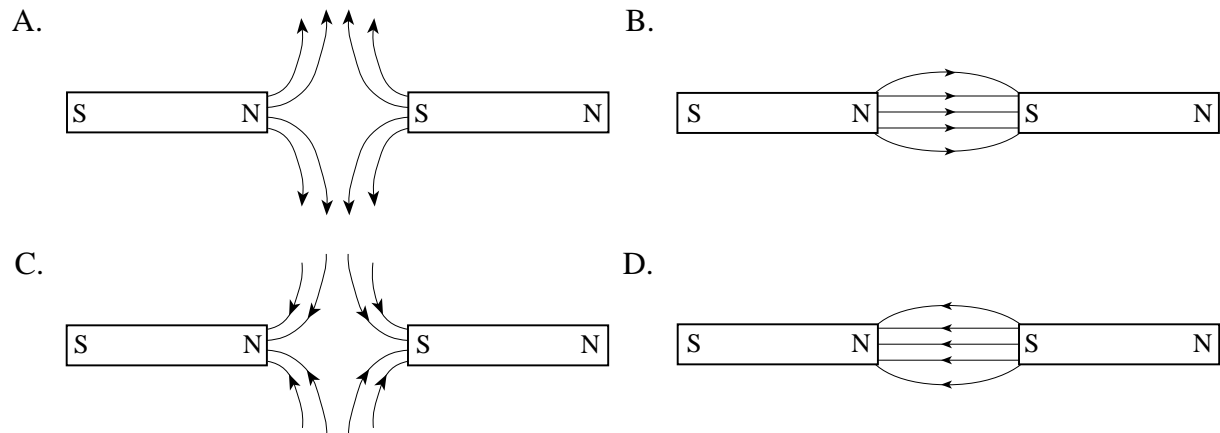
- A. 2,4 A
- B. 2,6 A
- C. 3,0 A
- D. 4,0 A

23. Dans le circuit suivant, quelle est la valeur de la différence de potentiel entre **X** et **Y** ?

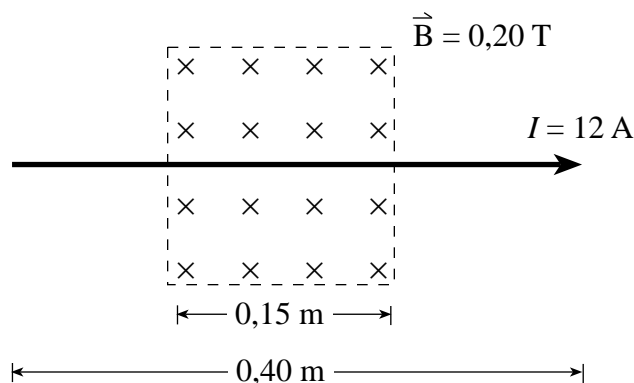


- A. 3,0 V
- B. 6,0 V
- C. 9,0 V
- D. 12 V

24. Lequel des diagrammes suivants représente **le mieux** le champ magnétique présent dans la région située entre les pôles nord et sud d'une paire d'aimants permanents ?



25. On place un long conducteur dans un champ magnétique de 0,20 T, tel qu'illustré dans le diagramme ci-dessous.



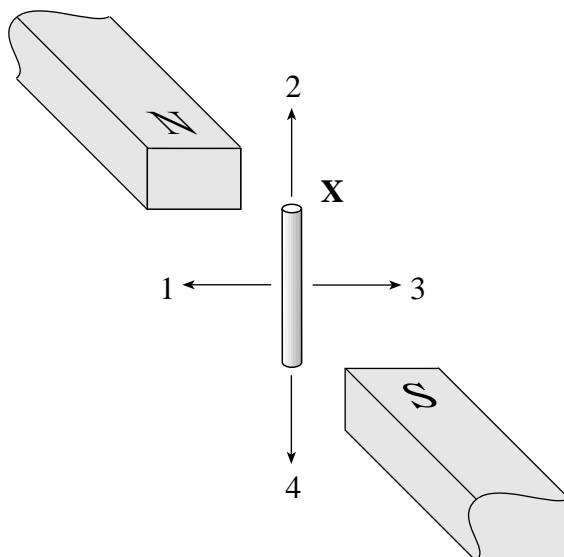
Quelles sont la grandeur et la direction de la force magnétique exercée sur le conducteur lorsqu'il y circule un courant de 12 A?

	GRANDEUR DE LA FORCE MAGNÉTIQUE	DIRECTION DE LA FORCE MAGNÉTIQUE
A.	0,36 N	Vers le haut de la page
B.	0,36 N	Vers le bas de la page
C.	0,96 N	Vers le haut de la page
D.	0,96 N	Vers le bas de la page

26. L'aire d'une bobine de 150 spires est de $2,4 \times 10^{-4} \text{ m}^2$. Quelle intensité de champ magnétique produira un moment maximal de $2,2 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{m}$ sur la bobine, si elle est traversée par un courant de 0,20 A?

- A. $1,6 \times 10^{-5} \text{ T}$
 B. 0,13 T
 C. 0,31 T
 D. 3,3 T

27. Un conducteur est initialement au repos dans un champ magnétique.



Dans quelle direction doit-on déplacer le conducteur pour que l'extrémité qui se trouve près de **X** devienne positive?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

28. On place une bobine de 150 spires dont l'aire est de $2,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ dans un champ magnétique de 1,00 T, tel qu'illustré dans le Diagramme I.

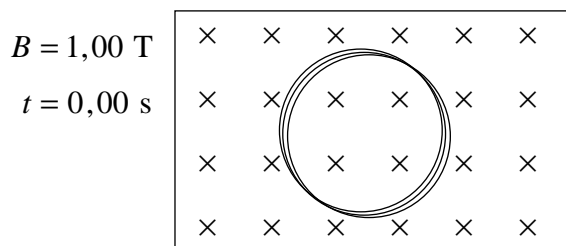


Diagramme I

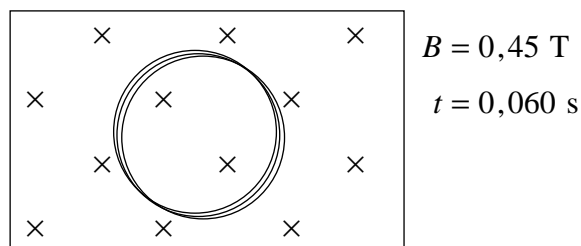


Diagramme II

Si la valeur du champ passe à 0,45 T en 0,060 s, quelle est la f.é.m. moyenne induite dans la bobine et dans quelle direction le courant induit circule-t-il?

	F.É.M. INDUITE (V)	DIRECTION DU COURANT
A.	0,28	sens des aiguilles d'une montre
B.	0,28	sens inverse des aiguilles d'une montre
C.	0,36	sens des aiguilles d'une montre
D.	0,36	sens inverse des aiguilles d'une montre

29. La résistance de l'armature d'un moteur à courant continu est de $3,0 \Omega$. Lorsqu'il est relié à une source de tension de 24 V, le moteur consomme 1,4 A à plein régime (vitesse maximale). Quelle est la force contre-électromotrice (f.c.é.m.) produite par le moteur à plein régime?
- A. 4,2 V
 B. 20 V
 C. 24 V
 D. 28 V
30. Le transformateur d'un fer à souder est composé de 200 enroulements primaires et de 5 enroulements secondaires. Le primaire débite 0,80 A à 120 V. Laquelle des situations suivantes présente le courant secondaire et la tension secondaire?

	COURANT SECONDAIRE	TENSION SECONDAIRE
A.	0,020 A	4 800 V
B.	0,80 A	120 V
C.	4,0 A	24 V
D.	32 A	3,0 V

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

TOURNEZ LA PAGE

PAGE BLANCHE

PARTIE B : QUESTIONS À DÉVELOPPEMENT

Valeur : 48 points

Durée suggérée : 48 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. 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. On attribuera une note partielle pour des étapes et des hypothèses menant à une 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. On frappe un ballon de soccer au-dessus d'un terrain plat à une vitesse initiale de 18 m/s, selon un angle de 24° au-dessus de l'horizontale.

a) Combien de temps faut-il au ballon pour retomber au sol?

(4 points)

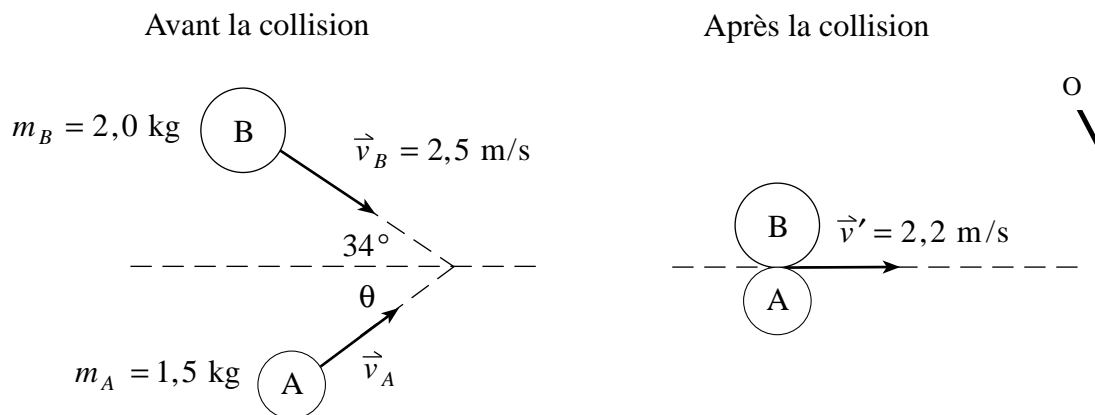
b) Quelle est la portée du ballon?

(3 points)

<p>RÉPONSE :</p> <p>a) temps : _____</p> <p>b) portée: _____</p>	<p>Note pour la question 1 :</p> <p>1. _____ (7)</p>
--	--

TOURNEZ LA PAGE

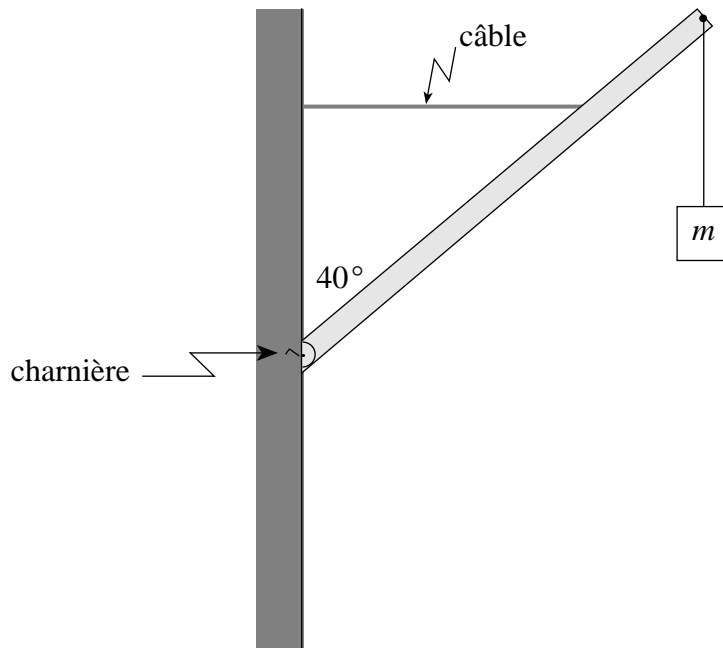
2. Deux rondelles sur coussin d'air se rapprochent l'une de l'autre, se collent ensemble, puis se déplacent en direction franc est, tel qu'illustré ci-dessous. Trouvez la vitesse initiale de la rondelle **A** (grandeur et direction). **(7 points)**



RÉPONSE :	Note pour la question 2 :
grandeur : _____	2. _____
direction : _____	(7)

TOURNEZ LA PAGE

3. Une poutre uniforme de 350 kg et de 4,2 m de long est maintenue immobile par un câble horizontal. Le câble est attaché à un point de la poutre situé à 3,0 m de la charnière.



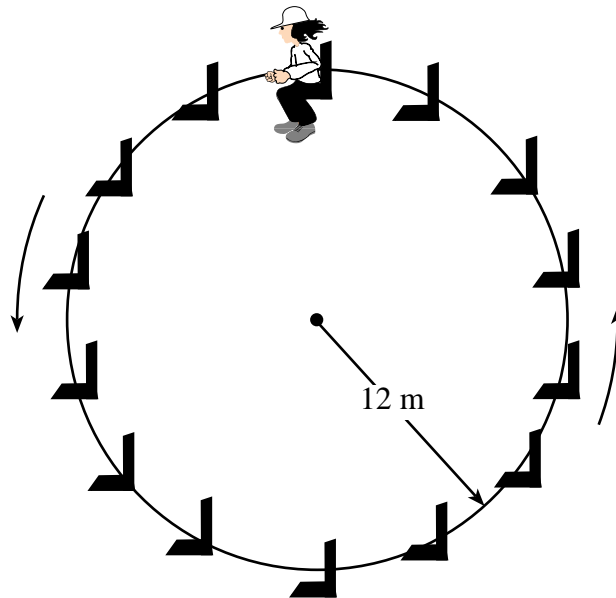
- a) Tracez le diagramme des forces agissant sur la poutre, en identifiant les forces. **(2 points)**

- b) Si le câble peut résister à une tension maximale de $1,3 \times 10^4 \text{ N}$, quelle masse maximum m peut être suspendue à l'extrémité de la poutre? **(5 points)**

RÉPONSE :	Note pour la question 3 :
b) masse : _____	3. _____ (7)

TOURNEZ LA PAGE

4. Une enfant de 35 kg se trouve dans une grande roue dont le rayon est de 12 m. L'enfant se déplace selon une trajectoire circulaire verticale à vitesse constante et elle effectue une rotation à toutes les 9,0 s.



- a) Au moment où l'enfant se trouve au sommet de la trajectoire, quelle est la valeur de la force exercée par le siège sur l'enfant? **(5 points)**

b) Comment peut-on comparer la valeur de l'accélération de l'enfant au sommet de la trajectoire à son accélération au bas de la trajectoire?

L'accélération de l'enfant au sommet de la trajectoire est : (encerclez une réponse) **(1 point)**

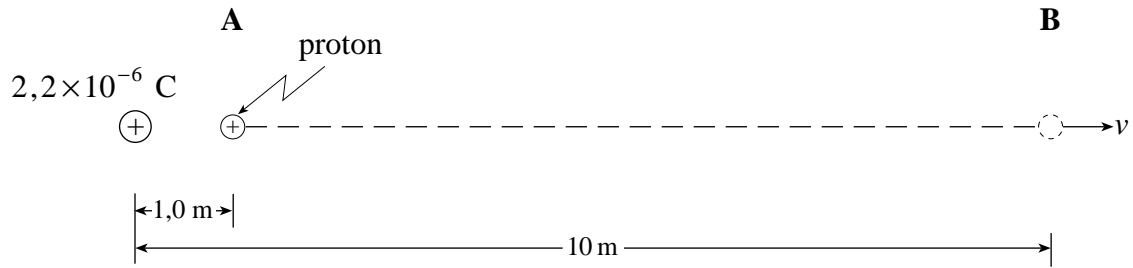
- i) plus petite qu'au bas de la trajectoire.
- ii) plus grande qu'au bas de la trajectoire.
- iii) égale à son accélération au bas de la trajectoire.

Expliquez votre choix à l'aide des principes de la physique. **(3 points)**

RÉPONSE :	Note pour la question 4 :
a) valeur de la force : _____	4. _____ (9)

TOURNEZ LA PAGE

5. Un proton se trouve au point **A**, à 1,0 m d'une charge fixe de $+2,2 \times 10^{-6} \text{C}$.



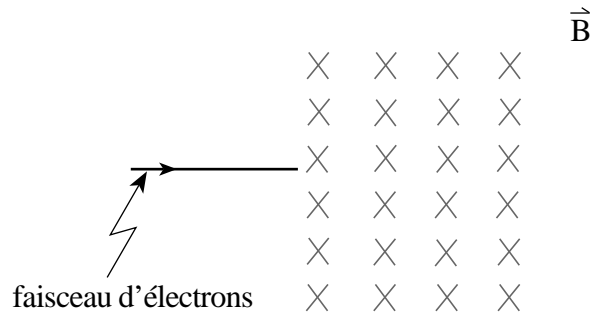
- a) Quelle est la variation de l'énergie potentielle du proton lorsqu'il se déplace jusqu'à **B**, qui se trouve à 10 m de la charge fixe? **(5 points)**

b) Si le proton quittait le point **A** à partir du repos, quelle serait sa vitesse au point **B**? (2 points)

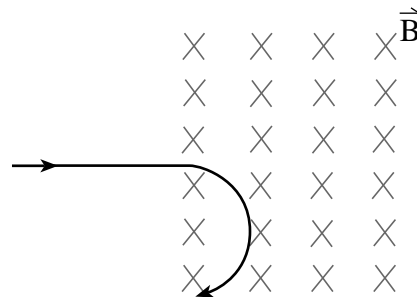
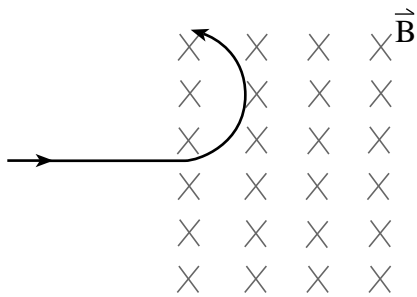
RÉPONSE :	Note pour la question 5 :
a) variation de l'énergie potentielle : _____	5. _____
b) vitesse : _____	(7)

TOURNEZ LA PAGE

6. Un faisceau d'électrons qui se déplace à $1,8 \times 10^8$ m/s est dirigé vers un champ magnétique de 0,014 T, tel qu'illustré dans le diagramme ci-dessous.



- a) Lequel des diagrammes suivants illustre la trajectoire du faisceau d'électrons lorsqu'il se trouve dans le champ magnétique? (Encerlez un diagramme.) **(1 point)**



- b) Quel est le rayon de la trajectoire du faisceau d'électrons lorsqu'il se trouve dans le champ magnétique? **(6 points)**

RÉPONSE :

b) rayon : _____

Note pour la question 6 :

6. _____
(7)

TOURNEZ LA PAGE

7. L'énergie électrique est transmise sur de grandes distances à de très hautes tensions. À l'aide des principes de la physique, expliquez comment les hautes tensions réduisent les pertes de puissance dans les lignes de transmission. **(4 points)**

Note pour la question 7 :

7. _____
(4)

Fin de la section des questions à développement.

PARTIE C : OPTIONS

Valeur : 12 points

Durée suggérée : 12 minutes

DIRECTIVES

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

SECTION I : Mécanique quantique (p. 28 à 31)

ou

SECTION II : Théorie des fluides (p. 32 à 35)

ou

SECTION III : Circuits CA et électronique (p. 36 à 39)

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

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

J'ai choisi la SECTION _____.

TOURNEZ LA PAGE

SECTION I : Mécanique quantique

1. Quelle est l'énergie d'un photon de lumière dont la longueur d'onde est de 550 nm? (3 points)

RÉPONSE :	Note pour la question 1 :
énergie : _____	8. _____ (3)

SECTION I : Suite

2. Le travail d'extraction d'un métal est de $1,65 \text{ eV}$. Si la lumière incidente a une longueur d'onde de 410 nm , quelle serait la vitesse maximale des photo-électrons émis à la surface du métal?

(4 points)

RÉPONSE :

vitesse maximale : _____

Note pour la question 2 :

9. _____
(4)

TOURNEZ LA PAGE

SECTION I : Suite

3. Quelle est la quantité de mouvement d'un photon émis lorsqu'un électron se trouvant dans un atome d'hydrogène passe du niveau d'énergie $n = 4$ à $n = 1$? **(5 points)**

RÉPONSE :	Note pour la question 3 :
quantité de mouvement du photon : _____	10. _____ (5)

FIN DE LA SECTION I : Mécanique quantique

SECTION II : Théorie des fluides

1. Un cube solide uniforme fait d'une matière inconnue a 0,13 m de côté et sa masse est de 2,0 kg.
Quelle est la densité de ce cube? **(3 points)**

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

SECTION II : Suite

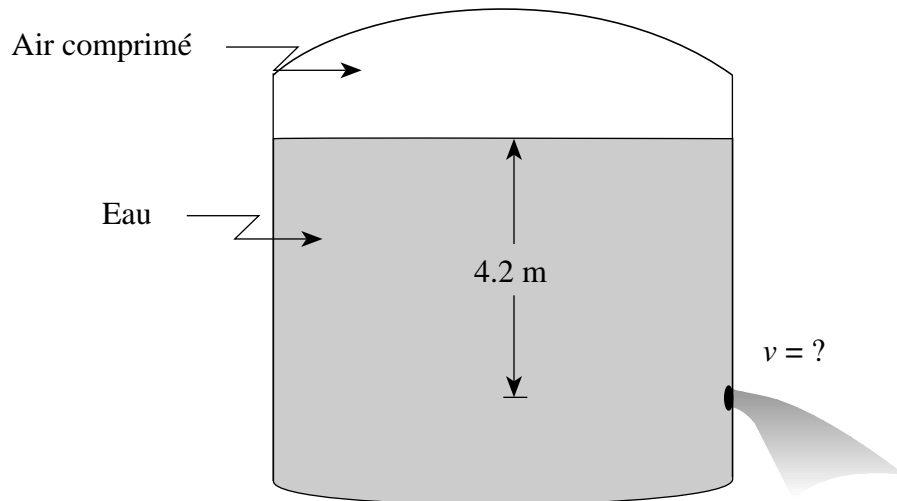
2. On remplit un contenant rigide scellé avec un gaz. Initialement, la température du gaz est de 28°C et sa pression est de $4,0 \times 10^5 \text{ Pa}$. Si on fait ensuite chauffer le gaz à une température de 52°C , quelle sera la nouvelle pression dans le contenant? **(4 points)**

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

TOURNEZ LA PAGE

SECTION II : Suite

3. La pression de l'air comprimé à l'intérieur du réservoir illustré ci-dessous est $1,5 \times 10^4$ Pa plus élevée que la pression de l'air à l'extérieur. Il y a un petit trou sur le côté du réservoir, à 4,2 m au-dessous du niveau de l'eau.



Quelle est la vitesse de l'eau qui sort par ce trou?

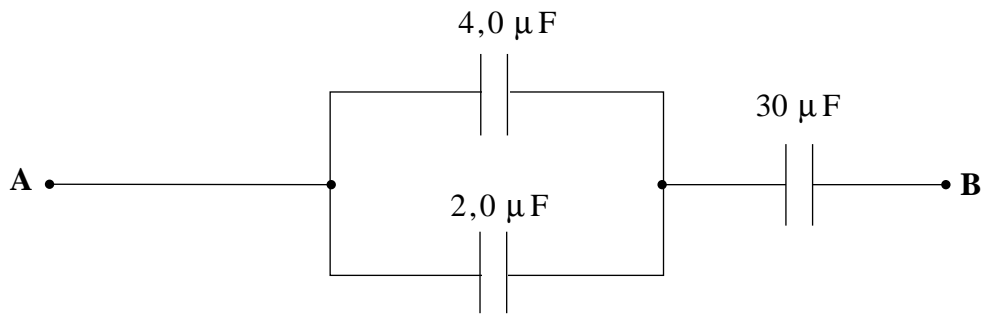
(5 points)

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

FIN DE LA SECTION II : Théorie des fluides

SECTION III : Circuits CA et électronique

1. Quelle est la capacitance totale entre les points **A** et **B** dans le diagramme ci-dessous? (3 points)



RÉPONSE :

capacitance totale : _____

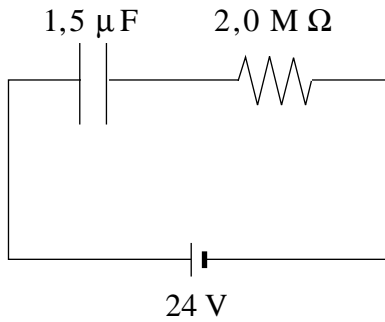
Note pour la
question 1 :

14. _____
(3)

SECTION III : Suite

2. a) Quelle est la constante de temps pour le circuit illustré ci-dessous?

(2 points)



b) Quelle est la tension aux bornes du condensateur lorsque la pile a été branchée pendant une constante de temps?

(2 points)

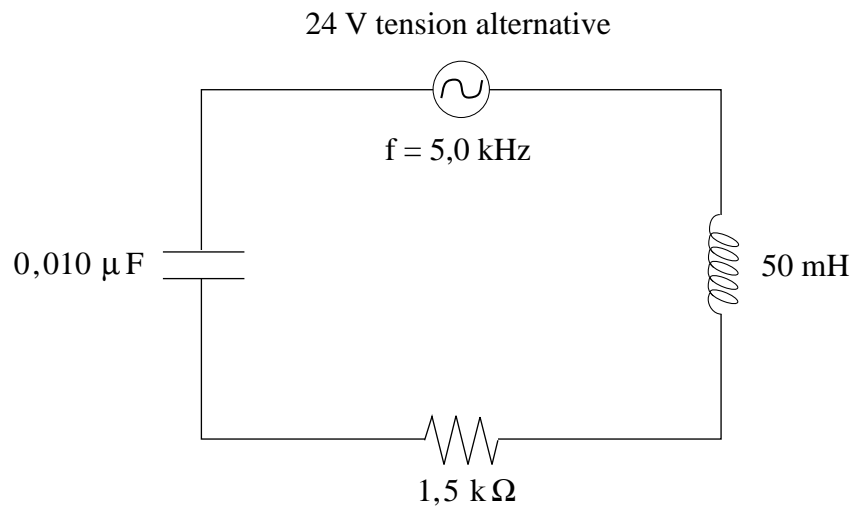
RÉPONSE :	Note pour la Question 2 :
a) constante de temps : _____	15. _____
b) tension : _____	(4)

TOURNEZ LA PAGE

SECTION III : Suite

3. Quelle est l'impédance du circuit LCR illustré ci-dessous?

(5 points)



RÉPONSE :	Note pour la question 3 :
impédance : _____	16. _____ (5)

FIN DE LA SECTION III : Circuits CA et électronique

FIN DE L'EXAMEN

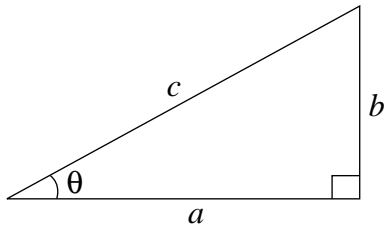
PAGE BLANCHE

TABLEAU DE CONSTANTES

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

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

Dans les triangles rectangles :

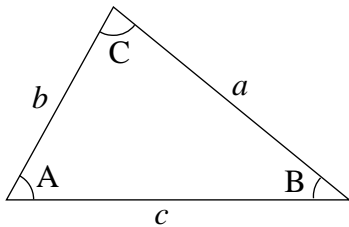


$$a^2 + b^2 = c^2$$

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

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

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 :

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

ÉQUATIONS

Remarque : Les quantités vectorielles ne sont pas indiquées

1. Cinématique vectorielle : (accélération constante)

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

2. Dynamique vectorielle :

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

3. Énergie mécanique et quantité de mouvement :

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

4. Équilibre :

$$\tau = Fd$$

5. Mouvement circulaire et gravitation :

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

6. Électrostatique :

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

7. Circuits électriques :

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

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

8. **Électromagnétisme :**

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

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

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

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

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

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

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

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

