

Physique (60 points)

Mécanique du point et du solide (21 points)

Cinématique

Sur la figure ci-contre, soient $R(O, x, y, z)$ un référentiel absolu muni de la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ et $R_1(O_1, \vec{u}_1, \vec{u}_2, \vec{k})$ le référentiel relatif dont l'origine O_1 est en mouvement rectiligne sur l'axe (Oz) .

On donne $\vec{OO}_1 = at\vec{k}$ où a est une constante positive et t est le temps.

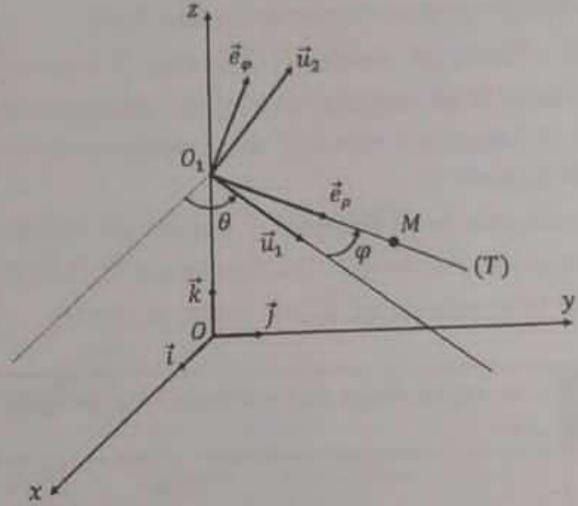
En plus, R_1 tourne autour de l'axe (Oz) avec une vitesse angulaire constante ω_1 telle que :

$$\vec{\Omega}(R_1/R) = \omega_1 \vec{k} ; \quad \omega_1 = \dot{\theta}$$

Dans le plan horizontal $(O_1, \vec{u}_1, \vec{u}_2)$, une tige (T) tourne autour de l'axe (O_1z) avec une vitesse angulaire constante ω_2 , tel que $\varphi = \omega_2 t = (\vec{u}_1, \vec{e}_\rho)$ où \vec{e}_ρ est le vecteur unitaire porté par la tige (T) .

Un point M est assujéti à se déplacer sur la tige (T) . Il est repéré dans le référentiel R_1 par :

$$\vec{O_1M} = \rho \cdot \vec{e}_\rho \text{ où } (\vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{k}) \text{ est une base mobile dans } R_1.$$



Q1 L'expression du vecteur vitesse absolue $\vec{V}_a(M)$ de M est :

A $\dot{\rho}\vec{e}_\rho - \rho(\omega_1 + \omega_2)\vec{e}_\varphi + a\vec{k}$

B $\dot{\rho}\vec{e}_\rho + \rho(\omega_1 + \omega_2)\vec{e}_\varphi + a\vec{k}$

C $\dot{\rho}\vec{e}_\rho + \rho(\omega_1 - \omega_2)\vec{e}_\varphi + a\vec{k}$

D $\dot{\rho}\vec{e}_\rho + \rho(\omega_1 - \omega_2)\vec{e}_\varphi - a\vec{k}$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Q2 L'expression du vecteur accélération absolue $\vec{Y}_a(M)$ de M est :

A $(\ddot{\rho} - \rho(\omega_1 + \omega_2)^2)\vec{e}_\rho - 2\dot{\rho}(\omega_1 + \omega_2)\vec{e}_\varphi$

B $(\ddot{\rho} + \rho(\omega_1 + \omega_2)^2)\vec{e}_\rho + 2\dot{\rho}(\omega_1 + \omega_2)\vec{e}_\varphi$

C $(\ddot{\rho} - \rho(\omega_1 - \omega_2)^2)\vec{e}_\rho + 2\dot{\rho}(\omega_1 - \omega_2)\vec{e}_\varphi$

D $(\ddot{\rho} - \rho(\omega_1 + \omega_2)^2)\vec{e}_\rho + 2\dot{\rho}(\omega_1 + \omega_2)\vec{e}_\varphi$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Dynamique

Soient $R(O, x, y, z)$ un référentiel absolu muni de la base $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ et $R_1(O, \vec{e}_\rho, \vec{e}_\varphi, \vec{k})$ le référentiel relatif.

Dans le plan horizontal (xOy) , un rail circulaire de rayon a et de centre c est maintenu fixe.

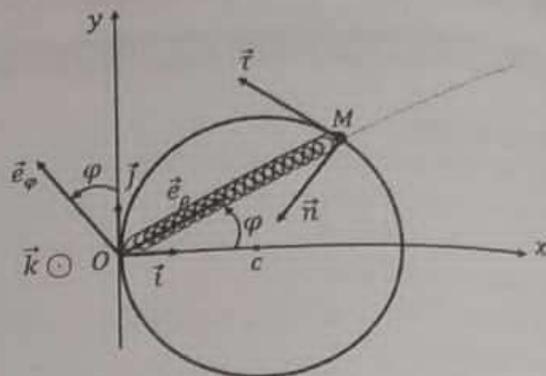
Un anneau M de masse m peut se déplacer sans frottement sur la tige circulaire. Il est repéré dans R par :

$$\vec{OM} = 2a \cos \varphi \vec{e}_\rho \text{ où } \varphi = (\vec{i}, \vec{OM}) \text{ avec } -\frac{\pi}{2} < \varphi < \frac{\pi}{2}.$$

L'anneau M est attaché à l'extrémité d'un ressort de raideur k et de longueur à vide a . L'autre extrémité du ressort est fixée au point O .

En plus de la force de rappel \vec{F} exercée par le ressort, l'anneau M est soumis à la réaction \vec{R} de la tige et à son poids $\vec{P} = -mg \cdot \vec{k}$. On désigne par $(\vec{\tau}, \vec{n}, \vec{k})$ la base de Frenet comme l'indique la figure ci-contre.

(\vec{n} est le vecteur dirigé vers le centre de cercle).



Q3 Les expressions des vecteurs vitesse $\vec{V}(M/R)$ et accélération $\vec{\gamma}(M/R)$ de M par rapport à R sont :

- A $\vec{V}(M/R) = 2a\dot{\varphi}(-\sin\varphi\vec{e}_\rho - \cos\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{\gamma}(M/R) = 2a(\ddot{\varphi}\sin\varphi\vec{e}_\rho - (\dot{\varphi}^2\cos\varphi - 2\dot{\varphi}\sin\varphi\ddot{\varphi})\vec{e}_\varphi)$
- B $\vec{V}(M/R) = 2a\dot{\varphi}(-\sin\varphi\vec{e}_\rho + \cos\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{\gamma}(M/R) = -2a((\dot{\varphi}\sin\varphi + 2\dot{\varphi}^2\cos\varphi)\vec{e}_\rho - (\dot{\varphi}^2\cos\varphi - 2\dot{\varphi}^2\sin\varphi)\vec{e}_\varphi)$
- C $\vec{V}(M/R) = 2a\dot{\varphi}(\sin\varphi\vec{e}_\rho + \cos\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{\gamma}(M/R) = 2a(\ddot{\varphi}\sin\varphi\vec{e}_\rho + (\dot{\varphi}^2\cos\varphi + 2\dot{\varphi}\sin\varphi\ddot{\varphi})\vec{e}_\varphi)$
- D $\vec{V}(M/R) = 2a\dot{\varphi}(\sin\varphi\vec{e}_\rho - \cos\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{\gamma}(M/R) = -2a((\dot{\varphi}\sin\varphi + 2\dot{\varphi}^2\cos\varphi)\vec{e}_\rho + (\dot{\varphi}^2\cos\varphi + 2\dot{\varphi}^2\sin\varphi)\vec{e}_\varphi)$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Q4 Les expressions des vecteurs tangent $\vec{\tau}$ et normal \vec{n} à la trajectoire au point M sont :

- A $\vec{\tau} = -\sin\varphi\vec{e}_\rho - \cos\varphi\vec{e}_\varphi$; $\vec{n} = -\cos\varphi\vec{e}_\rho + \sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- B $\vec{\tau} = \sin\varphi\vec{e}_\rho + \cos\varphi\vec{e}_\varphi$; $\vec{n} = \cos\varphi\vec{e}_\rho - \sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- C $\vec{\tau} = -\sin\varphi\vec{e}_\rho + \cos\varphi\vec{e}_\varphi$; $\vec{n} = -\cos\varphi\vec{e}_\rho - \sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- D $\vec{\tau} = \sin\varphi\vec{e}_\rho - \cos\varphi\vec{e}_\varphi$; $\vec{n} = \cos\varphi\vec{e}_\rho + \sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

5 Les expressions des forces d'inertie d'entraînement et de Coriolis sont :

- $\vec{f}_{ie} = 2am(\dot{\varphi}^2\cos\varphi\vec{e}_\rho - \ddot{\varphi}\cos\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{f}_{ic} = 4am\dot{\varphi}^2\sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- $\vec{f}_{ie} = -4am\dot{\varphi}^2\sin\varphi\vec{e}_\varphi$; $\vec{f}_{ic} = 2am(\dot{\varphi}^2\cos\varphi\vec{e}_\rho - \ddot{\varphi}\cos\varphi\vec{e}_\varphi)$
- $\vec{f}_{ie} = -am(\dot{\varphi}^2\cos\varphi\vec{e}_\rho - \ddot{\varphi}\cos\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{f}_{ic} = -4am\dot{\varphi}^2\sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- $\vec{f}_{ie} = 2am(\dot{\varphi}\cos\varphi\vec{e}_\rho - \dot{\varphi}\sin\varphi\vec{e}_\varphi)$; $\vec{f}_{ic} = -4am\dot{\varphi}^2\sin\varphi\vec{e}_\varphi$
- Aucun des choix précédents n'est correct

Q6 La composante R_k de la réaction \vec{R} du support sur M est :

A $R_k = mg$

B $R_k = 2mg$

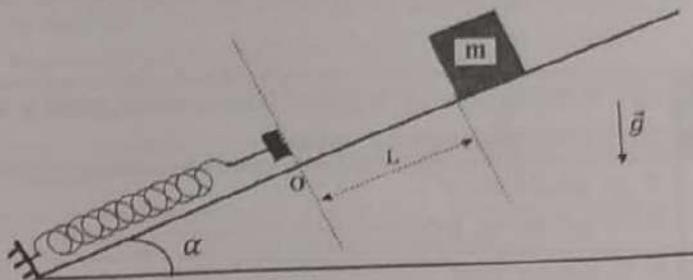
C $R_k = 2\sqrt{mg}$

D $R_k = \sqrt{mg}$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Oscillateur mécanique

On abandonne sans vitesse initiale un cube de masse m sur un plan matériel lisse incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. Le cube glisse sur la ligne de plus grande pente sur une distance L , avant de rencontrer un butoir solidaire d'un long ressort (idéal) de raideur k , disposé comme l'indique le schéma ci-contre. On suppose que les masses du ressort et du butoir sont négligeables.



Q7 La longueur maximale X_{max} dont le ressort est comprimé est :

A $X_{max} = \sqrt{a^2 + 2aL}$ avec $a = mg \cos \alpha / k$

B $X_{max} = a + \sqrt{1 + 2aL}$ avec $a = mg \sin \alpha$

C $X_{max} = a + \sqrt{a^2 + 2aL}$ avec $a = mg \sin \alpha / k$

D $X_{max} = a + \sqrt{2aL}$ avec $a = mg \cos \alpha$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Q8 La vitesse maximale V_{max} du cube et la position correspondante X' sont :

A $V_{max} = \sqrt{(2L + a)g \sin \alpha}$; $X' = a$

B $V_{max} = \sqrt{(2L + a)g \cos \alpha}$; $X' = a$

C $V_{max} = \sqrt{2aLg \cos \alpha}$; $X' = 2a$

D $V_{max} = \sqrt{2aLg \sin \alpha}$; $X' = 2a$

Aucun des choix précédents n'est correct

Étude énergétique

Un objet (S_1) de masse 10 kg tombe d'un hélicoptère dont l'altitude est de $h=200 \text{ m}$. On négligera la résistance de l'air.

- Q9** Si l'hélicoptère est immobile, la vitesse de l'objet (S_1) au voisinage du sol est :
- A $V = 53,24 \text{ m.s}^{-1}$
 - B $V = 60,24 \text{ m.s}^{-1}$
 - C $V = 84,62 \text{ m.s}^{-1}$
 - D $V = 80,62 \text{ m.s}^{-1}$
 - E Aucun des choix précédents n'est correct

- 10** Si l'hélicoptère se déplace horizontalement à la vitesse de 180 km.h^{-1} , la vitesse de l'objet (S_1) au voisinage du sol est :
- A $V = 63,24 \text{ m.s}^{-1}$
 - B $V = 60,24 \text{ m.s}^{-1}$
 - C $V = 84,62 \text{ m.s}^{-1}$
 - D $V = 80,62 \text{ m.s}^{-1}$
 - E Aucun des choix précédents n'est correct

- Si un deuxième objet (S_2) ayant la même forme et la même taille que (S_1) et de masse $m_2 = 2m_1$ tombe de l'hélicoptère au même instant que (S_1), laquelle de ces propositions est correcte ?
- A L'objet S_1 arrive au niveau du sol en premier, uniquement si l'hélicoptère est en mouvement
 - B Les deux objets arrivent au niveau du sol au même temps, uniquement si l'hélicoptère est immobile
 - C L'objet S_2 arrive au niveau du sol en premier indépendamment de l'état de mouvement/repos de l'hélicoptère.
 - D Les deux objets arrivent au même temps au niveau du sol indépendamment de l'état de mouvement/repos de l'hélicoptère
 - E Aucun des choix précédents n'est correct

Thermodynamique (3 points)

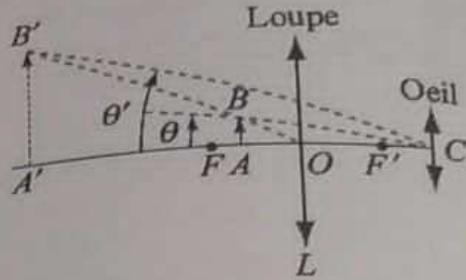
Cours molaires

Le coefficient γ d'un gaz parfait dépend de sa molécularité.
 ; $R = 8,31 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$ constante des gaz parfaits

Grandissement d'une loupe

L'œil est assimilé à une lentille convergente de centre optique C. Un observateur dont la vision est normale, se sert d'une loupe L de centre optique O et de distance focale image f' .

Il observe l'image virtuelle $A'B'$ que donne la loupe d'un objet réel AB (voir figure).



Données : $d = \overline{A'C}$; $\delta = \overline{OC}$

Q16 L'expression du grandissement $\frac{A'B'}{AB}$ est :

- A $\frac{d + \delta}{2f'}$
- B $\frac{f'}{d + 2\delta}$
- C $\frac{f' + \delta}{d}$
- D $\frac{d + f' - \delta}{f'}$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Ondes acoustiques

Dans une conversation normale, le niveau acoustique atteint 50 dB lorsqu'une seule personne parle.

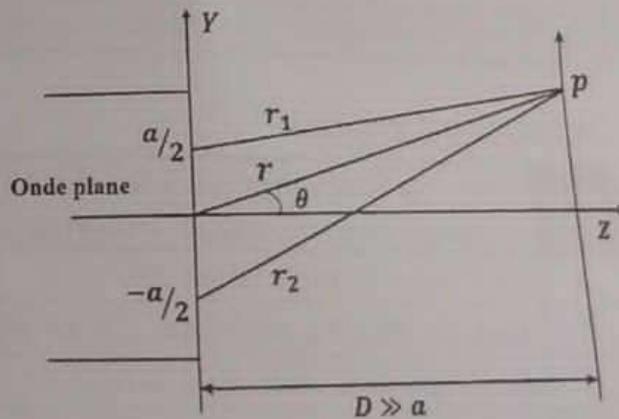
Q17 Lorsque 2 personnes parlent en même temps, le niveau acoustique atteint est :

- A 50 dB
- B 63 dB
- C 100 dB
- D 2500 dB
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Interférences des ondes

Une onde monochromatique plane de longueur d'onde λ , de pulsation ω et de vecteur d'onde \vec{k} se propage le long de l'axe (oz) avec une polarisation rectiligne.

On place un écran percé de trois trous de dimensions négligeables disposés symétriquement, comme le montre la figure ci-contre.



Chaque trou peut être considéré comme une source ponctuelle dont le champ électrique est d'amplitude E_0 . On place un écran à la distance D , que l'on prendra beaucoup plus grande que a .

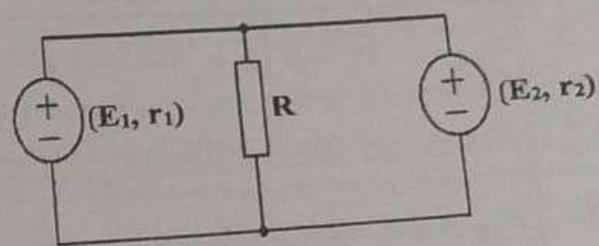
Q18 L'expression du champ électrique E observé au point P est :

- A $E(P) = E_0 \exp(i(\omega t + \vec{k} \cdot \vec{r})) \left[1 - 2 \cos\left(\frac{\pi a Y}{\lambda D}\right) \right]$
- B $E(P) = E_0 \exp(i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})) \left[1 - 2 \cos\left(\frac{\pi a Y}{\lambda D}\right) \right]$
- C $E(P) = E_0 \exp(i(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r})) \left[1 + 2 \cos\left(\frac{\pi a Y}{\lambda D}\right) \right]$
- D $E(P) = E_0 \exp(i(\omega t + \vec{k} \cdot \vec{r})) \left[1 + 2 \cos\left(\frac{\pi a Y}{\lambda D}\right) \right]$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Electricité et électromagnétisme (21 points)

Courants et dipôles électriques

Soit le circuit composé de deux générateurs de forces électromotrices respectives $E_1 = 120 \text{ V}$ et $E_2 = 60 \text{ V}$ et de résistances internes respectives $r_1 = 30 \Omega$ et $r_2 = 15 \Omega$ (figure ci-contre).



Un conducteur ohmique de résistance $R = 150 \Omega$ est branché en dérivation avec ces deux générateurs.

On note I l'intensité du courant qui circule dans ce conducteur ohmique.

Q19 L'intensité I est :

- A $I = 1,25 \text{ A}$
- B $I = 0,5 \text{ A}$
- C $I = 4,25 \text{ A}$
- D $I = 0 \text{ A}$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Électronique analogique

On cherche à trouver le type de filtre correspondant au montage ci-contre.

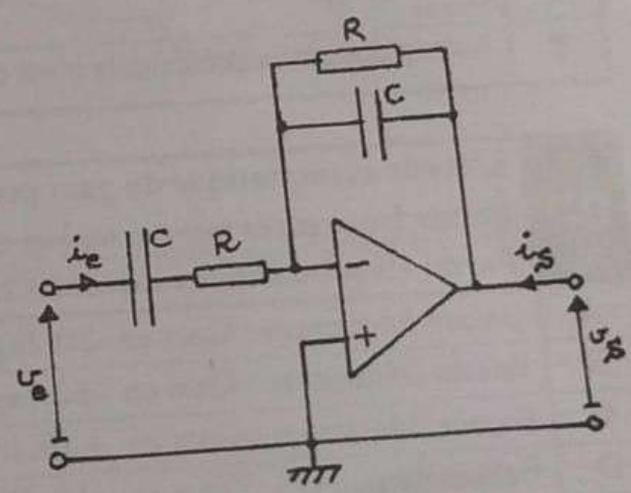
Ce montage est alimenté par une tension d'entrée sinusoïdale (v_e) fournie par un générateur. Soit (v_s) La tension de sortie. L'intensité (i_s) du courant électrique de sortie est nulle. L'amplificateur étant inverseur.

Rappel :

La fonction de transfert est $H = \frac{v_s}{v_e} = -\frac{Z_2}{Z_1}$, où Z_1 et Z_2

sont respectivement les impédances équivalentes des montages RC série et RC parallèle.

On pose $x = R \cdot C \cdot \omega$, avec ω la pulsation.



التخصص : الفيزياء والكيمياء

الصفحة
 22

Q20 L'expression de la fonction de transfert H est :

A $H = -\frac{1}{2 + j(x - \frac{1}{x})}$

B $H = -\frac{1}{2 + j(\frac{x-1}{x})}$

C $H = \frac{1}{2 + j(\frac{x-1}{x})}$

D $H = \frac{1}{2 + j(x - \frac{1}{x})}$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Q21 L'expression du gain G en dB est :

A $G_{dB} = -10 \cdot \log \left[1 + \frac{1}{4} \left(\frac{x-1}{x} \right)^2 \right]$

B $G_{dB} = -10 \cdot \log 2 - 10 \cdot \log \left[\left(x - \frac{1}{x} \right)^2 \right]$

C $G_{dB} = 20 \cdot \log 2 + 10 \cdot \log \left[\left(x - \frac{1}{x} \right)^2 \right]$

D $G_{dB} = -20 \cdot \log 2 - 10 \cdot \log \left[1 + \frac{1}{4} \left(x - \frac{1}{x} \right)^2 \right]$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Q22 Le gain est maximal pour la pulsation $\omega = \omega_0 = 1/RC$.
 La valeur du gain maximal en dB est :

A $G_{max} = -20 \cdot \log 2$

B $G_{max} = -10 \cdot \log 2$

C $G_{max} = 20 \cdot \log 2$

D $G_{max} = 0$

E Aucun des choix précédents n'est correct

L'étude asymptotique du gain permet d'étudier la variation du gain en fonction ω , en basses fréquences ($\omega \ll \omega_0$) et en hautes fréquences ($\omega \gg \omega_0$).
 Parmi les propositions suivantes laquelle est correcte ?

A Basses fréquences : Gain en $-20 \cdot \log(\omega)$; Hautes fréquences : Gain en $+20 \cdot \log(\omega)$

B Basses fréquences : Gain en $-10 \cdot \log(\omega)$; Hautes fréquences : Gain en $+10 \cdot \log(\omega)$

C Basses fréquences : Gain en $+20 \cdot \log(\omega)$; Hautes fréquences : Gain en $-20 \cdot \log(\omega)$

D Basses fréquences : Gain en $+10 \cdot \log(\omega)$; Hautes fréquences : Gain en $+10 \cdot \log(\omega)$

E Aucun des choix précédents n'est correct

Q24 Le type de ce filtre est :

A	passee bas
B	passee haut
C	passee bande
D	coupee bande
E	Aucun des choix précédents n'est correct

Electromagnétisme dans la matière

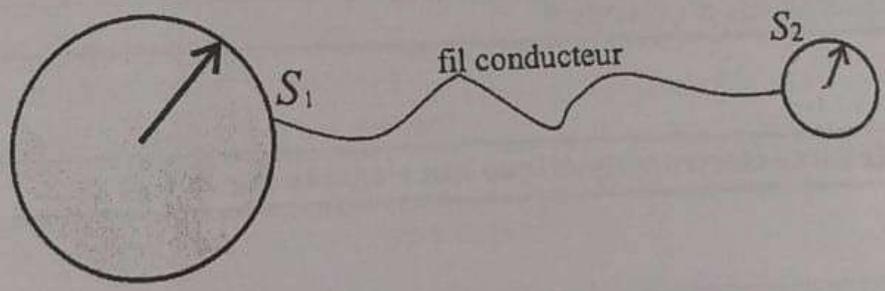
Pour expliquer comment les objets conducteurs pointus influencent le champ électrostatique à leur proximité, on considère deux sphères conductrices : une première très petite et initialement neutre et une autre bien plus grande de rayon R et portant une charge superficielle initiale Q_0 .
On note σ la densité de charges surfaciques et ϵ_0 la permittivité du vide.

On considère que le potentiel électrostatique est nul à l'infini.

Q25 Les expressions du champ et du potentiel électrostatique en un point M se trouvant à l'extérieur de la grande sphère, à la distance r de son centre sont :

A	$E = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r}$;	$V = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0} \cdot \log(r)$
B	$E = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r^2}$;	$V = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r^3}$
C	$E = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r^2}$;	$V = -\frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r}$
D	$E = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r^2}$;	$V = \frac{\sigma \cdot R^2}{\epsilon_0 \cdot r}$
E	Aucun des choix précédents n'est correct		

On relie ensuite la grande sphère de rayon R à la petite sphère par un fil conducteur :



Q26 Laquelle des propositions suivantes traduit la nouvelle répartition des charges ?

A	Les deux sphères sont au même potentiel électrostatique
B	Les deux sphères portent la même charge
C	Les deux sphères ont la même densité de charge superficielle
D	Les deux sphères créent le même champ électrostatique en leurs voisinages
E	Aucun des choix précédents n'est correct

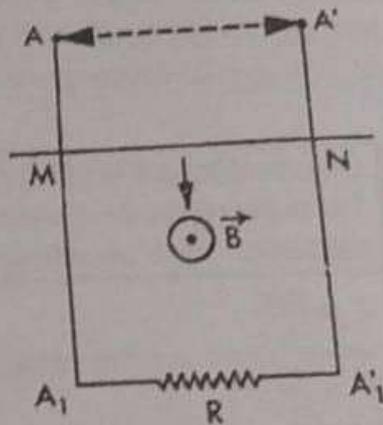
22

Q27 Par cet exemple des deux sphères, on a cherché à modéliser l'effet de pointe dans un conducteur.
 La petite sphère représente en effet la pointe d'un conducteur.

- Laquelle des propositions suivantes traduit l'effet de pointe ?
- A La densité de charge superficielle est plus faible sur une pointe
 - B Le potentiel électrostatique est plus élevé au voisinage d'une pointe
 - C La densité de charge superficielle est plus élevée sur une pointe
 - D Le potentiel électrostatique est plus faible au voisinage d'une pointe
 - E Aucun des choix précédents n'est correct

Induction électromagnétique

Deux conducteurs parallèles (AA_1 et $A'A'_1$), verticaux et de résistances négligeables sont placés dans un champ magnétique \vec{B} uniforme et perpendiculaire aux conducteurs. La distance qui les sépare est notée $l = AA'$.



Ces conducteurs sont reliés par un conducteur ohmique de résistance R . Une tige métallique MN de masse m et de résistance électrique négligeable glisse sans vitesse initiale le long de ces conducteurs. On repère sa position par la distance $x = MA_1$ et on note v sa vitesse (Figure ci-contre).

On néglige le phénomène d'auto-induction.

Q28 L'expression de la force électromotrice générée dans le circuit $MA_1 A'_1 N$ est :

- A $e = B \cdot l \cdot v$
- B $e = B \cdot l \cdot x$
- C $e = B \cdot l / v$
- D $e = B \cdot l \cdot x$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Q29 L'expression de la force électromagnétique qui s'exerce sur la tige est :

- A $F = \frac{B^2 \cdot l^2 \cdot v}{R}$
- B $F = \frac{B^2 \cdot l \cdot x^2}{R}$
- C $F = \frac{B^2 \cdot l^2 \cdot x}{R}$
- D $F = \frac{B^2 \cdot l \cdot v \cdot x}{R}$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Q30 L'équation différentielle vérifiée par la vitesse v de la tige au cours de son mouvement est $\frac{dv}{dt} + \frac{1}{k} v = g$.

L'expression de k est :

A	$k = \frac{B^2 \cdot l}{m \cdot R}$
B	$k = \frac{m \cdot R}{B^2 \cdot l^2}$
C	$k = \frac{B^2 \cdot l^2}{m \cdot R}$
D	$k = \frac{m \cdot R}{B^2 \cdot l}$
E	Aucun des choix précédents n'est correct

Q31 L'expression de la vitesse de la tige est :

A	$v = kg \cdot (1 - e^{-t/k})$
B	$v = kg \cdot (1 - e^{t/k})$
C	$v = k \cdot (1 - e^{-t/k})$
D	$v = k \cdot (1 - e^{t/k})$
E	Aucun des choix précédents n'est correct

Physique quantique, atomique et nucléaire (6 points)

phénomènes quantiques

Q 32 Soit la relation $(\Delta x \cdot \Delta p_x \geq \hbar/2)$, avec \hbar la constante de Planck réduite. Cette relation correspond :

A	au principe d'exclusion de Pauli
B	à la règle de Born
C	à la longueur d'onde de de Broglie
D	au principe d'incertitude d'Heisenberg
E	Aucun des choix précédents n'est correct

Q33 L'équation de Schrödinger stationnaire s'exprime par :

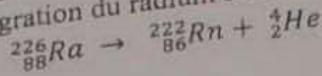
$$\left[-\frac{\hbar^2}{2m} \nabla^2 + V(\mathbf{r}) \right] \Psi(\mathbf{r}) = E\Psi(\mathbf{r})$$

Dans cette équation, $\Psi(\mathbf{r})$ est :

A	la densité de probabilité de trouver la particule au point \mathbf{r}
B	le champ magnétique créé par la particule au point \mathbf{r}
C	l'amplitude de probabilité de trouver la particule au point \mathbf{r}
D	la fonction d'onde qui décrit la trajectoire de la particule
E	Aucun des choix précédents n'est correct

Physique nucléaire

L'air contient du radon 222. C'est un gaz radioactif naturel issu des roches contenant de l'uranium et du radium. Le radon se forme par désintégration du radium selon la réaction nucléaire suivante :



Données :

	Radon	Radium	Hélium	Neutron	Proton	Électron
Masse (en u)	221,970	225,977	4,001	1,009	1,007	$5,49 \cdot 10^{-4}$

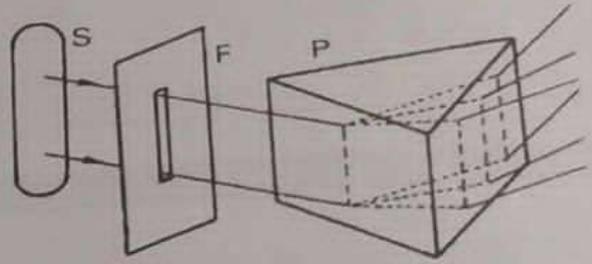
$1 u = 1,666054 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

Q34 La variation ΔE de l'énergie de la réaction est :

- A $\Delta E = -8,97 \cdot 10^{-10} \text{ J}$
- B $\Delta E = 8,97 \cdot 10^{-13} \text{ J}$
- C $\Delta E = -5,40 \cdot 10^{+14} \text{ J}$
- D $\Delta E = 5,40 \cdot 10^{+14} \text{ J}$
- E Aucun des choix précédents n'est correct

Physique Atomique

Une source S de lumière est constituée d'un élément chimique X porté à haute température, produit des rayons lumineux dont une partie passe à travers la fente F.



Un prisme P renvoie la lumière reçue vers un écran E qui n'est pas schématisé sur la figure ci-contre.

Q35 Laquelle des propositions suivantes décrit ce qu'on observe à l'écran ?

- A Un spectre continu, comportant les 7 couleurs : rouge, orange, jaune, vert, bleu, indigo et violet
- B Un ensemble de raies colorées correspondant à des ondes de longueurs d'ondes bien déterminées
- C Un ensemble de franges brillantes et sombres à la suite de l'interférence des ondes lumineuses
- D Un éclairage uniforme ayant la même couleur que la lumière produite par la source S
- E Aucun des choix précédents n'est correct

36 Laquelle des propositions suivantes explique ce qu'on observe à l'écran ?

- A Il s'agit d'un spectre d'absorption, il est constitué de raies qui correspondent aux transitions possibles entre les niveaux énergétiques de cet atome
- B Il s'agit d'un spectre d'absorption, il est constitué de raies qui correspondent aux longueurs d'ondes que l'élément peut absorber
- C Il s'agit d'un spectre d'émission, il est constitué d'un spectre continu auquel il manque les raies qui correspondent aux longueurs d'ondes que l'élément peut absorber
- D Il s'agit d'un spectre d'émission, il est constitué de raies qui correspondent aux transitions possibles entre les niveaux énergétiques de cet atome
- E Aucun des choix précédents n'est correct