

CONCOURS D'ENTRÉE EN LICENCE

ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 1H30mn

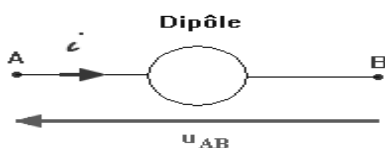
QUESTIONS À CHOIX MULTIPLES (QCM)

Sur la feuille « GRILLES DE RÉPONSES », cochez dans chacun des cas la bonne réponse.

Une réponse juste rapporte 1 point, une réponse fausse retranche 0,5 point.

L'absence de réponse rapporte 0 point.

Q1. On considère le dipôle ci-dessous :



Dans le cas présent, on utilise :

- a) La convention générateur
- b) La convention récepteur
- c) La loi d'Ohm
- d) La loi de Pouillet

Q2. Lors de la chute libre d'un point matériel A :

- a) L'énergie mécanique du point matériel A se conserve mais l'énergie potentielle augmente.
- b) L'énergie mécanique du point matériel A se conserve mais l'énergie cinétique augmente.
- c) L'énergie mécanique du point matériel A se conserve mais l'énergie cinétique se transforme en énergie potentielle.
- d) L'énergie mécanique du point matériel A se conserve mais l'énergie cinétique diminue.

Q3. Lorsque deux condensateurs sont montés en dérivation la capacité équivalente est :

- a) La somme des capacités
- b) Le produit des capacités divisé par leur somme
- c) La moitié de leur somme

Q4. La constante de temps τ du condensateur est :

- a) R/C ;
- b) C/R ;
- c) $R.C$

Q5 : Un condensateur plan est soumis à une tension de 12 V. Ses plaques sont séparées par une distance $d = 1,0$ cm. La valeur du champ électrostatique entre les plaques métalliques est égale à :

- e) 12 V.m^{-1} ;
- b) $0,12 \text{ V.m}^{-1}$;
- c) $1,2 \times 10^3 \text{ V.m}^{-1}$;
- 0,083 V.m^{-1}

Q6 : Une lentille convergente est retournée :

- a) Elle reste convergente.
- b) Elle devient divergente.
- c) Elle devient divergente-convergente
- d) On ne peut rien dire

Q7. On étudie le mouvement d'un mobile ponctuel sur un axe (O, i) , ses caractéristiques sont : $a = 4 \text{ m.s}^{-2}$;

$x_0 = 1 \text{ m}$; $v_0 = -3 \text{ m/s}$. L'équation de la vitesse $v(t)$ s'écrit :

- a) $v = t - 3$;
- b) $v = 10t - 3$;
- c) $v = 4t - 3$;
- $v = 4t - 7$

Q8. Soit deux conducteurs ohmiques R_1 , et R_2 montés en dérivation et alimentés par un courant principal I. L'expression du courant I_1 qui traverse le conducteur R_1 est :

- a) $I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_1} I$; b) $I_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I$; c) $I_1 = \frac{R_1 + R_2}{R_2} I$; d) $I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I$

Q9. Un noyau de carbone $^{14}_6\text{C}$ contient :

- a) 6 protons ; b) 6 neutrons ; c) 8 protons ; d) 8 électrons

Q10. Dans un référentiel géocentrique supposé galiléen, un satellite géostationnaire terrestre décrit une orbite circulaire de rayon R.

- a) Son accélération est nulle
b) Sa vitesse est nulle
c) La norme de sa vitesse est constante
d) Son accélération est centrifuge

Q11. Une ressource est dite renouvelable si :

- a) Sa vitesse de formation est supérieure à sa vitesse d'exploitation
b) Sa durée de formation est supérieure à sa durée d'exploitation
c) Sa durée d'exploitation est supérieure à sa durée de formation
d) Sa vitesse d'exploitation est supérieure à sa vitesse de formation

Q12 : Un solénoïde comportant 20 spires par centimètre et traversé par un courant d'intensité constante $I = 200 \text{ mA}$ crée en son centre O un champ magnétique uniforme de valeur :

- a) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ T}$; b) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$; c) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$; d) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

On donne : $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.

Q13 : Dans un repère (O, x, y), les équations horaires d'un point mobile M sont :

$$\begin{cases} x = 1 + \cos(10\pi t) \\ y = 2 + \sin(10\pi t) \end{cases} \text{ avec } t \text{ en s, } x \text{ et } y \text{ en m.}$$

L'équation cartésienne de la trajectoire du mobile M est :

- a) $x^2 + y^2 = 1$; b) $(x - 1)^2 + y^2 = 1$; c) $x^2 + (y - 2)^2 = 1$; d) $(x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 1$

Q14 : Un solénoïde comportant 20 spires par centimètre et traversé par un courant d'intensité constante $I = 200 \text{ mA}$ crée en son centre O un champ magnétique uniforme de valeur :

- a) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ T}$; b) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-4} \text{ T}$; c) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ T}$; d) $B_0 = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$

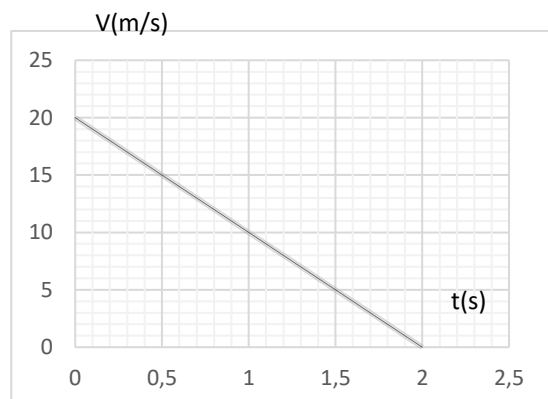
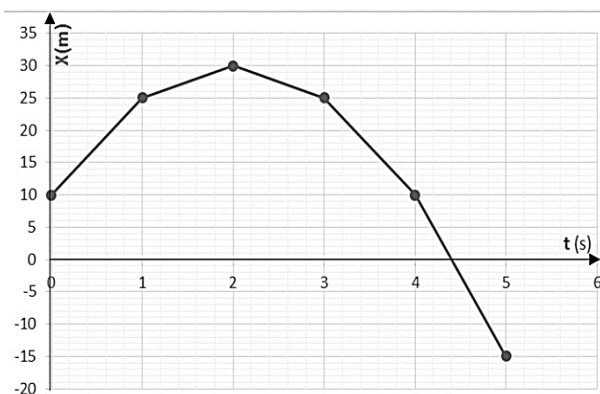
On donne : $\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ SI}$.

Q15. Un champ électrostatique \vec{E} est uniforme si $\overrightarrow{|\vec{E}|}$ est constant.

- a) Vrai ; b) Faux

Enoncé des questions Q16 à Q17

Un point mobile M est animé d'un mouvement que l'on veut identifier. A partir d'un instant t_0 , on a relevé sa position et sa vitesse en fonction du temps. Les figures ci-dessous représentent ces diagrammes.



Q16. L'accélération du point mobile est :

- a) 0 m.s^{-2} ; b) 5 m.s^{-2} ; c) 10 m.s^{-2}

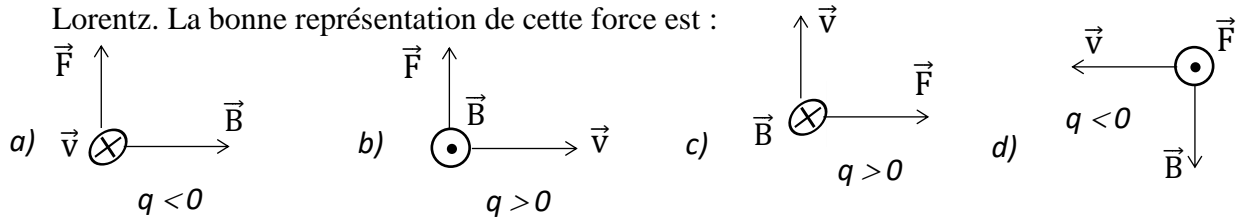
Q17. L'équation horaire de ce mouvement s'écrit :

- a) $OM = -5t^2 + 20t + 10$; b) $OM = -10t^2 + 20t + 10$; c) $OM = -20t^2 + 5t + 10$

Q18. Le mobile M effectue alors :

- a) Un mouvement parabolique uniforme
b) Un mouvement rectiligne uniforme
c) Un mouvement rectiligne uniformément varié

Q19 : Une particule chargée en mouvement dans un champ magnétique uniforme est soumise à la force de Lorentz. La bonne représentation de cette force est :



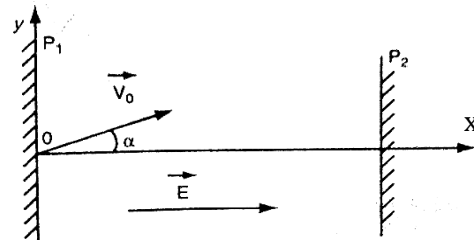
Q20 : À l'intérieur d'un solénoïde, les lignes de champ sont :

- a) divergents ;
b) perpendiculaires à l'axe du solénoïde ;
c) parallèles entre elles et vont du pôle nord vers le pôle sud ;
d) parallèles entre elles et vont du pôle sud vers le pôle nord.

Q21: Une particule ponctuelle de masse m et de charge positive ($q > 0$), arrive à $t = 0$ s en O et pénètre dans un champ électrostatique \vec{E} comme indiqué sur la figure ci-dessous.

L'équation de la trajectoire de cette particule est :

- a°) $y = -\frac{qE}{2.m.v_0^2.\sin^2(\alpha)}x^2 + \frac{1}{\tan\alpha}.x$
b°) $y = \frac{qE}{2.m.v_0^2.\sin^2(\alpha)}x^2 + \frac{1}{\tan\alpha}.x$
c°) $x = -\frac{qE}{2.m.v_0^2.\sin^2(\alpha)}y^2 + \frac{1}{\tan\alpha}.y$
d°) $x = \frac{qE}{2.m.v_0^2.\sin^2(\alpha)}y^2 + \frac{1}{\tan\alpha}.y$



Q22. Une force électromotrice d'induction apparaît :

- a) Lorsqu'il y a déplacement relatif du circuit dans les environs d'un autre circuit
b) Lorsqu'un inducteur engendre un champ électrique variable au cours du temps dans un induit fixe
c) Lorsqu'un inducteur engendre un champ magnétique variable au cours du temps dans un induit fixe
d) Lorsqu'il y a déplacement relatif du circuit dans les environs d'un électrique champ variable

Q23. Un point mobile dans le plan rapporté au repère (O, I, J) est repéré par les coordonnées cartésiennes $x(t)$ et $y(t)$ tel que $x(t) = 2 \cos(\omega t)$ et $y(t) = 2 \sin(\omega t)$ avec x et y exprimés en mètre.

- a) Le mouvement de M est circulaire uniforme
b) Le mouvement de M est hélicoïdal
c) Le mouvement M est rectiligne uniforme
d) Le mouvement de M est parabolique

Enoncée des questions Q24 à Q26

Une bobine comporte 1000 spires de rayon moyen $r=2,5\text{cm}$. Sa longueur est $l=50\text{cm}$.

Q24. Un solénoïde est une bobine dont la longueur est :

- a) Supérieure ou égale à 10 fois son rayon
b) Le triple de son rayon
c) Le quadruple de son diamètre

Q25. La direction du champ \vec{B} est :

- a) Perpendiculaire à l'axe du solénoïde b) parallèle à l'axe du solénoïde

Q26. La bobine est parcourue par un courant d'intensité $I=2A$. $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} S.I.$

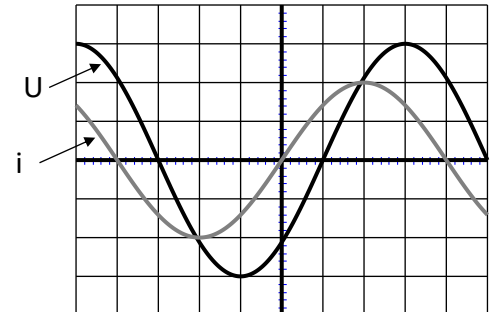
La valeur numérique du champ magnétique est :

- a) $B=13,03 \cdot 10^{-3}T$ b) $B=2,03 \cdot 10^{-3}T$ c) $B=9,03 \cdot 10^{-3}T$ d) $B=5,03 \cdot 10^{-3}T$

Énoncé des questions Q27 à Q28 :

Un dipôle RLC série est alimenté par un GBF fournissant une tension sinusoïdale alternative.

Un oscilloscope bicourbe, branché aux bornes de ce dipôle RLC permet de visualiser les courbes ci-contre :



Q27 : En observant les courbes, dis si :

- a) l'intensité i est en avance par rapport à la tension u ;
b) la tension u est en avance par rapport à l'intensité i ;
c) l'intensité i et la tension u sont en phase;
d) la tension u et l'intensité i sont en quadrature de phase.

Q28 : La différence de phase φ entre u et i a pour valeur :

- a) $-\frac{\pi}{2}$ rad ; b) $\frac{\pi}{2}$ rad ; c) $-\frac{\pi}{4}$ rad ; d) $\frac{\pi}{4}$ rad

Q29 : La période de révolution T d'un satellite géostationnaire est égale à la période :

- a) de rotation sidérale de la terre ;
b) synodique de la terre ;
c) de révolution de la terre autour du soleil ;
d) de révolution de la lune autour de la terre.

Q30 : L'uranium 235 est radioactif. Sa constante radioactive est $\lambda = 9,85 \cdot 10^{-10} \text{ an}^{-1}$.

Sa demi-vie ou période radioactive T vaut :

- a) $7,03 \cdot 10^8$ heures ; b) $7,03 \cdot 10^8$ jours ; c) $7,03 \cdot 10^8$ semaines ; d) $7,03 \cdot 10^8$ ans