



EXAMEN OUTILS PHYSIQUES

Mécanique – Optique – Electricité – Electromagnétisme

LICENCE 1 CBG 2021 – 2022 (Durée : 02H)

(VERSION C/2nde Session)



QUESTIONS A CHOIX DOUBLE (QCD)

Lisez attentivement les questions et répondez par **VRAI** ou par **FAUX** sur la feuille de copie réservée à cet effet en cochant les lettres « **A** » pour **VRAI** et « **B** » pour **FAUX**.

Mécanique du point

QCD 1 : Dans un référentiel Galiléen, le centre d'inertie G d'un système isolé a un mouvement rectiligne.

- a. Vrai b. Faux

QCD 2 : Lorsque dans un référentiel Galiléen, un solide est soumis à des forces extérieures dont la résultante ne s'annule pas, le vecteur vitesse n'est plus constant.

- a. Vrai b. Faux

QCD 3 : La dynamique est régie par 3 lois fondamentales dites lois de Newton

- a. Vrai b. Faux

QCD 4 : Il existe 3 forces fondamentales en dynamique

- a. Vrai b. Faux

QCD 5 : La cinématique du point est l'étude du mouvement d'un point matériel sans s'occuper uniquement des causes de ce mouvement.

- a. Vrai b. Faux

QCD 6 : En cinématique, il est indispensable de définir un observateur (référentiel) et un observé (point matériel).

- a. Vrai b. Faux

QCD 7 : La trajectoire d'un point matériel est indépendante du choix du référentiel.

- a. Vrai b. Faux

QCD 8 : En dynamique, on étudie le mouvement d'un point matériel sans se préoccuper des causes qui lui donnent naissance.

- a. Vrai b. Faux

Optique géométrique

QCD 9 : Tout système dioptrique dont la puissance est positive (respectivement négative) est convergent (respectivement divergent).

- a - vrai b - faux

QCD 10 : Lorsque l'image donnée par un système optique est placée après le système, elle est réelle.

- a - vrai b - faux

QCD 11 : Le trajet suivi par la lumière entre deux points situés sur un même rayon lumineux est dépendant du sens de propagation de la lumière entre ces deux points.

- a - vrai b - faux

QCD 12 : Le chemin optique entre deux points A et B est la distance parcourue par la lumière entre les points A et B.

- a - vrai b - faux

QCD 13 : La lame à faces parallèles est un système catadioptrique.

- a - vrai b - faux

Electricité

QCD 14 : Le théorème de Gauss pour le calcul du champ électrique \vec{E} peut être appliqué à condition que la distribution de charges admet au moins 1 invariant et 2 plans de symétrie.

- A. Vrai B. Faux

QCD 15 : Le champ électrique \vec{E} est contenu dans le plan d'antisymétrie des charges.

- A. Vrai B. Faux

QCD 16 : En considérant le système de coordonnées cylindriques (r, θ, z) comme le mieux adapté, un segment de fil vertical uniformément chargé de densité linéique λ admet deux invariants que sont θ et z .

- A. Vrai B. Faux

Electromagnétisme

QCD 17 : Le travail de la force magnétique n'est jamais nul.

- A. Vrai B. Faux

QCD 18 : L'ensemble $(\vec{l}, \vec{B}, \vec{F}_L)$ forme toujours un trièdre direct comme $(\vec{u}_z, \vec{u}_x, \vec{u}_y)$.

- A. Vrai B. Faux

QCD 19 : La force de Laplace \vec{F}_L est un vecteur orthogonal au plan formé par le courant rectiligne \vec{l} et le champ magnétique \vec{B} .

- A. Vrai B. Faux

QCD 20 : Le champ magnétique \vec{B} est perpendiculaire au plan de symétrie des courants.

- A. Vrai B. Faux

QUESTIONS A CHOIX MULTIPLE (QCM)

QCM à patron de réponse : Lisez attentivement les libellés et répondez aux questions en cochant sur la feuille de copie réservée à cet effet la ou les bonnes réponses.

Mécanique du point

QCM 21 : Un tapis roulant circule à la vitesse $V_1=2.5\text{m/s}$. Une personne se déplace sur le tapis à la vitesse $V_2=1.5\text{m/s}$ par rapport à ce dernier.

La vitesse relative de la personne est égale à :

- a. 2.5 m/s b. 1.5 m/s c. 4.0 m/s d. 1 m/s

QCM 22 : La vitesse d'entraînement est égale à :

- a. 1.5 m/s b. 4 m/s c. 2.5 m/s d. 1 m/s

QCM 23 : La vitesse absolue de la personne est égale à :

- a. 1.5 m/s b. 4 m/s c. 2.5 m/s d. 1 m/s

QCM 24 : Le temps mis par la personne pour parcourir la distance $d=160\text{m}$ est :

- a. 100 s b. 60 s c. 40s

QCM 25 : Un point M se déplace à vitesse constante v en décrivant une trajectoire circulaire horizontale de centre O et de rayon $R=600\text{m}$. La vitesse v du point M afin que son accélération soit $a=58,86\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ est :

- a. $v = 18,79\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ b. $v = 676\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ c. $v = 187,9\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$

QCM 26 : Un véhicule se déplace sur une ligne droite horizontale avec une accélération constante $a = 6\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$. Le temps mis pour que sa vitesse passe de 0 à $100\text{km}\cdot\text{h}^{-1}$ est :

- a. $t = 4,6\text{s}$ b. $t = 4,6\text{ms}$ c. $t = 16,66\text{s}$

QCM 27 : La distance d parcourue par le véhicule est :

- a. $d=64,3\text{cm}$ b. $d=64,3\text{m}$ c. $d=64,3\text{km}$

QCM 28 : Soit M une particule dans l'espace qui décrit un mouvement défini par :

$$\vec{OM} = (t + 1)\vec{i} + (t^2 + 1)\vec{j}$$

L'équation de la trajectoire est donnée par :

- a. $y-x^2/2 + x = 0$ b. $y-x^2 + 2x + 1 = 0$ c. $y = x^2 - 2x + 2$

QCM 29 : La vitesse à l'instant t est donnée par :

- a. $\vec{V} = \vec{i} + 2t\vec{j}$ b. $\vec{V} = 2\vec{i} + 4t\vec{j}$ c. $\vec{V} = 2\vec{i} + 2t\vec{j}$

QCM 30 : Le vecteur accélération est égal à :

- a. $\vec{a} = 2\vec{i} + 2t\vec{j}$ b. $\vec{a} = \vec{i} + 2t\vec{j}$ c. $\vec{a} = 2\vec{j}$

QCM 31 : La composante de l'accélération tangentielle est :

- a. $a_t = 4t(1+4t^2)^{-3/2}$ b. $a_t = t(1+4t^2)^{3/2}$ c. $a_t = 2$

QCM 32 : Le rayon de courbure R_c est égal à :

- a. $R_c = 2(1+4t^2)^{3/2}$ b. $R_c = \frac{1}{2}(1+4t^2)^{3/2}$ c. $R_c = 2t(1+4t^2)^{1/2}$

Optique géométrique

QCM 33 : Un prisme d'indice $n = 1,5$ et d'angle $A = 60^\circ$ est placé dans l'air. Un rayon lumineux entre dans ce prisme sous un angle d'incidence $i_1 = 60^\circ$. Il en émerge sous l'angle i_2 égal à :

- a - $38,88^\circ$ b - 60° c - $35,26^\circ$

QCM 34 : Pour quelles valeurs de l'angle d'incidence i le rayon lumineux peut-il sortir par la deuxième face du prisme d'angle dièdre

$A = 50^\circ$ et d'indice $n = \frac{3}{2}$?

a - Pour $12,34^\circ \leq i \leq 90^\circ$

b - Pour $41,81^\circ \leq i \leq 90^\circ$

c - Pour $8,19^\circ \leq i \leq 90^\circ$

QCM 35 : Un individu a son œil placé à une distance $d = 25\text{cm}$ d'un miroir sphérique.

Cet individu voit son œil renversé et réduit d'un facteur 9.

Quelle est la nature du système optique ?

- a - Miroir convexe b - Miroir concave c - Miroir convexo-concave

QCM 36 : L'individu retourne le système optique, tout en conservant la même distance $d = 25\text{cm}$.

Quel est le grandissement transversal γ de la nouvelle image ?

- a - $\gamma = 0,09$ b - $\gamma = 0,9$ c - $\gamma = -0,09$

QCM 37 : Considérons un dioptre sphérique convexe et divergent donnant une image A'B' d'un objet AB situé entre le centre C. et le foyer objet F.

Quelle est la nature de l'image ?

- a - A'B' est réelle, droite et rétrécie b - A'B' est réelle, droite et agrandie c - A'B' est virtuelle, droite et agrandie.

QCM 38 : On considère une lentille mince équiconvexe d'indice 1,52 et de rayon de courbure 5 cm. Quelle est la puissance D de cette lentille ?

a - $D = + 10,4 \delta$

b - $D = - 10,4 \delta$

c - $D = + 20,8 \delta$

QCM 39 : Un objet réel AB est situé à 10 cm d'une lentille de puissance $P = - 10 \delta$. D'après Newton, la position de l'image est donnée par :

a - $\overline{F'A'} = + 5 \text{ cm}$

b - $\overline{F'A'} = - 5 \text{ cm}$

c - $\overline{F'A'} = - 0,5 \text{ cm}$

QCM 40 : Le grandissement transversal de cette image est donnée par :

a - $\gamma = - 2$

b - $\gamma = - 0,5$

c - $\gamma = - 2 \text{ cm}$

QCM 41 : Si un rayon lumineux se propage vers un milieu plus réfringent en faisant un angle d'incidence i avec la normale à la surface de séparation au point d'incidence, l'angle de réfraction r est tel qu'il :

a - n'existe plus au-dessus d'une valeur limite i .

b - existe toujours, variant de 0° à 90° .

c - existe toujours, mais atteint une valeur limite.

QCM 42 : Un rayon lumineux se propage dans l'eau ($N_e = 1,33$) et se réfracte dans l'huile ($N_h = 1,48$) sous un angle de 35° . Parmi les propositions suivantes quelle(s) est/sont celle(s) qui correspond(ent) à la valeur de l'angle d'incidence.

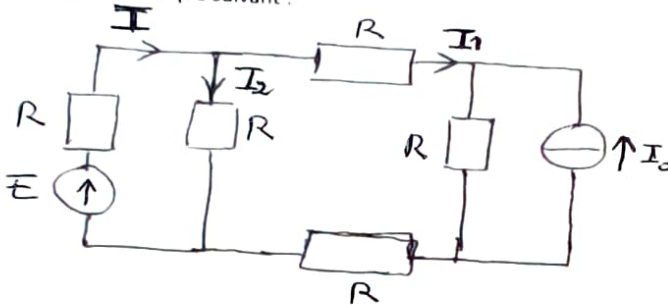
a - $31,03^\circ$

b - $39,66^\circ$

c - 35°

Electricité

QCM 43 : Soit le circuit électrique suivant :



Après avoir transformé le générateur de courant en en générateur de tension, le nombre de branches B du nouveau circuit est :

a. $B = 2$ b. $B = 1$ c. $B = 4$ d. $B = 3$

QCM 44 : L'équation de la maille 1 (maille de gauche) du nouveau circuit obtenu s'écrit :

a. $RI_1 + 2RI_2 = E$ b. $E - RI - RI_2 = 0$ c. $-E - RI + RI_2 = 0$ d. $E = RI + RI_2$

QCM 45 : L'équation de la maille 2 (maille de droite) du nouveau circuit donne :

a. $RI_2 - 3RI_1 - RI_0 = E$ b. $RI_2 - 3RI_1 - RI_0 = 0$ c. $-3RI_1 + RI_2 = RI_0$ d. $RI_1 + RI_0 + RI_2 = 0$

QCM 46 : En considérant la méthode des courants fictifs de mailles, la matrice de R notée $[R]$ s'écrit :

a. $[R] = \begin{pmatrix} 2R & -R \\ -R & 4R \end{pmatrix}$ b. $[R] = \begin{pmatrix} 2R & R \\ R & 3R \end{pmatrix}$ c. $[R] = \begin{pmatrix} 2R & R \\ R & 4R \end{pmatrix}$ d. $[R] = \begin{pmatrix} 2R & -R \\ -R & 3R \end{pmatrix}$

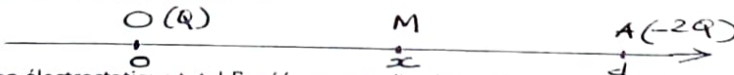
QCM 47 : En considérant la méthode des courants fictifs de mailles, la matrice des tensions notée $[E]$ s'écrit :

a. $[E] = \begin{pmatrix} -E \\ RI_0 \end{pmatrix}$ b. $[E] = \begin{pmatrix} E \\ RI_0 \end{pmatrix}$ c. $[E] = \begin{pmatrix} -E \\ -RI_0 \end{pmatrix}$ d. $[E] = \begin{pmatrix} E \\ -RI_0 \end{pmatrix}$

QCM 48 : Soit un fil rectiligne infini uniformément chargé de densité linéaire λ . L'expression du champ électrostatique créé par le fil en un point M situé à la distance r du fil s'écrit :

a. $\vec{E}(M) = \frac{q}{4\pi\epsilon_0 r^2} \vec{e}_r$ b. $\vec{E}(M) = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \vec{e}_r$ c. $\vec{E}(M) = \frac{\lambda r}{2\pi\epsilon_0} \vec{e}_r$ d. $\vec{E}(M) = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 h r} \vec{e}_r$

QCM 49 : Soit le schéma ci-dessous :



Le champ électrostatique total E créé par cette distribution de charges au point M d'abscisse x tel que $0 < x < d$, en fonction de x , Q , d et \vec{i} s'écrit :

a. $\vec{E}(M) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{x^2} + \frac{2}{(x-d)^2} \right] \vec{i}$ b. $\vec{E}(M) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{x^2} - \frac{2}{(x-d)^2} \right] \vec{i}$ c. $\vec{E}(M) = \frac{-Q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{x^2} + \frac{2}{(x-d)^2} \right] \vec{i}$

QCM 50 : Le potentiel électrostatique résultant V créé par cette distribution au point M d'abscisse x s'écrit :

a. $V(M) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{x} + \frac{2}{(d-x)} \right]$ b. $V(M) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{x} - \frac{2}{(d-x)} \right]$ c. $V(M) = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0} \left[\frac{1}{x} - \frac{2}{(x-d)} \right]$

Electromagnétisme

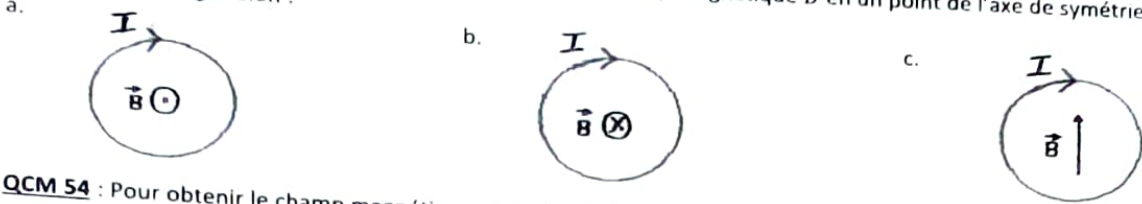
QCM 51 : Le théorème d'Ampère permet de déterminer la valeur du champ magnétique \vec{B} dans le vide connaissant les courants électriques. Parmi les propositions suivantes du théorème d'Ampère, quelle est celle qui est vraie? (C circuit fermé; I_i courants enlacés par C ; μ_0 perméabilité magnétique du vide; \vec{j} vecteur densité de courant)

- a. $\int_A^{B \neq A} \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum I_i$ b. $\text{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j}$ c. $\oint_C \vec{B} \cdot d\vec{l} = \mu_0 \sum I_i$

QCM 52 : Lorsqu'une charge q , animée d'une vitesse \vec{v} , est soumise à un champ magnétique \vec{B} , elle subit une force magnétique \vec{f} . Parmi les trois propositions ci dessous, laquelle est cette force magnétique?

- a. $\vec{f} = q\vec{v} \cdot \vec{B}$ b. $\vec{f} = q\vec{v} \wedge \vec{B}$ c. $\vec{f} = q\vec{B} \wedge \vec{v}$

QCM 53 : Dans cette spire parcourue par un courant I , le champ magnétique \vec{B} en un point de l'axe de symétrie (Oz) de la spire est dirigé selon :



QCM 54 : Pour obtenir le champ magnétique au centre O de la spire, on pose :

- a. $\alpha = \pi$ b. $\alpha = 0$ c. $\alpha = \frac{\pi}{2}$ d. $\alpha = -\frac{\pi}{2}$

QCM 55 : Une charge q , animée d'une vitesse \vec{v} et soumise à un couple champ électrique \vec{E} et champ magnétique \vec{B} , subit une force appelée la force de Lorentz. Quelle est l'expression de la force de Lorentz?

- a. $\vec{f} = q(\vec{B} \wedge \vec{v} \cdot \vec{E})$ b. $\vec{f} = q(\vec{E} + \vec{v} \cdot \vec{B})$ c. $\vec{f} = q(\vec{E} + \vec{v} \wedge \vec{B})$

QCM 56 : Lorsqu'une charge q , animée d'une vitesse \vec{v} , est soumise à un champ magnétique \vec{B} , son accélération \vec{a} s'écrit :

- a. $\vec{a} = \frac{q\vec{v} \cdot \vec{B}}{m}$ b. $\vec{a} = \frac{q\vec{v} \wedge \vec{B}}{m}$ c. $\vec{a} = \frac{q\vec{B} \wedge \vec{v}}{m}$

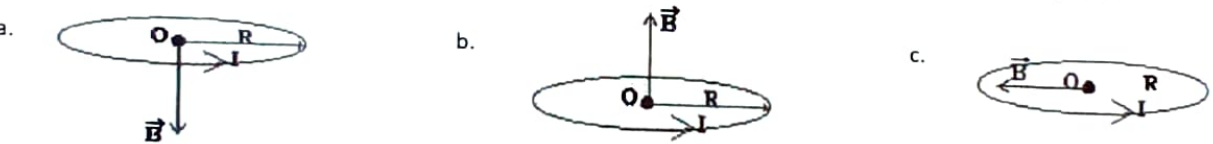
QCM 57 : La trajectoire de la charge q dans le champ magnétique \vec{B} étant circulaire uniforme, son rayon de courbure s'écrit :

- a. $R = \frac{mv}{|q|B}$ b. $R = \frac{|q|B}{mv}$ c. $R = \frac{mB}{|q|v}$

QCM 58 : L'expression du champ magnétique créé par le fil rectiligne infini d'axe (Oz) (parcouru par le courant I) au point M placé à une distance r du fil dans la base cylindrique ($\vec{e}_r, \vec{e}_\theta, \vec{e}_z$) s'écrit :

- a. $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi r} \vec{e}_\theta$ b. $\vec{B}(M) = \frac{\mu_0 I}{2\pi} r \vec{e}_\theta$ c. $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi r^2} \vec{e}_\theta$ d. $d\vec{B} = \frac{\mu_0 I}{2\pi} r^2 \vec{e}_\theta$

QCM 59 : Sens du champ magnétique créé par une spire de rayon R parcourue par un courant I en son centre O :



QCM 60 : Sens du champ magnétique créé par un fil rectiligne infini parcouru par un courant I en un P situé à une distance d du fil :

