



QCM

TEST



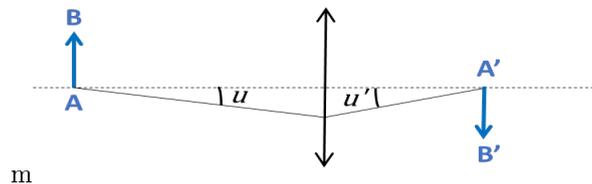
Mineure de Physique
Questions

Durée : 1 heure.

Aucun document n'est autorisé. L'usage de la calculatrice est autorisé.

Pour chaque question, une seule réponse possible.

Question 1 On considère un objet AB et son conjugué A'B' par une lentille mince convergente. On considère un rayon paraxial issu de A et distinct de l'axe optique. Il est repéré par rapport à l'axe optique par l'angle orienté u ; après traversée de la lentille le réfracté correspondant est de même repéré par l'angle u' .



- A $\overline{AB}.u = \overline{A'B'}.u'$.
- B $\frac{AB}{u} = \frac{A'B'}{u'}$.
- C $\frac{u}{AB} = \frac{u'}{A'B'}$.
- D $AB.u' = A'B'.u$.

Question 2 L'image donnée par une lentille mince divergente (utilisée dans les conditions de Gauss) d'un objet virtuel AB placé entre le centre optique et le foyer principal objet est :

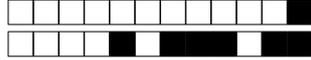
- A Réelle et tel que le grandissement est inférieur à 1.
- B Imaginaire et tel que le grandissement est supérieur à 1.
- C Imaginaire et tel que le grandissement est inférieur à 1.
- D Réelle et tel que le grandissement est supérieur à 1.

Question 3 La loi de Kirchhoff stipule que :

- A le courant de charge électrique est conservatif.
- B la différence de potentiel aux bornes d'un fil électrique est nulle.
- C la puissance dissipée dans un circuit électrique dépend de sa résistance.
- D le courant circulant dans un fil électrique est nul.

Question 4 Quelle quantité est toujours nulle :

- A la divergence du champ électrique.
- B le rotationnel du champ magnétique.
- C la divergence du champ magnétique.
- D le rotationnel du champ électrique.



Question 5 On considère un plan uniformément chargé placé en $z = 0$. On note σ la charge surfacique. Le champ électrique créé dans le demi-espace $z > 0$ vaut :

- A $\vec{E} = \frac{\sigma\epsilon_0}{2} \vec{u}_z$.
- B $\vec{E} = \frac{\sigma}{2\epsilon_0} \vec{u}_z$.
- C $\vec{E} = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \vec{u}_z$.
- D $\vec{E} = 0$.

Question 6 On considère un circuit constitué d'une résistance R , d'une inductance L et d'une capacité C en série, en régime alternatif sinusoïdal. Le facteur de qualité de ce circuit résonant (à la fréquence ω_0) est égal à :

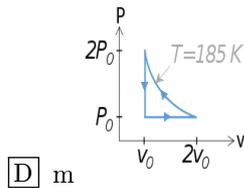
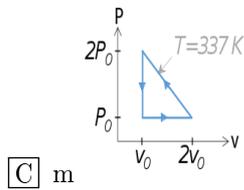
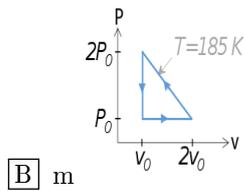
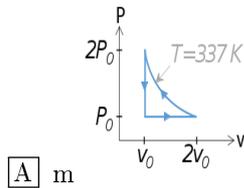
- A $L\omega_0/R$.
- B $R/L\omega_0$.
- C $LC\omega_0/R$.
- D $1/RC$

Question 7 Un objet de taille 1 mm est vu nettement par un œil sain à une distance minimale de 25 cm. Pour voir nettement l'objet avec une certaine loupe on doit la placer à 2,5 cm de l'objet, son grossissement est alors de :

- A 10.
- B 75.
- C 0,1.
- D 2,5.



Question 8 L'état initial d'une mole de gaz parfait est caractérisé par les valeurs P_0 , v_0 et $T_0 = 168,5K$ de sa pression, son volume et sa température. On fait subir à ce gaz le cycle de transformations suivant : une détente isobare qui double son volume, puis une compression isotherme qui le ramène à son volume initial et enfin un refroidissement isochore qui le ramène à son état initial. La représentation de ce cycle en repère de Clapeyron est :



Question 9 On considère un circuit constitué d'une résistance R , d'une inductance L et d'une capacité C en série, en régime alternatif sinusoïdal. On donne (en modules) la valeur du courant $I = 3 \text{ mA}$, la tension aux bornes de la capacité $V_C = 18 \text{ V}$, la tension aux bornes de l'inductance $V_L = 30 \text{ V}$ et la valeur de la résistance $R = 1000 \Omega$. Le module de la tension totale aux bornes du circuit est de :

- (A) 12,37 V.
- (B) 3 V.
- (C) 48 V.
- (D) 34,98 V.

Question 10 On forme une image d'un objet à l'aide d'une lentille convergente de focale f . On mesure un grandissement transversal $\gamma = -1$

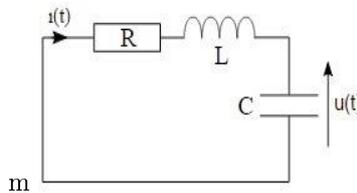
- (A) La distance objet-image est égale à $4f$.
- (B) La distance objet-image est égale à f .
- (C) La distance objet-image est égale à $8f$.
- (D) La distance objet-image est égale à $2f$.



Question 11 On considère une transformation isobare (à pression constante) réversible d'une mole de gaz parfait de capacité calorifique molaire à volume constant $c_v = \frac{5}{2}R$. Au cours de cette transformation, la température évolue de $T_1 = 300$ K à $T_2 = 600$ K, la pression est $P_1 = 1$ bar. On donne $R = 8,32 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$. La quantité de chaleur échangée est égale (en valeur absolue) à :

- A 8736 J.
- B 2496 J.
- C 0 J.
- D 6240 J.

Question 12 On étudie le circuit RLC soumis à une tension $e(t)$, on s'intéresse à la tension $u(t)$ aux bornes du condensateur. La bobine est idéale.



L'équation différentielle régissant la tension aux bornes du condensateur $u(t)$ s'écrit :

- A $\frac{du(t)}{dt} + RL u(t) = Ce(t)$.
- B $RL \frac{du(t)}{dt} + LC u(t) = e(t)$.
- C $\frac{d^2 u(t)}{dt^2} + \frac{du(t)}{dt} + RL u(t) = Ce(t)$.
- D $LC \frac{d^2 u(t)}{dt^2} + RC \frac{du(t)}{dt} + u(t) = e(t)$.

Question 13 En électrostatique, le potentiel $V(\vec{r})$ associé à une distribution de charges $q(\vec{r}')$, situées à l'intérieur d'un volume Ω limité par une surface Σ , conduit à l'expression du potentiel qui est donné par :

- A $\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{q(\vec{r}')}{|\vec{r}-\vec{r}'|} d\vec{r}'$.
- B $\int \frac{q(\vec{r}')}{|\vec{r}-\vec{r}'|} dr'$.
- C $\frac{1}{4\pi} \int q(\vec{r}') d\vec{r}'$.
- D $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \int \frac{q(\vec{r}')}{|\vec{r}'|} \vec{r}'$.

Question 14 Un électron (masse = 10^{-30} kg et charge = $-1,6 \cdot 10^{-19}$ C) est placé dans un champ électrostatique de $10V \cdot m^{-1}$, au bout d'une microseconde, sa vitesse sera :

- A $1,6 \cdot 10^6 m \cdot s^{-1}$.
- B $1,6 m \cdot s^{-1}$.
- C $1,6 \cdot 10^{-2} m \cdot s^{-1}$.
- D $1,6 \cdot 10^2 m \cdot s^{-1}$.



Question 15 Quel type de rayonnement électromagnétique correspond aux fréquences les plus élevées ?

- A Rayons X.
- B Ultraviolet.
- C Visible.
- D Infrarouge.

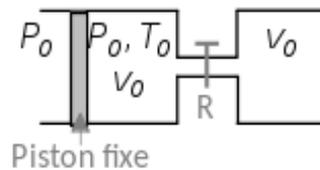
Question 16 Ce qui détermine le régime de fonctionnement d'un circuit RLC série c'est :

- A le rapport entre la période et le temps d'amortissement.
- B le temps d'amortissement.
- C la période d'oscillation.
- D le produit de la période et du temps d'amortissement.

Question 17 On considère une transformation isotherme réversible d'une mole de gaz parfait à la température $T_0 = 300$ K. La pression évolue de $P_1 = 1$ bar à $P_2 = 10$ bars. On donne $R = 8,32 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}$. La variation d'énergie interne du gaz est égale (en valeur absolue) à :

- A 74,8 J.
- B 5743 J.
- C 22448 J.
- D 0 J.

Question 18 Un compartiment, fermé par un piston fixe, de volume v_0 contient n moles d'un gaz parfait diatomique, à la pression P_0 et à la température T_0 . La pression extérieure reste toujours égale à P_0 . Cette première enceinte peut communiquer, au moyen d'un robinet R avec un autre compartiment à parois fixes de volume v_0 . Ce compartiment est initialement vide. Toutes les parois (y compris le piston) sont adiabatiques.



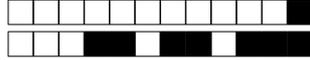
m

On ouvre le robinet et on attend le nouvel équilibre caractérisé par T_1 , P_1 et $v_1 = 2v_0$. Quelle est la variation d'énergie interne ?

- A $\Delta U = P_1 v_1$.
- B $\Delta U = 2P_0 v_0$.
- C $\Delta U = -2P_0 v_0$.
- D $\Delta U = 0$.

Question 19 L'énergie totale d'une onde est proportionnelle au carré de :

- A la période de l'onde.
- B la longueur d'onde de l'onde.
- C l'amplitude de l'onde.
- D la vitesse de l'onde.



Question 20 Un calorimètre contient 350 g d'eau à 16°C. La capacité calorifique du calorimètre et de ses accessoires est de 80 J/K. On plonge dans l'eau de ce calorimètre un morceau de glace prélevé dans un congélateur à -18°C. La masse de glace est égale à 50 g. Quelle est la température finale d'équilibre sachant que toute la glace a fondu ? On donne les chaleurs massiques de l'eau $c_{eau} = 4,18 J.g^{-1}$, de la glace $c_{glace} = 2,1 J.g^{-1}$ et la chaleur latente de fusion de la glace $L_f = 333 k.J.kg^{-1}$. On rappelle que $T(^{\circ}K) = T(^{\circ}C) + 273$.

- A 5 °C.
- B -2,5 °C.
- C 0 °C.
- D 3,5 °C.

Question 21 Entre deux points distants de 10 cm, le potentiel électrostatique varie uniformément de 20 V, le champ électrique ainsi créé est de :

- A $2V \cdot m^{-1}$.
- B $200V \cdot m^{-1}$.
- C $20V \cdot m^{-1}$.
- D $5 \cdot 10^{-3}V \cdot m^{-1}$.

Question 22 On saisit une pile de 1,5 V au niveau de ses bornes entre les extrémités du pouce et de l'index dont la somme des longueurs fait 10 cm, leur section typiquement 1 cm² et la conductivité 0,3 USI. Quelle est la valeur du courant ?

- A $4,5 \cdot 10^{-4}$ A.
- B 45 A.
- C $3 \cdot 10^{-3}$ A.
- D $5 \cdot 10^2$ A.

Question 23 Un piston de volume négligeable sépare un cylindre fermé de longueur 1 m, en deux compartiments de même volume. Le cylindre est placé dans un milieu à 300 K. La partie gauche contient $n_1 = 1$ mol d'hélium gazeux à 4 bar. La partie droite contient n_2 moles d'hélium à la pression 1 bar. Le piston est relâché et un autre équilibre est atteint. On suppose que la température est constante durant la transformation et que la transformation est réversible. On note x_i et x'_i la valeur de la grandeur x dans le compartiment i respectivement avant et après le relâchement du piston. Quelle est la variation d'entropie totale du gaz ?

- A $\Delta S = n_1 R \ln \frac{v'_1}{v_1} + n_2 R \ln \frac{v'_2}{v_2}$.
- B $\Delta S = 0$.
- C $\Delta S = n_1 R \ln \frac{P'_1 v'_1}{P_1 v_1} + n_2 R \ln \frac{P'_2 v'_2}{P_2 v_2}$.
- D $\Delta S = n_1 R \ln \frac{P'_1}{P_1} + n_2 R \ln \frac{P'_2}{P_2}$.

Question 24 Un miroir concave a un rayon de courbure de 1,6 m. Sa distance focale est de :

- A 0,8 m.
- B 0,4 m.
- C 3,2 m.
- D 1,6 m.



Question 25 Soient deux ions Na^+ espacés d'un nanomètre, la force qu'ils exercent l'un sur l'autre est de l'ordre de :

- A 10^{-10} N.
- B 1 N.
- C 10 N.
- D 10^{-2} N.

Question 26 Une onde électromagnétique plane, sinusoïdale de pulsation ω , se propage dans le vide dans la direction (du plan xOy) faisant un angle θ avec Ox . Le champ électrique \vec{E} de cette onde plane, polarisée rectilignement suivant la direction Oz de vecteur unitaire \vec{u}_z s'écrit en notation complexe au point $M(x, y, z)$, à l'instant t , $\vec{E} = E_0 e^{i(\omega t - ax - by)} \vec{u}_z$. Le vecteur de Poynting $\vec{\Pi}$ s'écrit alors :

- A $\vec{\Pi} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ E_0^2 \end{pmatrix}$.
- B $\vec{\Pi} = \begin{pmatrix} \frac{E_0^2 a}{\mu_0 \omega} \cos^2(\omega t - ax - by) \\ \frac{E_0^2 b}{\mu_0 \omega} \cos^2(\omega t - ax - by) \\ 0 \end{pmatrix}$.
- C $\vec{\Pi} = \begin{pmatrix} E_0^2 a \cos^2(\omega t - ax - by) \\ E_0^2 b \cos^2(\omega t - ax - by) \\ 0 \end{pmatrix}$.
- D $\vec{\Pi} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ \left(\frac{E_0^2 a}{\mu_0} + \frac{E_0^2 b}{\mu_0} \right) \cos^2(\omega t - ax - by) \end{pmatrix}$.

Question 27 On considère un circuit constitué d'une résistance R, d'une inductance L et d'une capacité C en série, en régime alternatif sinusoïdal. Pour augmenter la fréquence propre de résonance de ce circuit RLC,

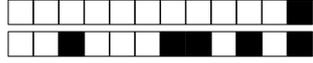
- A l'inductance L doit être augmentée.
- B la résistance R doit être réduite.
- C la capacité C doit être réduite.
- D la capacité C doit être augmentée.

Question 28 Si la fréquence d'une onde plane harmonique est de 25 Hz et sa longueur d'onde est égale à 10 m, la vitesse de l'onde est égale à :

- A 250 m/s.
- B 0,4 m/s.
- C 2,5 m/s.
- D 2500 m/s.

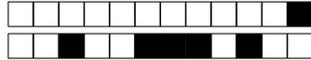
Question 29 Laquelle de ces assertions est fautive ? Pour une onde plane progressive monochromatique, le flux de densité d'énergie est :

- A égal à $\frac{E^2}{\mu_0 c}$
- B colinéaire au vecteur d'onde.
- C décroissant à mesure que l'onde progresse.
- D égal à $\frac{\vec{E} \wedge \vec{B}}{\mu_0}$



Question 30 On considère une lentille convergente de distance focale 25 cm. Si on place un objet à 75 cm de cette lentille, la distance de l'image à la lentille sera de :

- A 50 cm.
- B 100 cm.
- C 37,5 cm.
- D 18,75 cm.



Mineure de Physique
Feuille de réponses

m									
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

← codez votre numéro d'étudiant ci-contre, et inscrivez vos nom et prénom ci-dessous.

Nom et prénom :

Les réponses aux questions sont à donner exclusivement sur cette feuille : les réponses données sur les feuilles précédentes ne seront pas prises en compte.
ATTENTION : veuillez noircir entièrement les cases sous peine de mauvaise lecture de vos réponses

Q 1 : A B C D

Q 27 : A B C D

Q 2 : A B C D

Q 3 : A B C D

Q 4 : A B C D

Q 5 : A B C D

Q 6 : A B C D

Q 7 : A B C D

Q 8 : A B C D

Q 9 : A B C D

Q 28 : A B C D

Q 10 : A B C D

Q 11 : A B C D

Q 12 : A B C D

Q 13 : A B C D

Q 14 : A B C D

Q 15 : A B C D

Q 16 : A B C D

Q 17 : A B C D

Q 29 : A B C D

Q 18 : A B C D

Q 19 : A B C D

Q 20 : A B C D

Q 21 : A B C D

Q 22 : A B C D

Q 23 : A B C D

Q 24 : A B C D

Q 25 : A B C D

Q 30 : A B C D

Q 26 : A B C D