

## QCM

**Nom et prénom :**

**Classes et Etablissement :**

**N° de téléphone et e-mail :**

Merci d'entourer votre réponse (Une seule réponse par question).

*NB : Si jamais aucune réponse parmi le choix proposé ne convenait, l'indiquer sur la feuille.*

**1-** Soient 2 planètes sphériques, de même rayon mais de densités différentes. Qu'ont-elles de commun ?

- a) La vitesse de libération à leur surface
- b) L'accélération de la pesanteur à leur surface
- c) La période d'un satellite circulaire à leur surface
- d) Elles n'ont rien de tout cela en commun

**2-** Un satellite est lâché à son apogée, à une distance  $R$  du centre de la Terre, avec une vitesse  $V_0/2$  et son orbite est elliptique. Quelle est sa distance au périégée sachant que la vitesse  $V_0$  correspond à une orbite circulaire?

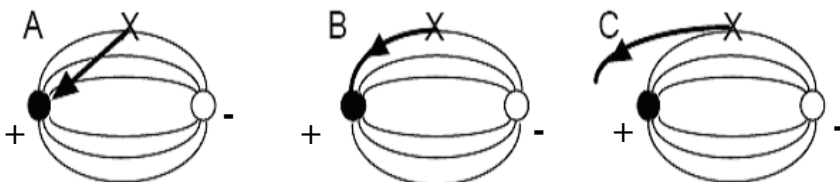
- a)  $R/3$
- b)  $R/2$
- c)  $R/4$
- d)  $R/7$

**3-** Les appareils électriques résistifs suivants sont alimentés sous 220 V. Lequel a la plus grande résistance électrique ?

- a) Un radiateur de 3 kW
- b) Un radiateur de 1 kW
- c) Une lampe de 100 W
- d) Une lampe de 25 W

**4-** Deux charges, une noire (+) et une blanche (-), de même valeur mais de signes opposés, créent un champ électrique dont les lignes sont représentées sur les figures.

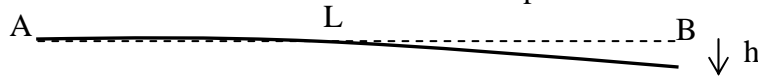
Une particule X chargée négativement est lâchée sans vitesse initiale dans le champ créé par les deux charges précédentes. Quelle flèche représente sa trajectoire ?



**D :** Aucune,  
X reste en équilibre

5- La flexibilité d'une poutre solide (en métal par exemple) est caractérisée par son module  $E$ , appelé « module d'Young ». Plus  $E$  est grand, plus la barre est rigide.

Une poutre de longueur  $L$ , de section  $s$ , et de densité  $\rho$ , est fixée horizontalement à une de ses extrémités (A), l'autre (B) étant libre. A l'équilibre, on constate une légère différence  $h$  de niveau entre les 2 extrémités due à la flexibilité de la poutre.



Sans calcul, seulement en analysant les expressions (homogènes !), que vaut  $h$  ?

- a)  $h \approx \sqrt{s} \exp(\frac{\rho g L}{E})$       b)  $h \approx \sqrt{\frac{1}{s} \frac{EL}{\rho g}}$       c)  $h \approx \frac{\rho g L^4}{Es}$       d)  $h \approx \frac{\rho g s}{E}$

6- En mer, les voiliers peuvent avancer contre le vent en « louvoyant » (« zigzaguant »).

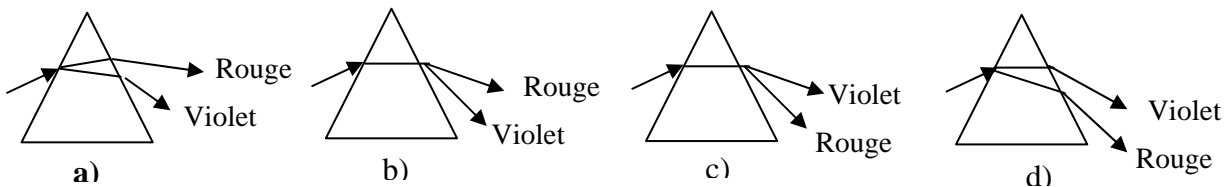
Par un jour sans vent, un voilier descend un fleuve emporté par le courant. Ce mouvement crée une brise due au mouvement relatif du voilier par rapport à l'air. Le skipper peut-il utiliser ce vent pour augmenter sa vitesse sur le fleuve ?

- a) Oui, il suffit d'être habile et d'avoir la place de manoeuvrer  
 b) Non, cela viole la conservation de l'énergie  
 c) Non, c'est contradictoire avec le principe de relativité  
 d) Non, seul un vent issu d'une dépression atmosphérique peut mouvoir un voilier

7- Un ventilateur met en mouvement l'air ambiant et lui confère de l'énergie cinétique. Une heure après avoir éteint le ventilateur, qu'est-il advenu de cette énergie cinétique ?

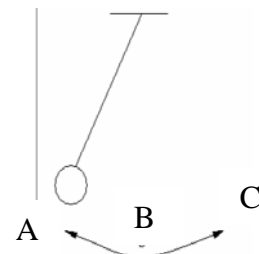
- a) Elle s'est muée en énergie potentielle  
 b) Elle a disparu  
 c) Elle s'est dissipée en énergie sonore  
 d) Elle s'est transformée en énergie thermique

8- On considère un prisme taillé dans un verre très dispersif dont l'indice varie comme  $1/\lambda^2$ . On éclaire la face d'entrée avec de la lumière blanche. Quelle figure est correcte ?



9- Un émetteur sonore réglé sur 1 kHz est fixé sur un pendule qui oscille. Qu'entend un observateur placé juste à droite de C lorsque le pendule passe de A à B.

- a) Un son plus aigu  
 b) Un son plus grave  
 c) Le même son  
 d) Pas assez d'éléments pour répondre



**10-** Un passager est debout sur un quai de gare. Les trains ont des sifflets identiques qui émettent à 500 Hz. Un train s'éloigne et siffle, pendant qu'un train à quai siffle aussi. Que perçoit le passager ?

- a) Des battements à 0 Hz exactement
  - b) Des battements entre 0 et 500 Hz**
  - c) Des battements à 500 Hz
  - d) Rien du tout, les signaux s'annihilent
- 

**11-** L'effet photoélectrique est un effet qui traduit :

- a) L'interaction lumière - matière**
  - b) L'interaction lumière - énergie
  - c) L'interaction électricité - matière
  - d) Rien de tout cela
- 

**12-** Pour les constructions en optique géométrique on ne prend pas en compte la diffraction car :

- a) On utilise de la lumière polychromatique
  - b) Les longueurs d'onde utilisées sont suffisamment petites devant celles des dioptries**
  - c) Les longueurs d'onde utilisées sont suffisamment grandes devant celles des dioptries
  - d) Ce sont des phénomènes tout à fait indépendants
- 

**13-** Lorsqu'on décompose la lumière blanche et que l'on compare le spectre obtenu avec un réseau de fentes très fines et celui obtenu avec un prisme de verre dont l'indice varie en  $1/\lambda^2$  :

- a) Ils sont identiques
  - b) Ils sont inversés**
  - c) Ils n'ont rien de commun
  - d) Pas assez d'éléments pour répondre
- 

**14-** Un interféromètre utilisé en lumière monochromatique produit des franges rectilignes d'égales épaisseurs.

- a) C'est un diviseur de front d'onde
  - b) C'est un diviseur d'amplitude
  - c) Ce sont des franges d'égale inclinaison
  - d) La différence de marche est une fonction linéaire de l'abscisse du lieu où on observe les franges**
- 

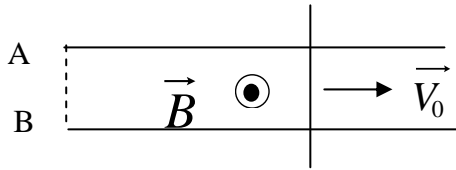
**15-** Un télescope de diamètre  $D$  recueille un signal sans utiliser de filtre. On observe deux étoiles très voisines sur la sphère céleste. L'une est rouge, de longueur d'onde  $\lambda_R$ , et l'autre est bleue,  $\lambda_B$ . L'astronome peut les distinguer si les positions angulaires sont telles que les maxima des 2 taches d'Airy sont :

- a) Au moins séparés de  $\lambda_R/D$**
  - b) Au moins séparés de  $\lambda_B/D$
  - c) Peu importe, ce sont des sources incohérentes
  - d) Peu importe, elles sont de couleurs différentes
-

**16-** Un aimant se déplace dans une bobine de fils conducteurs. Qu'est-ce qui peut influencer le courant induit observé dans la bobine ?

- a) La vitesse de l'aimant
  - b) L'intensité du champ créé par l'aimant
  - c) Le nombre de tours de fil sur la bobine
  - d) Les 3
- 

**17-** Des rails de Laplace conducteurs et horizontaux sont placés dans un champ  $\vec{B}$  uniforme et constant. Une tige conductrice se déplace sur les rails avec une vitesse constante  $V_0$ . Il y a un contact électrique entre A et B. On néglige les frottements.



- a) C'est possible, mais il faut une fem dans le circuit (par exemple entre A et B)
  - b) Quoi qu'on fasse, la vitesse ne peut pas rester constante, elle s'amortit.
  - c) Une fois lancée, l'accélération de la barre est bien nulle
  - d) Quoi qu'on fasse, la vitesse ne peut pas rester constante, elle augmente.
- 

**18-** Une particule relativiste de masse  $m$  est animée d'une vitesse  $v$ . Son énergie totale vaut :

- a)  $E = mc^2$
- b)  $E = \gamma mc^2$
- c)  $E = (\gamma - 1) mc^2$
- d)  $E = \gamma mv^2$

$$\text{Rappel : } \gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$


---

**19-** Le « temps de vie » d'un électron sur un niveau atomique d'énergie  $E$  est d'autant plus grand que :

- a) La raie est large
  - b) La raie est étroite
  - c) L'énergie du niveau est grande
  - d) L'énergie du niveau est petite
- 

**20-** La grandeur  $\frac{e^2}{4\pi\epsilon_0 mc^2}$  ; avec  $e$  la charge de l'électron,  $m$  sa masse et  $\epsilon_0$  la permittivité du vide, est :

- a) Un nombre sans dimension
- b) Un temps
- c) Une longueur
- d) Une énergie

**FIN du QCM**