

QCM 1 : Vous poussez un carton sur un sol horizontal en adaptant votre force pour le faire glisser à la vitesse constante de 0,5m/s. On néglige la résistance de l'air. La masse du carton est égale à 4 kg, le coefficient de frottement $\mu_d = 0.5$. On considère $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- A) Le principe d'inertie de Galilée s'applique dans cette situation.
- B) Après 100 m vous aurez dépensé une énergie mécanique de 2 kJ.
- C) Au cours de ce mouvement l'énergie mécanique du carton reste constante.
- D) Du point de vue mécanique ce système est conservatif.
- E) Toutes les réponses sont fausses.

QCM 2 : Dans le QCM précédent la vitesse du carton était de 0.5 m/s mais brusquement vous cessez de pousser le carton. Après combien de temps et sur quelle distance va-t'il s'arrêter ?

- A) 1 s et 0,25 m.
- B) 0.5 s et 0,25 m.
- C) 0,5 s et 0,063 m.
- D) 0,1 s et 0,025 m.
- E) 0,05 s et 0,0063 m.

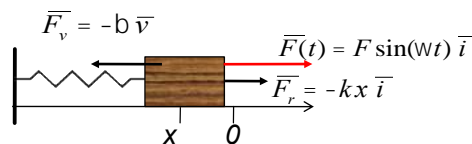
QCM 3 : On considère une membrane cellulaire polarisée sous l'effet conjugué des pompes sodium/potassium et des fuites d'ions K^+ par les canaux potassium. Le potentiel transmembranaire est de -70 mV. Dans ces conditions,

- A) lorsqu'un ion K^+ pénètre dans la cellule, il perd une énergie potentielle de $70 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- B) lorsqu'un ion K^+ pénètre dans la cellule, il gagne une énergie potentielle de $70 \cdot 10^{-3} \text{ J}$
- C) lorsqu'un ion K^+ pénètre dans la cellule, il perd une énergie potentielle de $70 \cdot 10^{-3} \text{ eV}$
- D) lorsqu'un ion K^+ pénètre dans la cellule, il gagne une énergie potentielle de $70 \cdot 10^{-3} \text{ eV}$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : On considère l'oscillateur mécanique amorti et entretenu représenté sur la figure ci-dessous. Un bloc de masse m est soumis à la force de rappel d'un ressort de constante de raideur k , à une force de frottement visqueux de coefficient de frottement η , et à un forçage périodique d'amplitude F .

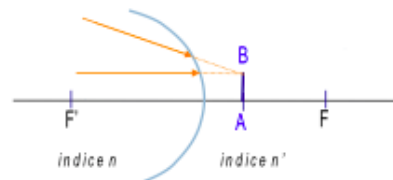
Supposons qu'à la résonance, l'amplitude des oscillations soit 5 fois supérieure à l'amplitude stationnaire que l'on aurait eu si la force extérieure était constante (F). Pour augmenter encore cette amplitude d'un facteur 2 sans changer la fréquence de résonance on peut :

- A) Doubler k sans changer η et m .
- B) Doubler m sans changer η et k .
- C) Doubler k et m sans changer η .
- D) Doubler η sans changer k et m .
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



QCM 5 : On considère le schéma ci-dessous représentant un dioptre sphérique, avec les positions de ses deux foyers, et un objet AB:

- A) Ce dioptre est concave et convergent.
- B) L'image de l'objet AB est réelle.
- C) L'image de l'objet AB est agrandie.
- D) D'après ce schéma on peut déduire que $n' > n$.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



QCM 6 : On estime que le faucon possède une acuité visuelle au moins deux fois supérieure à celle de l'humain, ce qui signifie que sa limite de résolution angulaire est de l'ordre de $0.15 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$. Selon cette hypothèse le faucon est capable de distinguer une proie de 15 cm en s'élevant au-dessus du sol à :

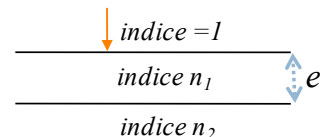
- A) 150 m
- B) 300 m
- C) 1 km
- D) 1.5 km
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : On considère un réseau optique mesurant 1cm de largeur et dont les fentes sont espacées tous les 20 microns. On souhaite utiliser ce réseau en tant que spectroscopie pour analyser un faisceau lumineux comportant des longueurs d'onde de 600 et 601 nm.

- A) Ce réseau permet de résoudre dans l'ordre 1 les pics d'intensité correspondant à 600 et 601 nm.
- B) Ce réseau permet de résoudre dans l'ordre 2 les pics d'intensité correspondant à 600 et 601 nm.
- C) Le concept physique sous-jacent à cette manipulation est celui de l'interférence de rayons lumineux.
- D) Le concept physique sous-jacent à cette manipulation est celui de la diffraction de rayons lumineux.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.

QCM 8 : On dépose une couche mince d'épaisseur e et d'indice optique n_1 sur un support plan d'indice optique n_2 . On éclaire la couche mince en incidence normale avec un rayon lumineux de longueur d'onde $\lambda = 500$ nm. On considère la double réflexion de ce rayon lumineux sur les faces extérieure et intérieure de la couche mince. Donnée : $n_1 \cdot e = 125$ nm.

- A) Si $n_1 > n_2$, on observe une interférence constructive des rayons lumineux réfléchis.
- B) Si $n_1 > n_2$, on observe une interférence destructive des rayons lumineux réfléchis.
- C) Si $n_1 < n_2$, on observe une interférence constructive des rayons lumineux réfléchis.
- D) Si $n_1 < n_2$, on observe une interférence destructive des rayons lumineux réfléchis.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.



QCM 9. On met bout à bout deux cordes de masses linéiques $u_1 < u_2$. Elles sont soumises à une tension commune T . On considère la propagation d'une onde transverse incidente provenant de la corde 1.

- A) La célérité des ondes transverses est plus grande sur la corde 2 que sur la corde 1 ;
- B) Le signe de l'onde transmise est opposé à celui de l'onde incidente ;
- C) Le signe de l'onde réfléchie est opposé à celui de l'onde incidente ;
- D) L'amplitude de l'onde transmise est inférieure à celle de l'onde incidente ;
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses.

QCM 10. Un électron est accéléré sous une différence de potentiel de 25 V.

- A) Sa longueur d'onde de de Broglie vaut environ 0,24 nm ;
- B) Sa longueur d'onde de de Broglie est proportionnelle à sa quantité de mouvement ;
- C) Son énergie cinétique vaut 4×10^{-18} J ;
- D) Son énergie cinétique est inversement proportionnelle à sa longueur d'onde de de Broglie au carré ;
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses.

QCM 11. On considère une lampe à incandescence de lumière violette (longueur d'onde moyenne environ égale à 400 nm) dont le nombre de photons émis par seconde est environ 3×10^{20} . On estime sa puissance (en W) à environ :

- A) 50
- B) 100
- C) 150
- D) 200
- E) 300

QCM 12. A propos des états quantiques dans un puits de potentiel carré infini.

- A) La densité de probabilité de présence est nulle hors du puits ;
- B) Leurs énergies sont proportionnelles aux carrés des nombres entiers ;
- C) La densité de probabilité de présence au centre du puits s'annule pour l'état fondamental ;
- D) L'énergie du premier niveau excité vaut 2 fois celle du niveau fondamental ;
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses.

QCM 13. A propos de luminescence moléculaire :

- A) Une désexcitation par conversion interne est non radiative ;
- B) Le retour du niveau excité S1 vers le niveau fondamental S0 peut s'effectuer par relaxation vibrationnelle ;
- C) La fluorescence découle de la désexcitation d'un état triplet ;
- D) Le retour à l'état fondamental sans émission de photon est impossible ;
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses.

QCM 14. On considère un laser He-Ne dont la cavité Fabry-Pérot a une longueur de 30 cm. La raie laser la plus intense a une longueur d'onde d'environ 633 nm.

- A) La fréquence centrale de la raie laser la plus intense est environ 474×10^9 Hz ;
- B) L'intervalle de fréquence entre deux résonances du Fabry-Pérot est environ $0,5 \times 10^9$ Hz ;
- C) Si la condition d'oscillation laser est satisfaite sur un intervalle de fréquence de largeur supérieure à $1,0 \times 10^9$ Hz, il y a au moins 2 modes actifs ;
- D) Si la condition d'oscillation laser est satisfaite sur un intervalle de fréquence de largeur strictement inférieure à $0,5 \times 10^9$ Hz, il y a au plus 1 mode actif ;
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses.

QCM 15. On utilise un laser thérapeutique à 800 nm pour traverser un tissu dont le coefficient d'absorption $\mu_a = 100 \text{ cm}^{-1}$ à la longueur d'onde considérée. Le coefficient de diffusion est noté μ_s . Le libre parcours moyen de diffusion est d'environ 1 μm .

- A) μ_s est proportionnel au nombre de diffuseurs par unité de volume dans le tissu ;
- B) μ_s vaut environ 10^4 cm^{-1} ;
- C) L'atténuation par absorption domine celle par diffusion ;
- D) Le libre parcours moyen d'absorption vaut environ 10 μm ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 16. On considère une ampoule correspondant à une source lumineuse ponctuelle de 360 lm, qui rayonne de la lumière uniformément dans toutes les directions. On utilisera $\pi = 3$.

- A) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 30 cd ;
- B) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 60 lm/sr ;
- C) L'éclairement à 1 m de cette source, sous un angle de 60° par rapport à la normale à la surface éclairée, est d'environ 30 lx ;
- D) Si le rendement de cette ampoule vaut 12 lm/W, sa puissance vaut 30 W ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.