# EXAMEN 3

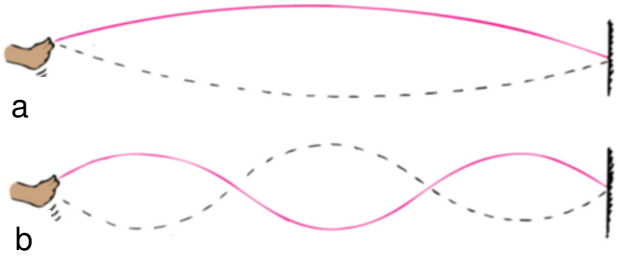
*ONDES ET PHYSIQUE MODERNE*
*40 % de la note finale*

Automne 2022 Nom : _____

---

Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

**1.** Ces deux cordes sont identiques (même longueur et même masse). Dans quel cas la tension de la corde est-elle la plus grande si elles oscillent toutes les deux à la même fréquence ?

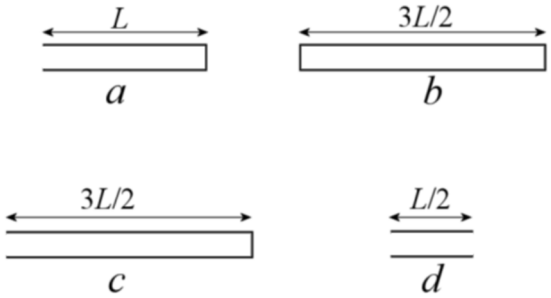



_____ % a
_____ % b
_____ % c) Elles ont la même tension.

**2.** La lumière arrivant sur une plaque de métal ne peut pas provoquer l'éjection d'électrons. Lequel des changements suivants permettrait à la lumière d'éjecter des électrons ?

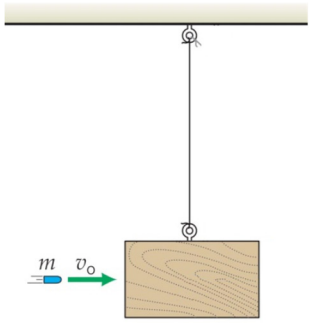
_____ % a) Augmenter l'intensité de la lumière.
_____ % b) Augmenter la fréquence de la lumière.
_____ % c) Augmenter la vitesse des photons.
_____ % d) Diminuer la distance entre la source et la plaque de métal.

**3.** Il y a des ondes sonores stationnaires dans ces 4 tuyaux. Toutes ces ondes correspondent à la première harmonique. Pour lequel de ces tuyaux la fréquence de l'onde est-elle la plus basse ? (La vitesse du son est la même dans les 4 tuyaux.)




_____ % a
_____ % b
_____ % c
_____ % d
_____ % e) b et c à égalité
_____ % f) Elle est la même pour tous les tuyaux.

**4.** Une balle de fusil arrive dans un bloc de bois, ce qui provoque l'oscillation de ce pendule. Comment change la période d'oscillation du pendule si on augmente la vitesse de la balle ?



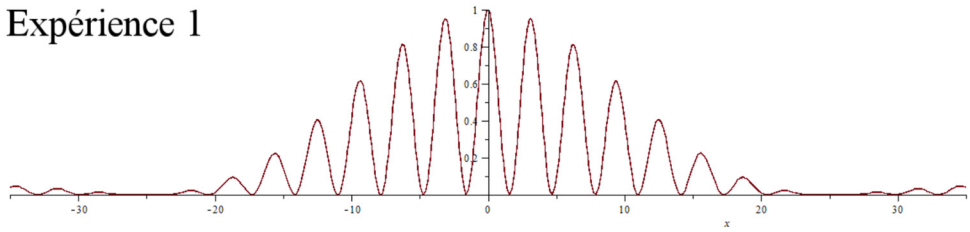

_____ % a) Elle augmente.
_____ % b) Elle diminue.
_____ % c) Elle reste la même.
_____ % d) Cela dépend de la masse de la balle et du bloc de bois.

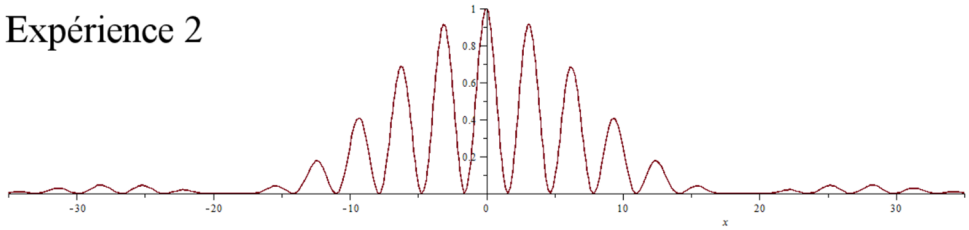
**5.** Quel est l'isotope manquant dans cette réaction de fission ?

$$ {}_{0}^{1}n + {}_{92}^{235}U \rightarrow {}_{54}^{140}Xe + ? + 4\,{}_{0}^{1}n $$

Réponse : _____ (donnez la réponse sous la forme ${}_{Z}^{A}Sy$)

**6.** On fait l'expérience de Young avec deux montages. Dans les deux cas, la longueur d'onde de la lumière est la même et la distance entre les fentes et l'écran est la même. On obtient les résultats suivants.

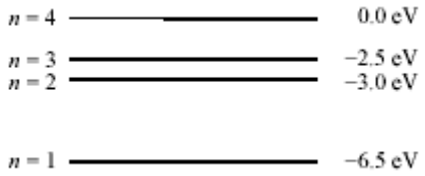



Quelle est la différence entre les deux expériences ?

_____ % a) Les fentes sont plus éloignées l'une de l'autre dans l'expérience 2.
_____ % b) Les fentes sont plus près l'une de l'autre dans l'expérience 2.
_____ % c) Les fentes sont plus minces dans l'expérience 2.
_____ % d) Les fentes sont plus larges dans l'expérience 2.

**7.** Un atome a les niveaux d'énergie représentés sur la figure. Quelle est la plus grande longueur d'onde qu'un photon émis par cet atome peut avoir ?

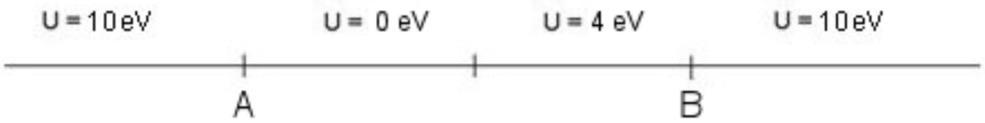



Réponse : _____

**8.** Le polonium se désintègre en plomb par désintégration alpha avec une demi-vie de 138 jours. Si au départ il n'y avait que du polonium, quel est le rapport du nombre d'atomes de polonium sur le nombre d'atomes de plomb au bout de 276 jours ?

____ % a) 1 / 3
____ % b) 1 / 2
____ % c) 1 / 1
____ % d) 2 / 1
____ % e) 3 / 1
____ % f) Aucune de ces réponses.

**9.** Une particule ayant une énergie de 8 eV est enfermée entre les points A et B.

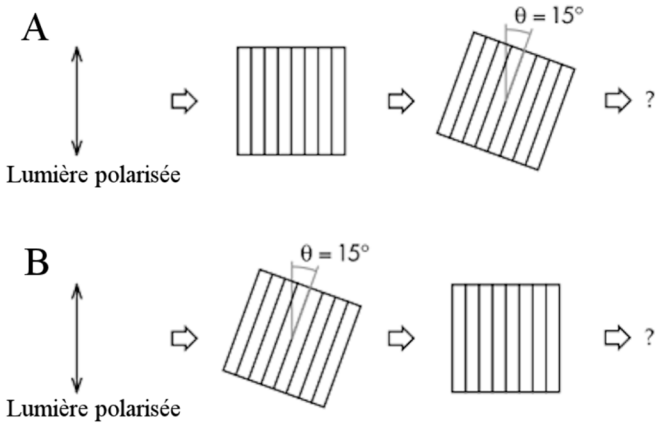



L'amplitude de l'onde de cet électron est la plus grande dans la région où l'énergie potentielle est de ___ eV.
La longueur d'onde de l'onde de cet électron est la plus grande dans la région où l'énergie potentielle est de ____ eV.

**10.** De la lumière rouge, ayant une longueur d'onde de 600 nm dans le vide, entre dans une paroi de verre ($n$ = 1,5) pour ensuite entrer dans l'eau ($n$ = 1,33). Dans quelle substance la fréquence de la lumière est-elle la plus grande ?

____ % a) Dans le verre
____ % b) Dans l'eau
____ % c) Elle est la même pour les deux.

**11.** De la lumière polarisée passe à travers ces deux paires de polariseurs.




À la sortie de quelle paire l'intensité sera-t-elle la plus grande ?

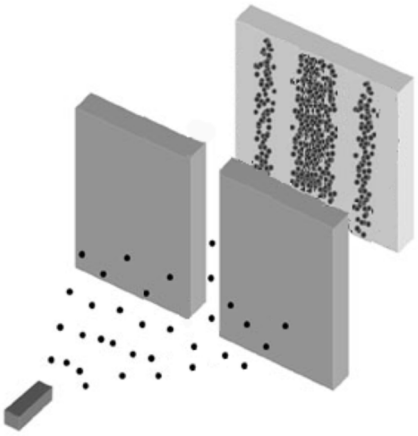
_____ % a) La paire A
_____ % b) La paire B
_____ % c) L'intensité est la même pour les deux paires.

Réponses : 1a 2b 3c 4c 5 $^{92}_{38}Sr$ 6d 7 : 2480 nm 8a 9 : 4 eV, 4 eV 10c 11a

**12.** (10 points)

On fait de la diffraction, mais en utilisant des électrons plutôt que de la lumière. Si la vitesse des électrons est de 10 000 km/s et que la largeur de la fente est de 10 nm, déterminer la largeur du maximum central de diffraction sur un écran situé à 5 m de la fente.

Masse de l'électron : 9,11 X $10^{-31}$ kg



Réponse : 7,273 cm

**13.** (13 points)

L'isotope ${}^{188}_{78}Pt$ se désintègre par désintégration capture électronique avec une demi-vie de 10,2 jours.

a) Quelles particules obtient-on après la désintégration ?
b) Quelle est l'énergie libérée par cette désintégration ?
c) Quelle est l'activité de 5 mg de ${}^{188}_{78}Pt$ pur (en Ci) ?
d) Combien faudra-t-il de temps pour que l'activité soit 20 % de l'activité initiale ?
e) Quelle est l'énergie de liaison du noyau de cet isotope du platine ?

Réponses : a) ${}^{188}_{78}Pt \rightarrow {}^{188}_{77}Ir + \upsilon$ b) 0,5049 MeV c) 340,5 Ci d) 23,68 jours e) 1494 MeV

**14.** (10 points)

L'amplitude angulaire d'un pendule est de 10° et sa vitesse maximale est de 50 cm/s.

a) Quelle est la longueur de la corde ?
b) Quelle est la période du pendule ?

Réponses: a) 0,8375 m b) 1,837 s

**15.** (12 points)

Une onde sonore est décrite par l'équation

$$s = 0,01mm \sin\left(1,6 \tfrac{rad}{m} x - 560 \tfrac{rad}{s} \cdot t + 0,5\right)$$

a) Quelle est la température de l'air (en °C) ?
b) Quelle est la vitesse maximale des molécules d'air lors du passage de l'onde ?
c) Quelle est l'intensité de cette onde sonore (en dB) si la masse volumique de l'air est de 1,2 kg/m³ ?

Réponses : a) 31,7 °C b) 5,6 mm/s c) 98,19 dB