

EXAMEN #3

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE

40% de la note finale

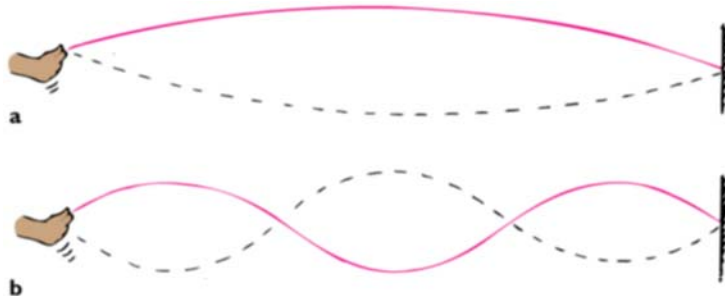
Automne 2015

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points

1. La tension et la longueur de ces deux cordes sont identiques. Laquelle des cordes est la plus massive si elles oscillent toutes les deux à la même fréquence?

- a
- b
- Elles ont la même masse.



2. Delphine tient une source lumineuse qui émet des flashes à toutes les secondes. Marianne se dirige vers Delphine avec une vitesse de $0,5c$ et Gabriel s'éloigne de Delphine avec une vitesse de $0,5c$. Si Marianne et Gabriel mesurent (dans le sens de « voir », pas de « observer ») la durée entre les flashes, qui obtiendra la valeur la plus grande?

- Marianne
- Gabriel
- Ils obtiendront la même valeur.
- Cela dépend des positions de Delphine, de Marianne et de Gabriel.

3. 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?

- Augmenter l'intensité de la lumière.
- Augmenter la fréquence de la lumière.
- Augmenter la vitesse des photons.
- Diminuer la distance entre la source et la plaque de métal.

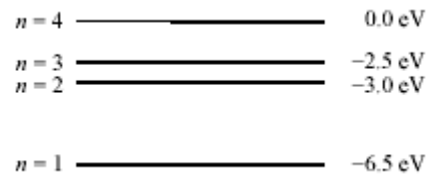
Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

4. Marie-France est dans un train se déplaçant à $0,2c$ par rapport à Jake qui est sur le bord de la voie ferrée. Jake et Marie-France mesurent le temps que ça prend au train pour passer devant Jake (c'est-à-dire qu'ils démarrent leurs chronomètres quand le devant du train est vis-à-vis Jake et qu'ils l'arrêtent quand le derrière du train est vis-à-vis Jake). Qui a mesuré le temps propre (Δt_0)?

- Jake
- Marie-France
- Aucun des deux
- Jake et Marie-France puisqu'ils ont mesuré le même temps.

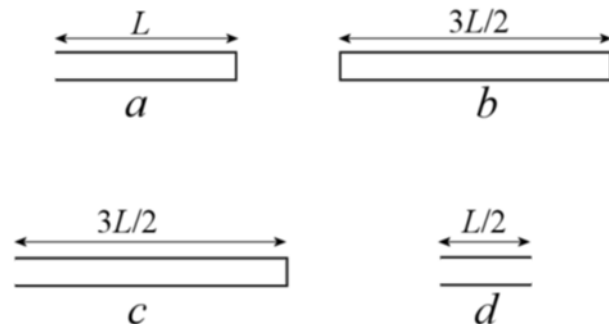
5. Un atome a les niveaux d'énergie représentés sur la figure. Quelle est la plus grande longueur d'onde possible qu'un photon émis par cet atome peut avoir?

Réponse : _____

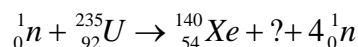


6. Il y a des ondes sonores stationnaires dans ces 4 tuyaux. Toutes ces ondes correspondent à la première harmonique. Pour lequel de ces tuyaux la fréquence de l'onde est-elle la plus basse? (La vitesse du son est la même dans les 4 tuyaux.)

- a
- b
- c
- d
- b et c à égalité
- Elle est la même pour tous les tuyaux.



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

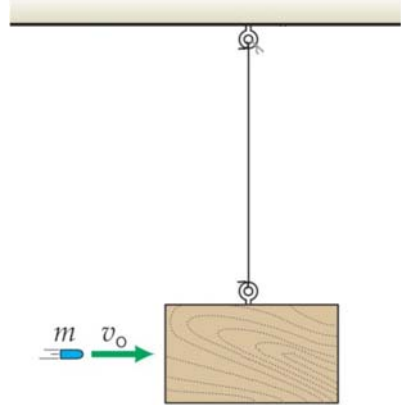


Réponse : _____ (sous la forme ${}_Z^A\text{Sy}$)

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

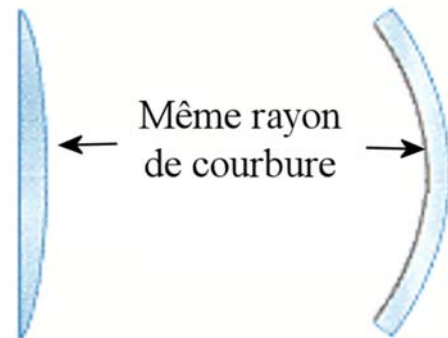
8. Une balle de fusil arrive dans un bloc de bois, ce qui provoque l'oscillation de ce pendule. Comment change la période d'oscillation du pendule si on augmente la vitesse de la balle?

- Elle augmente.
- Elle reste la même.
- Elle diminue.
- Cela dépend de la masse de la balle et du bloc de bois.



9. Cette lentille convergente et ce miroir concave ont la même distance focale. Quel est l'indice de réfraction du matériau qui compose la lentille? (Le côté gauche de la lentille est plat.)

Réponse : _____



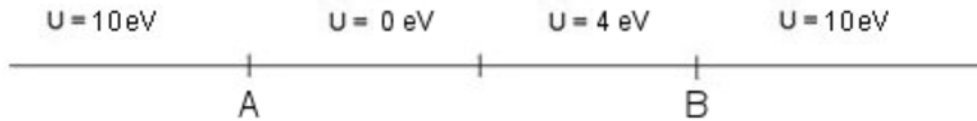
10. Dans la situation montrée sur la figure,...



- la lentille est convergente et l'image est virtuelle.
- la lentille est divergente et l'image est réelle.
- la lentille est convergente et l'image est réelle.
- la lentille est divergente et l'image est virtuelle.

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

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



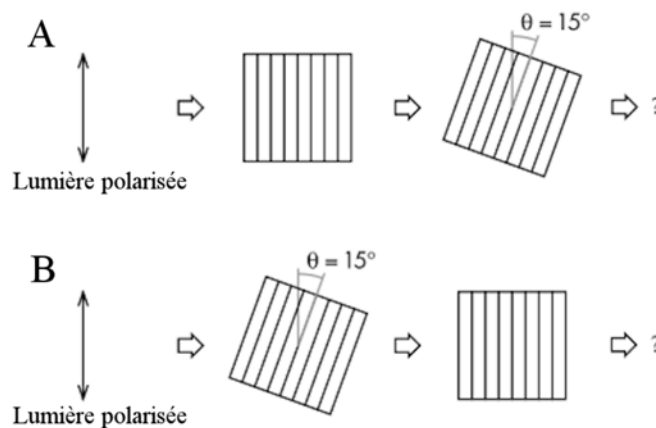
L'amplitude de l'onde de cet électron est la plus grande dans la région où l'énergie potentielle est de ___ eV.

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

12. Avec un miroir concave, où doit-on placer l'objet pour obtenir le plus grand grandissement?

- Le plus près possible du miroir.
- Au foyer.
- Au centre de courbure.
- Le plus loin possible du miroir.

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



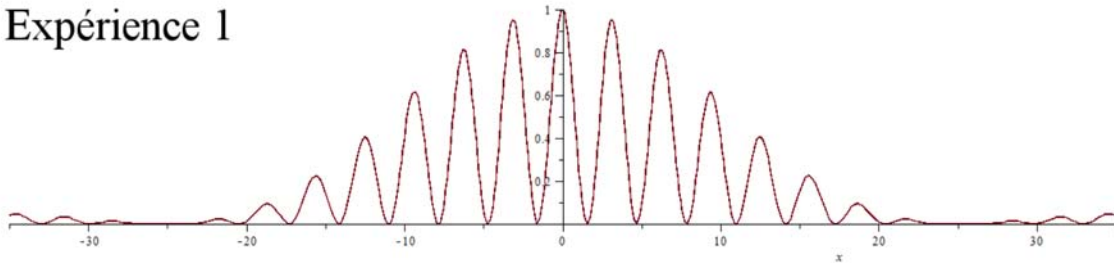
À la sortie de quelle paire l'intensité sera-t-elle la plus grande?

- La paire A
- La paire B
- L'intensité est la même pour les deux paires.

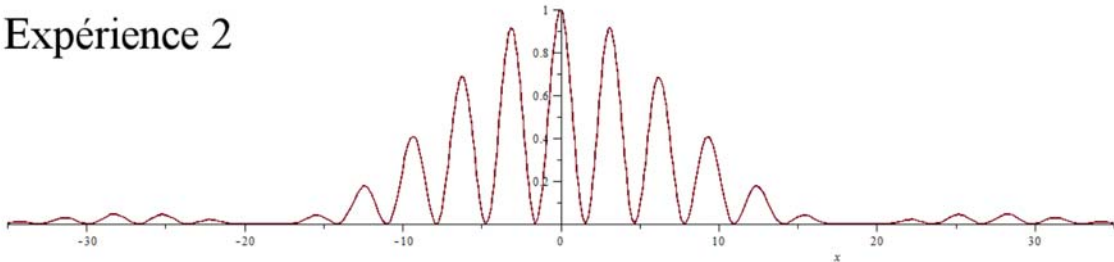
Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

14. 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.

Expérience 1



Expérience 2



Quelle est la différence entre les deux expériences?

- Les fentes sont plus éloignées l'une de l'autre dans l'expérience 2.
- Les fentes sont plus près l'une de l'autre dans l'expérience 2.
- Les fentes sont plus minces dans l'expérience 2.
- Les fentes sont plus larges dans l'expérience 2.

15. 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?

- Dans le verre
- Dans l'eau
- Elle est la même pour les deux.

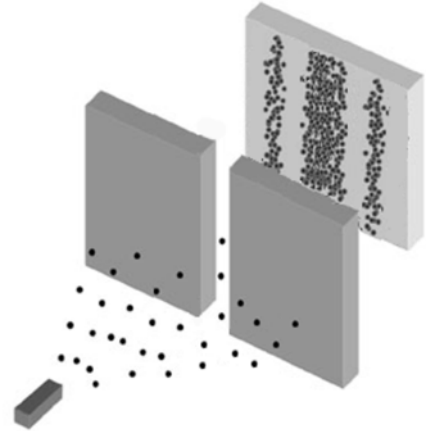
Rép. 1b 2b 3b 4a 5 :2480 nm 6c 7 ${}_{38}^{92}\text{Sr}$ 8b 9:3 10a 11 4 eV et 4 eV
12b 13a 14d 15c

16. (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 : $9,11 \times 10^{-31}$ kg

Rép. 7,273 cm



17. (15 points)

Hervé et Frank se dirigent dans des directions opposées à $0,8 c$ selon Maude qui est restée sur Terre. Hervé va vers la planète Pontonland et Frank va vers la planète Tardifland qui sont toutes les deux à 15 années-lumière de la Terre (selon Maude).



- Quelle est la durée du voyage d'Hervé selon Maude?
- Quelle est la durée du voyage d'Hervé selon Hervé?
- Quelle est la vitesse d'Hervé selon Frank?
- Quelle est la durée du voyage d'Hervé selon Frank?

Rép. a) 18,75 ans b) 11,25 ans c) $0,9756c$ vers la gauche d) 51,25 ans

18. (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?

Rép. a) 0,8375 m b) 1,837 s

19. (12 points)

Une onde sonore est décrite par l'équation

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

- a) Quelle est la température de l'air (en $^\circ\text{C}$)?
- 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 $1,2 \text{ kg/m}^3$?

Rép. a) $31,7 \text{ }^\circ\text{C}$ b) $5,6 \text{ mm/s}$ c) $98,19 \text{ dB}$

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

20. (13 points)

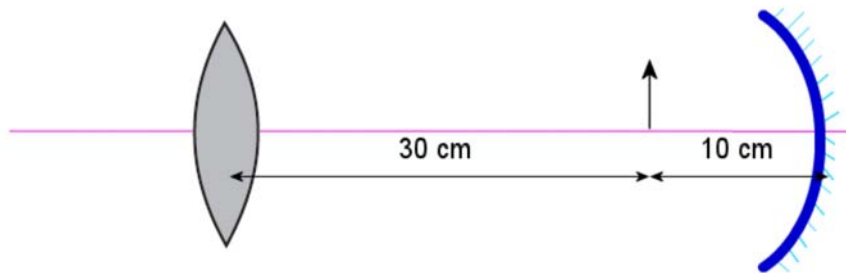
L'isotope $^{188}_{78}\text{Pt}$ se désintègre par désintégration capture électronique avec une demi-vie de 10,2 jours.

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

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

21. (10 points)

Dans la situation suivante, la lentille forme une image et le miroir forme une image. (Il y a aussi une autre image formée par la lumière qui se réfléchit sur le miroir pour ensuite passer à travers la lentille, mais on ne s'occupera pas de cette image.)



Le miroir concave a un rayon de 30 cm et la lentille convergente a une distance focale de 20 cm.

- Quelle est la distance entre les deux images?
- La plus grande image est combien de fois plus grande que la plus petite image?

Rép. a) 130 cm b) 1,5