

EXAMEN 3

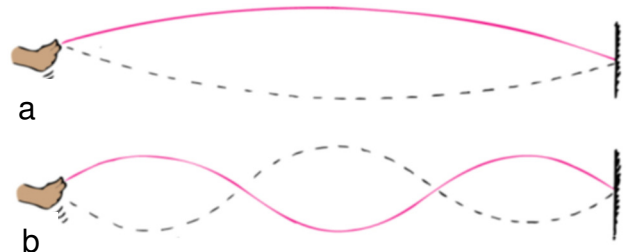
ONDES ET PHYSIQUE MODERNE 40 % de la note finale

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. Ariane tient une source lumineuse qui émet des flashes à toutes les secondes. Elle se dirige vers Anthony à une vitesse de $0,8c$. Dans ce cas, ...

- _____ % a) Anthony observe que le temps entre les flashes est plus grand que 1 seconde et voit que le temps entre les flashes est aussi plus grand que 1 seconde.
_____ % b) Anthony observe que le temps entre les flashes est plus grand que 1 seconde, mais voit que le temps entre les flashes est plus petit que 1 seconde.
_____ % c) Anthony observe que le temps entre les flashes est plus petit que 1 seconde, mais voit que le temps entre les flashes est plus grand que 1 seconde.
_____ % d) Anthony observe que le temps entre les flashes est plus petit que 1 seconde et voit que le temps entre les flashes est aussi plus petit que 1 seconde.

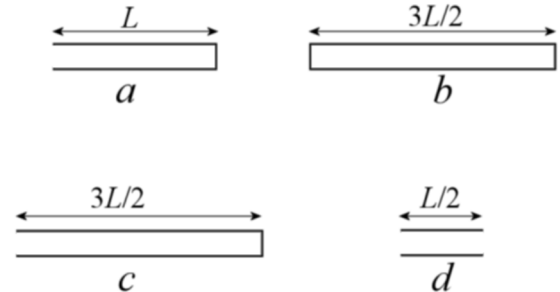
3. La lumière arrivant sur une plaque de métal ne peut pas provoquer l'éjection d'électrons. Lequel des changements suivants permettrait à la lumière d'éjecter des électrons ?

- _____ % 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.

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

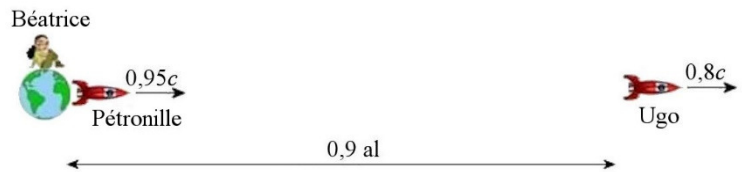
4. Il y a des ondes sonores stationnaires dans ces 4 tuyaux. Toutes ces ondes correspondent à la première harmonique. Pour lequel de ces tuyaux la fréquence de l'onde est-elle la plus basse ? (La vitesse du son est la même dans les 4 tuyaux.)

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



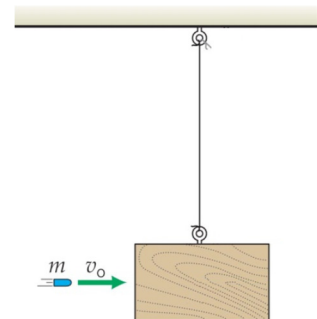
5. Ugo quitte la Terre dans un vaisseau. Après un certain temps, Pétronille se rend compte qu'il a oublié son soutien-gorge et décide d'aller lui donner. Elle part alors avec son vaisseau pour rattraper Ugo. Béatrice reste sur Terre et observe Ugo et Pétronille qui s'éloignent. Tous mesurent le temps entre le départ de Pétronille et le moment où Pétronille rejoint Ugo. Qui a mesuré le temps propre (Δt_0) ?

- _____ % a) Béatrice
- _____ % b) Pétronille
- _____ % c) Ugo
- _____ % d) Personne
- _____ % e) Ils ont tous mesuré le même temps.

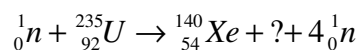


6. Une balle de fusil arrive dans un bloc de bois, ce qui provoque l'oscillation de ce pendule. Comment change la période d'oscillation du pendule si on augmente la vitesse de la balle ?

- _____ % 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.



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

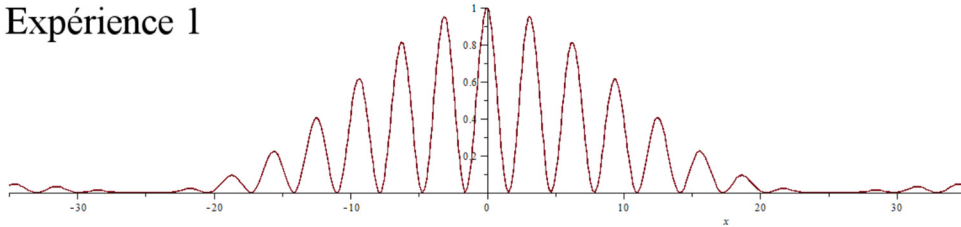


Réponse : _____ (donnez la réponse sous la forme ${}_Z^A\text{Sy}$)

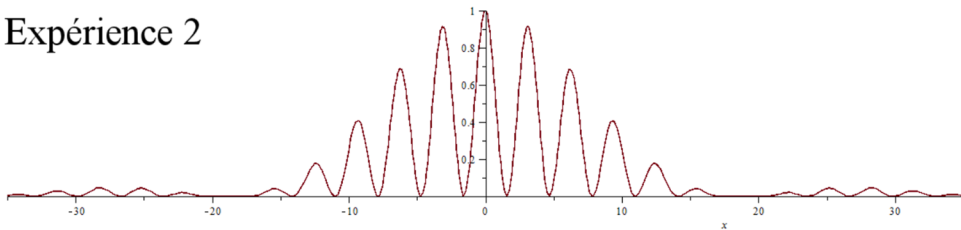
Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

8. 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

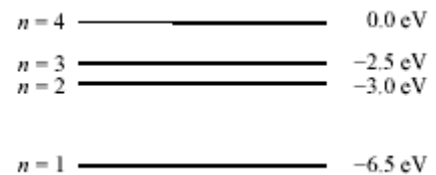


Expérience 2



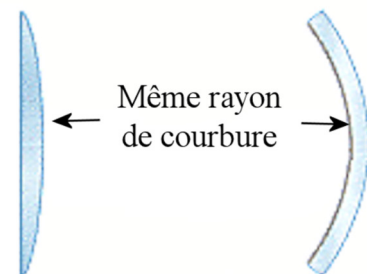
Quelle est la différence entre les deux expériences ?

- % 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.
9. 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 : _____

10. 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.)



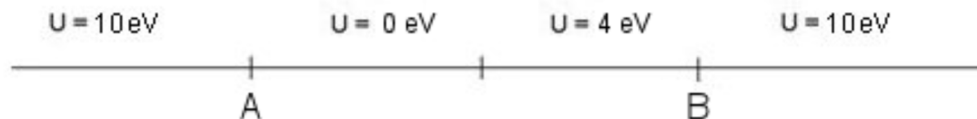
Réponse : _____

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

11. 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.

12. 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.

13. Avec un miroir concave, où doit-on placer l'objet pour obtenir l'image la plus grande (inversée ou non) ?

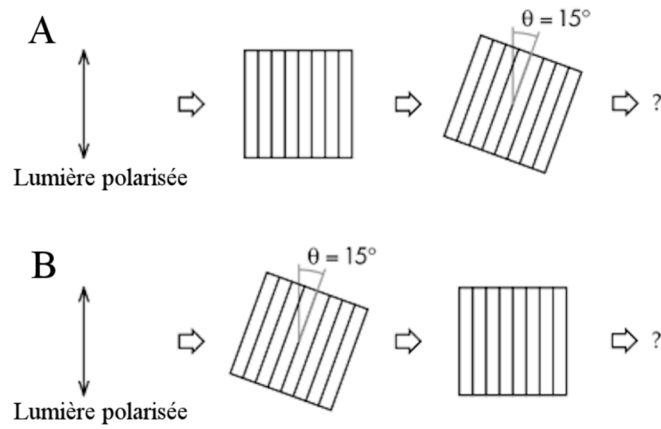
- _____ % a) Le plus près possible du miroir.
- _____ % b) Au foyer.
- _____ % c) Au centre de courbure.
- _____ % d) Le plus loin possible du miroir.

14. 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.

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

15. 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.

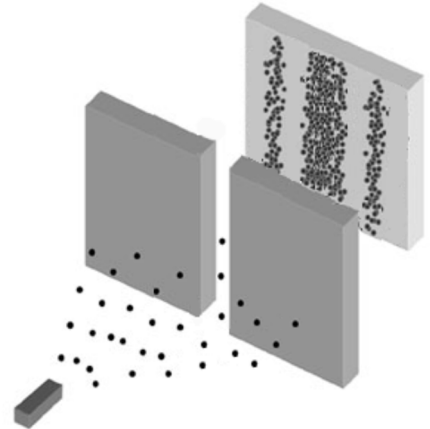
Réponses : 1a 2b 3b 4c 5b 6c 7 ${}_{38}^{92}\text{Sr}$ 8d 9 : 2480 nm 10 : $n = 3$
11a 12 : 4 eV, 4 eV 13b 14c 15a

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

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.

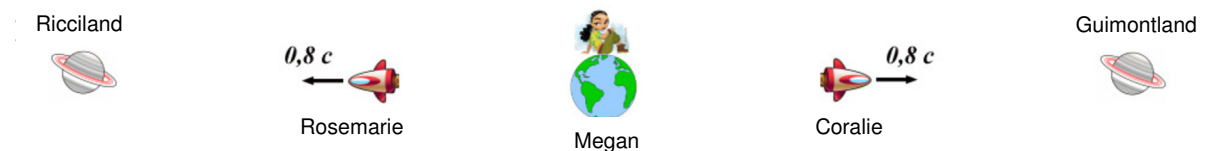
Masse de l'électron : $9,11 \times 10^{-31}$ kg



Réponse : 7,273 cm

17. (15 points)

Rosemarie et Coralie se dirigent dans des directions opposées à $0,8c$ selon Megan qui est restée sur Terre. Rosemarie va vers la planète Ricciland et Coralie va vers la planète Guimontland qui sont toutes les deux à 16 années-lumière de la Terre (selon Megan).



- Quelle est la durée du voyage de Rosemarie selon Megan ?
- Quelle est la durée du voyage de Rosemarie selon Rosemarie ?
- Quelle est la vitesse de Rosemarie selon Coralie ?
- Quelle est la durée du voyage de Rosemarie selon Coralie ?

Réponses: a) 20 ans b) 12 ans c) $0,9756c$ vers la gauche d) 54,66 ans

Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

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 ?

Réponses: a) 0,8375 m b) 1,837 s

19. (12 points)

Une onde sonore est décrite par l'équation

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

- 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 $1,2 \text{ kg/m}^3$?

Réponses : 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)

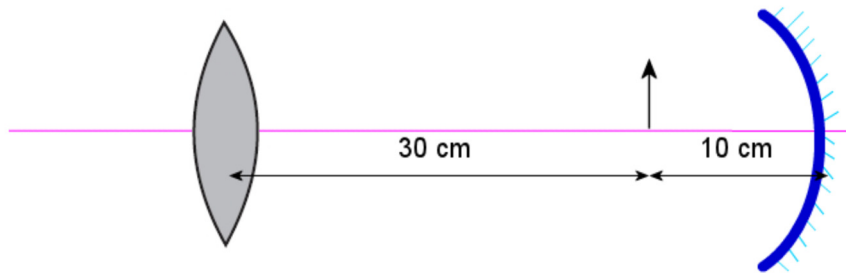
L'isotope $^{188}_{78}\text{Pt}$ se désintègre par désintégration capture électronique avec une demi-vie de 10,2 jours.

- 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 ?

Réponses : 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 (en valeur absolue) ?

Réponses : a) 130 cm b) 1,5