

# EXAMEN #3

## ONDES ET PHYSIQUE MODERNE

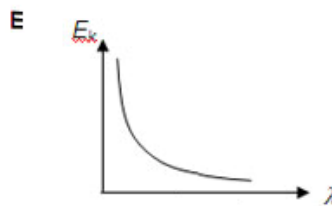
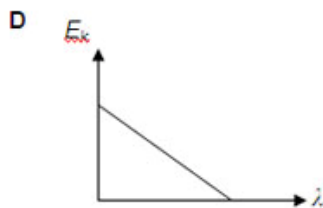
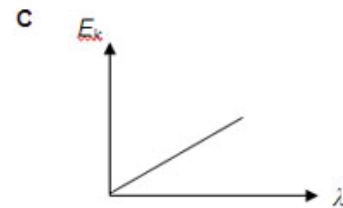
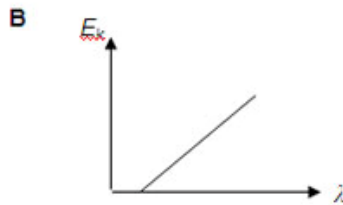
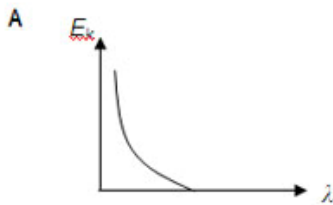
40% de la note finale

Automne 2011

Nom : \_\_\_\_\_

Chaque question à choix multiples vaut 2 points

1. Dans l'effet photo-électrique, lequel des graphiques suivants obtient-on si on fait le graphique de l'énergie cinétique des électrons en fonction de la longueur d'onde des photons incidents ?



- A
- C
- B
- D
- E

2. Un objet placé devant un miroir convexe forme une image. Que se passe-t-il si la valeur absolue du rayon de courbure du miroir augmente?

- L'image s'approche du miroir.
- L'image s'éloigne du miroir.
- L'image reste à la même place.
- L'image s'approche du miroir si l'objet est entre le foyer et le miroir et s'éloigne du miroir si l'objet est plus loin du miroir que la distance focale.
- L'image s'éloigne du miroir si l'objet est entre le foyer et le miroir et s'approche du miroir si l'objet est plus loin du miroir que la distance focale.

**Examen 3 – Ondes et Physique Moderne**

3. Que se passe-t-il si l'énergie d'un photon augmente?

1. La longueur d'onde augmente
2. La fréquence augmente
3. La vitesse de photon augmente

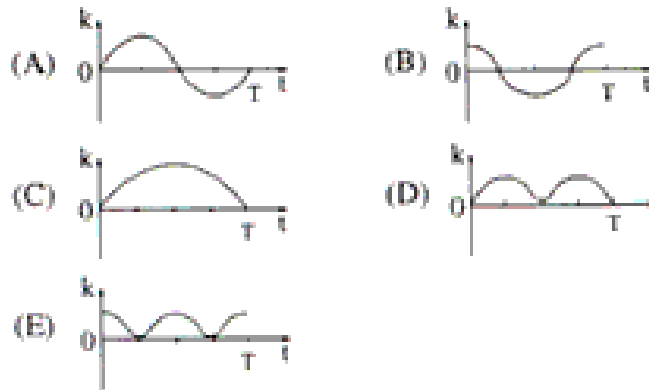
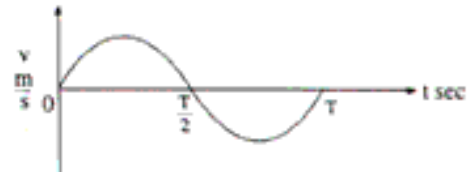
Réponse(s) : \_\_\_\_\_

4. Voici la trajectoire des rayons lumineux dans l'œil d'une personne regardant un objet à 30 cm de distance. Que doit-on faire avec cette personne ?



- Tout va bien, il n'y a aucun problème.
- On doit lui faire porter des lentilles convergentes.
- On doit lui faire porter des lentilles divergentes.

5. Voici un graphique montrant la vitesse en fonction du temps pour un objet en oscillation harmonique simple. Lequel des graphiques montre correctement l'énergie cinétique de l'objet en fonction du temps?



- A
- B
- C
- D
- E

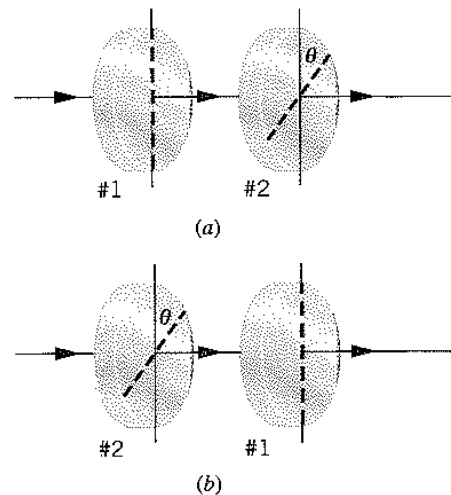
### Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

6. Lequel des phénomènes suivants ne peut pas être observé avec des ondes sonores?

- L'interférence
- La réfraction
- La polarisation
- La diffraction

7. Deux faisceaux de lumière non polarisée ayant la même intensité arrivent sur les polariseurs montrés sur la figure. Dans quel cas l'intensité de la lumière transmise est-elle plus grande?

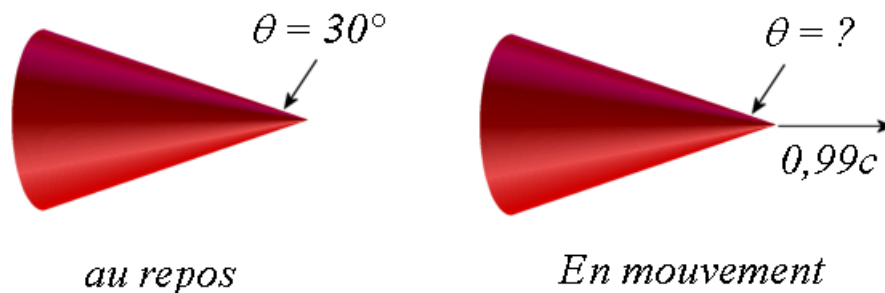
- a
- b
- Elle est la même pour les deux



8. Un électron et un proton sont tous deux enfermés dans une boîte (puits de potentiel infini). Ils sont tous les deux au niveau d'énergie le plus bas. Quelle particule a la plus grande longueur d'onde? (le proton est 1836 fois plus massif que l'électron)

- Le proton
- Elle est la même pour les deux particules.
- L'électron

9. Un cône a un angle au sommet de  $30^\circ$  quand il est au repos. Quel est cet angle pour un observateur qui observe le cône passer à 99% de la vitesse de la lumière?



- Il est supérieur à  $30^\circ$
- Il reste à  $30^\circ$
- Il est inférieur à  $30^\circ$

**Examen 3 – Ondes et Physique Moderne**

---

10. On place 1 gramme de radium pur sur Terre et un gramme de radium pur dans un vaisseau allant à  $0,9c$ . Pour un observateur sur Terre, quel gramme de radium a la plus grande activité ?

- Celui sur Terre.
- Celui dans le vaisseau.
- L'activité est la même.
- Cela dépend si le vaisseau s'éloigne ou s'approche de la Terre.

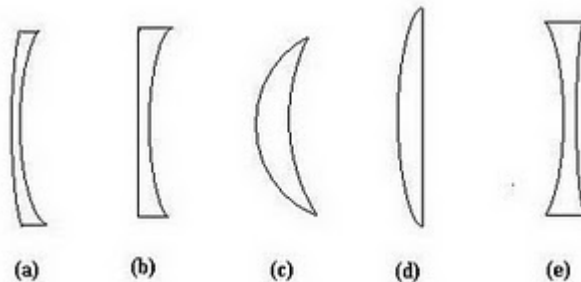
11. Comment change la vitesse d'une onde sinusoïdale dans une corde si on double la fréquence de l'onde ?

- Elle quadruple
- Elle double
- Elle reste la même
- Elle est divisée par deux
- Elle est divisée par quatre

12. Un pendule simple est fait d'une boule remplie d'eau attachée au bout d'une longue corde. Il y a un trou en dessous de la boule qui permet à l'eau de s'échapper lentement. Comment change la période du pendule à mesure que l'eau s'écoule ?

- Elle augmente.
- Elle reste la même.
- Elle diminue.

13. Parmi les cinq lentilles suivantes, laquelle ou lesquelles sont convergentes ?



Réponse(s) : \_\_\_\_\_

**Examen 3 – Ondes et Physique Moderne**

---

14. Combien y a-t-il eu de désintégrations  $\alpha$  dans la série de désintégrations partant de l'uranium  ${}_{92}^{235}\text{U}$  et finissant au  ${}_{82}^{207}\text{Pb}$  ?

- 5
- 7
- 10
- 14
- 28
- Aucune de ces réponses

15. Une mouche seule fait un son ayant une intensité de 20 dB. Combien faudrait-il de mouches pour obtenir une intensité de 40 dB ?

- 2
- 20
- 100
- 200
- Aucune de ces réponses

Rép. 1a 2b 3 2 4b 5d 6c 7c 8b 9a 10a 11c 12b 13cd 14b 15c

### Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

16. (15 points)

La méchante Florence, reine des Stromgolites, décide de détruire la Terre où se repose la gentille Camille. Quand Florence est à 1 année-lumière de la Terre (selon Camille), elle lance un missile vers la Terre. Les vitesses indiquées sont les vitesses mesurées par Camille.

*Observation selon Camille*



- Combien de temps dure le voyage du missile selon Camille?
- Combien de temps dure le voyage du missile selon Florence?
- Quelle est la vitesse du missile selon Florence?

Rép. a) 1,25 an    b) 0,8125 ans    c) 0,3846 c

17. (10 points)

Une source émet une onde sonore avec une puissance de 40 W. La fréquence de l'onde est de 1000 Hz et il fait  $15^{\circ}\text{C}$ .

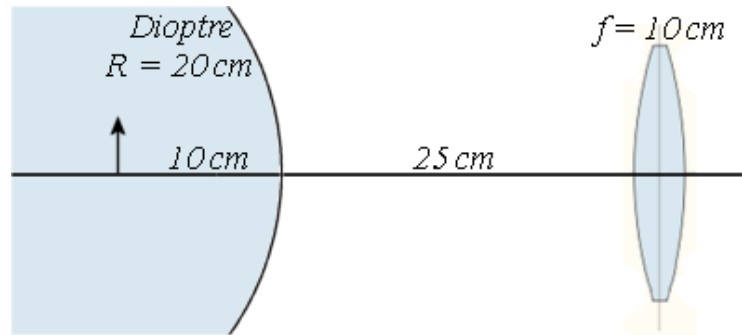
- Quelle est l'intensité de l'onde à une distance de 100 m de la source?
- Quelle est l'amplitude d'oscillation des molécules d'air (densité =  $1,29 \text{ kg/m}^3$ ) à cette distance de la source ?
- Quelle est la fréquence entendue si on court vers la source avec une vitesse de 8 m/s?

Rép. a)  $3,183 \times 10^{-4} \text{ W/m}^2$     b)  $1,916 \times 10^{-7} \text{ m}$     c) 1023,5 Hz

### Examen 3 – Ondes et Physique Moderne

18. (10 points)

Un objet est dans une boule de verre ( $n = 1,5$ ) à 10 cm de la surface. La lumière émise par l'objet sort de la boule et passe ensuite à travers une lentille.



- Où est l'image finale?
- Quel est le grandissement total?

Rép. a) 14,35 cm à droite de la lentille    b) -0,5217

19. (10 points)

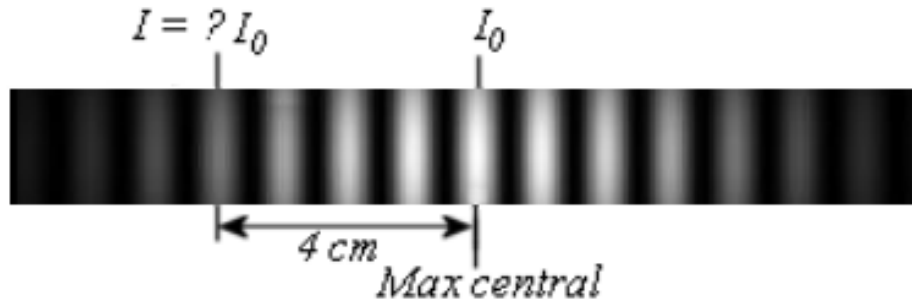
Le radon  ${}_{86}^{221}\text{Rn}$  fait une désintégration  $\beta^-$  et possède une demi-vie de 25,7 minutes.

- Écrivez au complet cette réaction de désintégration.
- Quelle est l'énergie libérée par cette réaction ?
- Quelle est l'activité de 1  $\mu\text{g}$  de radon 221 ?
- Combien faudra-t-il de temps pour qu'il ne reste que 70 % du radon?

Rép. a)  ${}_{86}^{221}\text{Rn} \rightarrow {}_{87}^{221}\text{Fr} + e^- + \bar{\nu}$     b) 1,194 MeV    c)  $1,225 \times 10^{12}$  Bq  
d) 13,22 min

20. (10 points)

On fait l'expérience de Young avec de la lumière orange ( $\lambda = 600 \text{ nm}$ ). La lumière passe dans deux fentes et on projette le tout sur un écran à 3 m des fentes.



- Quelle est la distance entre les fentes?
- Quelle est l'intensité de la quatrième frange brillante par rapport à la frange centrale si la largeur des fentes est de  $20 \mu\text{m}$  ?

Rép. a) 0,18 mm    b)  $0,4975 I_0$

21. (15 points)

Un électron fait une oscillation harmonique. L'énergie mécanique de l'électron est de 4,61 eV et l'amplitude d'oscillation est de 1 nm.

- Quelle est la fréquence d'oscillation de l'électron ?
- Quelle est la vitesse de l'électron quand il est à 0,6 nm de la position d'équilibre?
- Selon la mécanique quantique, sur quel niveau d'énergie est cet électron?
- Quelle est la longueur d'onde du photon émis si l'électron descend au niveau d'énergie le plus bas?

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

Rép. a)  $2,027 \times 10^{14} \text{ Hz}$     b)  $1,019 \times 10^6 \text{ m/s}$     c)  $n = 5$     d) 295,9 nm