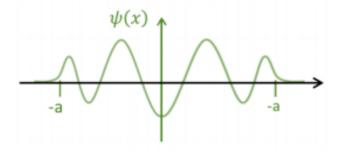
# **EXAMEN 3**

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

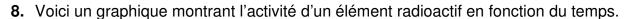
Αι	utomne 20	020 Nom :	Nom :						
Ch	aque que	estion à choix multiples vaut 2 points.							
1.	photoéle%	veut augmenter l'énergie maximale des électrons éjectés ectrique, on doit  a) augmenter l'intensité de la lumière. b) diminuer la longueur d'onde de la lumière. c) augmenter la vitesse des photons. d) augmenter le nombre de photons incidents.	s avec l'effet						
2.	montrés masse es % %	a) Au point A seulement. b) Au point B seulement. c) Au point B seulement. d) Au point B seulement. d) Aux points A et B. e) Elle est la même partout.	0 — B —						
3.	Voici l'on	nde d'une particule qui oscille entre -a et a.							

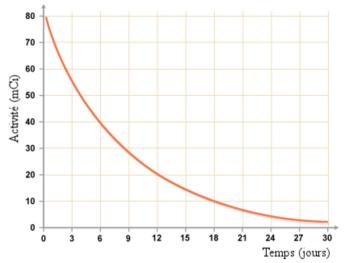


À quelle position est l'objet quand sa vitesse est la plus petite ? \_\_\_\_\_

Cette onde correspond à quel niveau d'énergie ? \_\_\_\_\_

4.	On capte un faisceau de lumière infrarouge et un faisceau de lumière ultraviolet (qui a une longueur d'onde plus petite que l'infrarouge) avec deux capteurs de même grandeur. L'intensité (en $W/m^2$ ) des deux faisceaux est identique. Quel capteur reçoit le plus de photons par seconde ?							
	<ul> <li>a) Avec la lumière infrarouge.</li> <li>b) Avec la lumière ultraviolette.</li> <li>c) Le nombre de photons est le même.</li> <li>d) C'est un piège, il n'y a pas de photons dans ces types de lumière.</li> </ul>							
5.	On est passé du premier mode d'oscillation au deuxième mode d'oscillation changeant uniquement la tension d'une corde. Quel changement a-t-on fait ?							
	n=1 $n=2$							
	<ul> <li></li></ul>							
6.	Un noyau de $^{222}Rn$ se désintègre en faisant, dans l'ordre, une désintégration $\alpha$ , 2 désintégrations $\beta^{-}$ , deux désintégrations $\alpha$ et deux désintégrations $\gamma$ . Quel isotope obtient-on après ces désintégrations ?							
	Réponse :							
7.	Une sirène se dirige directement vers Richard à vitesse constante. À mesure que la sirène s'approche de Richard,							
	la fréquence du son entendu par Richard et le l'intensité du son entendu par Richard (en décibel)							
	Mettre les mots augmente, diminue ou reste le même dans les espaces.							





Quelle est, approximativement, la demi-vie de cet élément?

Réponse :

**9.** Voici la figure d'interférence obtenue sur un écran si on fait passer la lumière dans un réseau.



Que va-t-il se passer si on diminue la largeur des fentes du réseau tout en gardant le même nombre de fente, la même distance entre les fentes et la même distance entre les fentes et l'écran ?

_%	a)	Les maxi	imums	vont s	s'él	loigner	les	uns o	des	autre	es.
_ ,				_							-

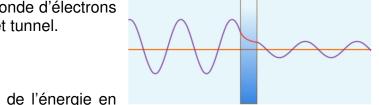
\_\_\_\_\_% b) Les maximums vont s'approcher les uns des autres.

\_\_\_\_% c) Les maximums vont rester à la même place, mais ils vont devenir plus minces.

\_\_\_\_% d) Les maximums vont rester à la même place, mais ils vont devenir plus larges.

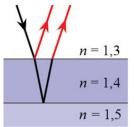
\_\_\_\_\_% f) Les maximums vont rester à la même place, mais l'intensité lumineuse des maximums va diminuer plus vite à mesure qu'on s'éloigne du maximum central.

**10.**Le graphique suivant représente l'onde d'électrons qui traversent une barrière par effet tunnel.



Ce graphique signifie que...

- \_\_\_\_% b) les électrons perdent de l'énergie en traversant la barrière et que tous les électrons traversent la barrière.
- \_\_\_\_\_% c) les électrons ne perdent pas d'énergie en traversant la barrière et que seulement une partie des électrons traversent la barrière.
- \_\_\_\_\_% d) les électrons ne perdent pas d'énergie en traversant la barrière et que tous les électrons traversent la barrière.
- **11.**Une couche mince fait de l'interférence destructive pour de la lumière ayant une longueur d'onde de 540 nm dans le vide. Qu'obtient-t-on si on double l'épaisseur de la couche tout en continuant d'utiliser la lumière à 540 nm ?
  - % a) On reste avec de l'interférence destructive.
  - % b) On a maintenant de l'interférence constructive.
  - c) On peut avoir de l'interférence constructive ou destructive, cela dépend de l'épaisseur initiale de la couche.
  - \_\_\_\_\_% d) Il y aura de l'interférence, mais elle ne sera pas constructive ou destructive.



Réponses : 1b 2b 3 : à x = 0,  $7^e$  niveau 4a 5f 6 :  $\frac{210}{82}Pb$ 

7 : reste la même, augmente 8 : 6 jours 9e 10c 11b

#### **12.**(10 points)

Pour faire un modèle simplifié du noyau atomique, on suppose que les protons du noyau sont comme des particules enfermées dans une boite (puits de potentiel infini). On va prendre une boite qui a la même largeur que le diamètre du noyau.

- a) Quelle est la dimension de la boite pour l'atome de  $^{12}C$ ?
- b) Quelle est l'énergie du photon émis lorsqu'un proton passe du quatrième au troisième niveau dans le noyau de l'atome de <sup>12</sup>C (en MeV) ?
- c) Quelle est la longueur d'onde du proton quand il est au deuxième niveau?

Masse du proton =  $1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$ 

Réponses : a) 5,495 fm b) 47,48 MeV c) 5,495 fm

#### **13.**(13 points)

Un pendule, formé d'une corde de 1,2 m et d'une masse de 400 g, a une amplitude d'oscillation de 10°.

- a) Quelle est la période d'oscillation de ce pendule?
- b) Quelle est la vitesse maximale du pendule?
- c) Quelle est l'énergie mécanique du pendule ?
- d) Quelle est la vitesse du pendule quand l'angle avec la verticale est de 6°?

Réponses : a) 2,199 s b) 0,5985 m/s c) 0,07165 J d) 0,4788 m/s

#### **14.**(12 points)

Le carbone 11 se désintègre par désintégration béta + avec une demi-vie de 20,334 minutes.

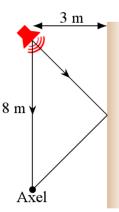
- a) Quelles sont toutes les particules obtenues après la désintégration d'un noyau de carbone 11 ?
- b) Quelle est l'énergie libérée par la désintégration beta + d'un noyau de carbone 11?
- c) Quelle est l'activité initiale de 1 µg de carbone 11 (en Ci)?
- d) Quelle sera l'activité dans 1 heure?
- e) Quelle est l'énergie totale libérée par 1 µg de carbone 11 chaque seconde ?

Réponses : a) 
$${}^{11}_6C \rightarrow {}^{11}_5B + e^+ + \nu$$
 b) 0,9604 MeV c) 840 Ci d) 109 Ci e) 4,783 J/s

# **15.**(10 points)

La source de la figure émet une onde sonore et Axel reçoit 2 ondes provenant de cette source. Il fait 25 °C.

Quelle est la fréquence minimale de la source qui permettrait aux ondes de faire de l'interférence destructive à l'endroit où est situé Axel?



Réponse: 173,1 Hz

## **16.**(10 points)

Une source isotrope d'onde sonore émet des ondes ayant une longueur d'onde de 25 cm. À 50 m de la source, l'onde a une amplitude de 4  $\mu$ m. Il fait 20 °C et la densité de l'air est de 1,3 kg/m³.

- a) Quelle est la puissance de la source?
- b) Quelle est l'intensité de son (en dB) à 500 m de la source?
- c) Quelle est la fréquence entendue si la source commence à s'éloigner de l'observateur à 50 m/s ?

Réponses : a) 8344 W b) 94,24 dB c) 1198,3 Hz