EXAMEN 2

ONDES ET PHYSIQUE MODERNE

15 % de la note finale

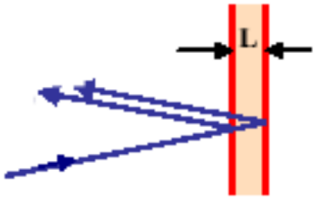
Automne 2022 Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Pourquoi le son d'un piano et d'une clarinette est-il différent même s'ils jouent la même note ?

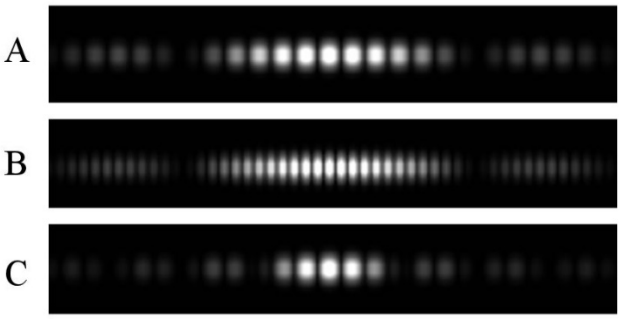
____ % a) Parce que l'intensité relative de chaque harmonique est différente.
____ % b) Parce que l'amplitude de l'onde est différente.
____ % c) Parce que la fréquence de la note est différente.
____ % d) C'est un piège, il n'y a aucune différence.

2. Une couche d'une substance dont l'indice de réfraction est n est entourée d'air. Quel est le déphasage entre les deux ondes réfléchies ?



____ % a) $\frac{4Ln\pi}{\lambda}+\pi$
____ % b) $\frac{4Ln\pi}{\lambda}$
____ % c) π
____ % d) 0

3. Voici 3 images obtenues avec l'expérience de Young. Dans les 3 cas, la distance de l'écran et la longueur d'onde de la lumière sont les mêmes.



Dans quel cas a-t-on la plus grande valeur de *d/a* (il peut y avoir égalité) ?

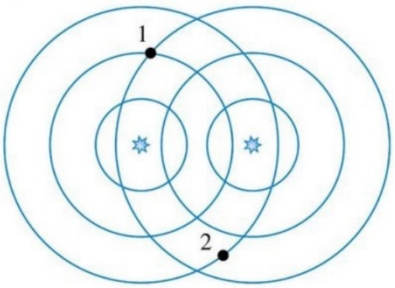
Réponse(s) : _____

4. Sur un écran, on observe la figure d'interférence obtenue en faisant passer de la lumière dans un réseau. Que se passe-t-il si on augmente le nombre de fentes du réseau en enlevant, par exemple, un ruban qui cachait la moitié des fentes ?

___ % a) Les maximums s'éloignent les uns des autres.
___ % b) Les maximums s'approchent les uns des autres.
___ % c) Le nombre de maximums augmente.
___ % d) Le nombre de maximums diminue.
___ % e) Les maximums deviennent plus minces et plus intenses.
___ % f) Les maximums deviennent plus larges et moins intenses.
___ % g) Il n'y a aucun changement.

5. Voici deux sources qui émettent des ondes. Les cercles représentent les maximums des ondes. Quel type d'interférence a-t-on aux points 1 et 2 ?

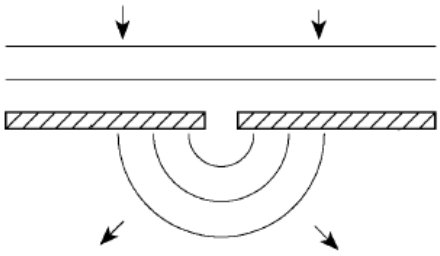
___ % a) Point 1 : interférence constructive, point 2 : interférence constructive
___ % b) Point 1 : interférence constructive, point 2 : interférence destructive
___ % c) Point 1 : interférence destructive, point 2 : interférence constructive
___ % d) Point 1 : interférence destructive, point 2 : interférence destructive



6. Il y a une onde stationnaire dans une corde tendue fixée entre deux poteaux. Comment change la longueur d'onde de la 3e harmonique si on augmente la tension de la corde sans changer la distance entre les poteaux ? (En faisant tourner un des poteaux, on enroule la corde autour du poteau et cela augmente la tension de la corde.)

___ % a) Elle augmente.
___ % b) Elle diminue.
___ % c) Elle reste la même.

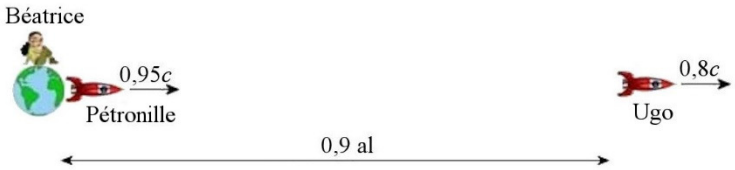
7. Quel phénomène est représenté sur cette figure ?



___ % a) La polarisation
___ % b) La diffraction
___ % c) La réfraction
___ % d) La dispersion

8. Ugo quitte la Terre dans un vaisseau. Après un certain temps, Pétronille se rend compte qu'il a oublié son téléphone 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.



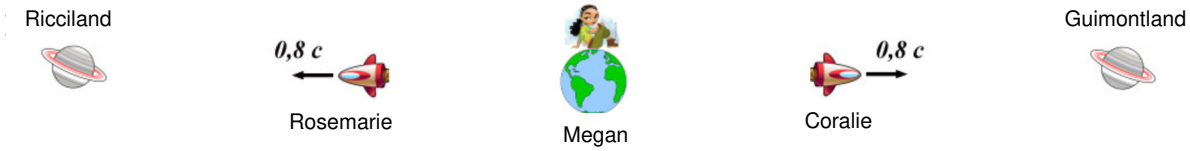
9. Ariane tient une source lumineuse qui émet des flashs à toutes les secondes. Elle se dirige vers Anthony à une vitesse de 0,8 c. Dans ce cas, …

_____ % a) Anthony <u>observe</u> que le temps entre les flashs est plus grand que 1 seconde et <u>voit</u> que le temps entre les flashs est aussi plus grand que 1 seconde.
_____ % b) Anthony <u>observe</u> que le temps entre les flashs est plus grand que 1 seconde, mais <u>voit</u> que le temps entre les flashs est plus petit que 1 seconde.
_____ % c) Anthony <u>observe</u> que le temps entre les flashs est plus petit que 1 seconde, mais <u>voit</u> que le temps entre les flashs est plus grand que 1 seconde.
_____ % d) Anthony <u>observe</u> que le temps entre les flashs est plus petit que 1 seconde et <u>voit</u> que le temps entre les flashs est aussi plus petit que 1 seconde.

Réponses : 1a 2a 3B 4e 5b 6c 7b 8b 9b

10. (20 points)

Rosemarie et Coralie se dirigent dans des directions opposées à 0,8 c 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).



a) Quelle est la durée du voyage de Rosemarie selon Megan ?
b) Quelle est la durée du voyage de Rosemarie selon Rosemarie ?
c) Quelle est la vitesse de Rosemarie selon Coralie ?
d) 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

11. (18 points)

Deux ondes superposées se propagent dans des directions opposées, chacune des ondes à une vitesse de 30 cm/s, une amplitude de 2 cm et une fréquence de 6 Hz.

a) Écrivez la fonction d'onde de l'onde stationnaire résultante ?
b) Quelle est la distance entre deux nœuds adjacents ?
c) Quelle est l'amplitude du déplacement d'une particule à 0,5 cm d'un nœud ?

Réponses : a) $y = 4cm \cdot \sin\left(40\pi \frac{rad}{m} \cdot x\right)\cos\left(12\pi \frac{rad}{s} \cdot t\right)$ b) 2,5 cm c) 2,351 cm

12. (15 points)

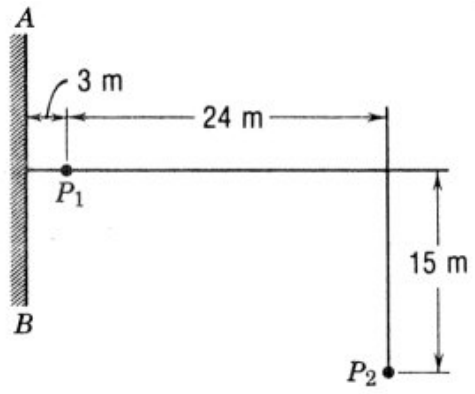
La lumière d'un laser hélium néon (λ = 632,8 nm) passe à travers une mince fente. On observe la figure de diffraction sur un écran situé à 3 mètres de la fente. Le premier minimum est à 8 cm du centre du maximum central.

a) Calculez la position du deuxième minimum sur l'écran
b) Calculez l'intensité de la lumière à 3 cm du centre du maximum central.

Réponses : a) 16,02 cm b) 0,6148 I_0

13. (17 points)

Une source sonore est située au point P_1, près d'un mur. Un microphone au point P_2 capte les ondes arrivant directement de la source et les ondes réfléchies sur le mur. Quelle devrait être la fréquence minimale de la source pour que l'intensité soit maximale au point P2 ? Autrement dit, on veut de l'interférence constructive au point P_2. Notez que l'onde réfléchie sur le mur est inversée. Prenez 340 m/s pour la vitesse du son.



Réponse : 32,45 Hz