

EX4

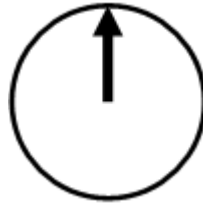
Persistance rétinienne et sténopé

Type d'activité :

Exercices

EX1

Un disque blanc contient une flèche noire ; il tourne à la vitesse de 300 tr/min.



1)

1.1. La fréquence de rotation, notée f , s'exprime en Hz ; elle donne le nombre de tours effectués en 1 s

- Calculer f_{disque} , la fréquence de rotation du disque

1.2. La période de rotation, notée T , s'exprime en s ; elle donne la durée d'un tour.

- Calculer T_{disque} , la période de rotation du disque

1.3. Quelle relation a-t-on entre f_{disque} et T_{disque} ?

2) On éclaire le disque avec un stroboscope

Un stroboscope est une source lumineuse émettant de façon périodique des éclairs très intenses et très brefs. Il est possible de régler la fréquence des éclairs, notée $f_{\text{éclairs}}$, c'est à dire le nombre d'éclairs par seconde.

On règle la fréquence du stroboscope suivant les cas ci-dessous :

cas (1) : $f_{\text{éclairs}} = 5 \text{ Hz}$

cas (2) : $f_{\text{éclairs}} = 10 \text{ Hz}$

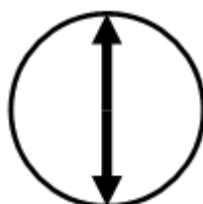
cas (3) : $f_{\text{éclairs}} = 1,25 \text{ Hz}$

cas (4) : $f_{\text{éclairs}} = 20 \text{ Hz}$

- Dans chacun des cas , calculer la période des éclairs ; en déduire ce que l'œil perçoit

EX2

Un disque blanc contient 2 flèches noires diamétralement opposées ; il tourne à la vitesse de 25 tours par seconde



1)

1.1. Donner f_{disque} , la fréquence de rotation du disque

1.2. Calculer T_{disque} , la période de rotation du disque

2) On éclaire le disque avec un stroboscope

On règle la fréquence du stroboscope suivant les cas ci-dessous :

cas (1) : $f_{\text{éclairs}} = 50 \text{ Hz}$

cas (2) : $f_{\text{éclairs}} = 100 \text{ Hz}$

- En déduire ce que l'œil perçoit dans chacun des cas

EX3

Dans une discothèque des couples dansent éclairés par la lumière d'un stroboscope.

1) Pourquoi les mouvements des danseurs semblent saccadés ?

2) A un moment donné, un danseur monte et descend ses bras de façon rythmée et régulière (la fréquence de ces bras notée f_{bras}). Les autres danseurs ont alors l'illusion que ces bras sont immobiles.

- Parmi les deux relations suivantes :

$$f_{\text{éclairs}} = f_{\text{bras}} ; f_{\text{éclairs}} = 2 \times f_{\text{bras}}$$

quelle est celle qui permet d'expliquer le phénomène ? Justifier votre réponse.

EX4

Dans un atelier qui utilise des machines-outils qui tournent rapidement, l'éclairage par un tube « néon » est interdit.

L'éclairage produit par le tube n'est pas continu comme avec une lampe à incandescence. Un tube « néon » est une sorte de lampe flash qui produit 100 éclairs par seconde et entre chaque éclair, aucune lumière n'est émise. Un phénomène de stroboscopie risque de se produire c'est-à-dire qu'on peut avoir l'impression que la machine-outil ne tourne pas ou tourne très lentement.

Une roue de scie circulaire plongée dans le noir tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. Le logo de la marque de la roue est représenté par une flèche sur le schéma ci-dessus. La roue fait 100 tours par seconde et on l'éclaire avec une lampe qui émet un flash tous les $1/100$ de seconde. Entre chaque flash, la roue aura donc fait exactement un tour.



1) La roue aura tourné mais la verra-t-on tourner? Justifier la réponse en utilisant la position de la flèche.

2) Comment justifier alors l'interdiction de l'éclairage par un tube « néon » dans les ateliers?

EX5

Le ralenti et l'accélééré cinématographique sont des artifices grâce auxquels les mouvements à l'écran paraissent beaucoup plus lents ou plus rapides que dans la réalité.

Ils sont utilisés pour obtenir des effets de trucage mais aussi pour l'analyse de phénomènes rapides (mouvements d'un sportif...) ou pour l'analyse de phénomènes lents (croissance d'une plante. . .).

1) Supposons que l'on filme à la fréquence de 48 images par seconde, le mouvement d'un sportif pendant une seconde.

1.1. Combien de temps dure la projection de cette séquence à la fréquence de 24 images par seconde ? Justifier la réponse.

1.2. En déduire si le mouvement du sportif paraît ralenti ou accéléré.

2) Une caméra filme à raison d'une image par heure, la croissance d'une plante pendant 30 jours. On projette ensuite à la fréquence de 24 images par seconde le film obtenu.

2.1. Combien d'images ont été enregistrées par la caméra au bout de 30 jours ?

2.2. En déduire combien de temps va durer la projection. Justifier les réponses.

EX6

1) Montrer, à l'aide du schéma ci-dessous (à compléter), pourquoi l'image A'B' d'un objet AB est inversée sur l'écran d'une chambre noire munie à son entrée d'un sténopé.

2)

2.1. Trouver une relation entre les grandeurs AB, A'B', OC, et OC'.

2.2. Comment sera la taille de l'image sur l'écran de la boîte noire, si la distance séparant l'objet de la boîte est la même que la profondeur de la boîte ?

2.3. Comment varie la taille de l'image si on allonge le boîtier de la chambre noire ?

2.4. Si la distance entre l'objet et l'ouverture est de 14 cm et si la profondeur de la chambre noire vaut 10 cm, quelle sera la taille de l'image obtenue sur l'écran de cet objet qui a une taille de 8 cm ?

2.5. A quelle distance de la boîte se trouve un objet de 6 cm de hauteur si on observe dans une chambre noire de profondeur 15 cm, une image de hauteur 2 cm ?

3) L'image est peu lumineuse ; l'agrandissement du sténopé permet de la rendre plus lumineuse mais présente l'inconvénient de la rendre floue.

- Expliquer, à l'aide de schémas, pourquoi l'image devient floue lorsque le diamètre du sténopé augmente

