

Nom et Prénom : .....

COMPÉTENCES ÉVALUÉES :	*	**	***	****
S'approprier une problématique, identifier les connaissances associées et rechercher l'information utile.				
Analyser des données, raisonner et proposer des stratégies de résolution.				
Conduire une démarche : exploiter des données, calculer, représenter.				
Valider des résultats obtenus, faire preuve d'esprit critique.				
Communiquer à l'écrit de manière structurée, raisonnée et argumentée en utilisant un langage rigoureux et des modes de représentation appropriés.				

*Rendre le sujet dans la copie. Les réponses doivent être rédigées. Chaque résultat doit être accompagné de son unité et donné avec un nombre de chiffres significatifs cohérent avec les données.*

Note	Appréciation

Vous avez fait des efforts pour utiliser le bon nombre de chiffres significatifs ? : 1 point

## Exercice 1 : Fabriquer des vagues artificielles lors des JO de 2024

Les jeux olympiques représentent un événement sportif majeur, qui a lieu tous les quatre ans. Paris accueillera les jeux olympiques en 2024, tandis que ceux de 2020 ont eu lieu à Tokyo.

De nouveaux sports, tels que le surf, ont été ajoutés aux quarante disciplines existantes, ce qui contraint les pays d'accueil à disposer de nouveaux équipements.

Ainsi, un projet de piscine à vague sur la Ville de Sevrans, en Île-de-France, est à l'étude et devrait voir le jour en 2023. Il s'agit ici, de construire un parc de loisir, notamment aquatique ; dans lequel viendrait s'intégrer les plans d'eau olympiques. Concernant la piscine dédiée à la pratique du surf, une technologie inédite permettra d'obtenir 1 000 vagues par heure alors que les technologies des piscines actuelles sont en dessous de cette performance. Ci-dessous : le plan du projet.



Échelle : représente 10,5 mètres

Source : [www.sevranterredeaux.com](http://www.sevranterredeaux.com)

1. (2 pts) Définir une onde mécanique.

Une onde mécanique est la propagation d'une perturbation dans un milieu matériel sans transport de matière mais avec transport d'énergie.

2. (3 pts) À partir des informations contenues dans l'énoncé, déterminer la valeur de la fréquence des vagues formées, puis en déduire la périodicité temporelle.

La fréquence étant le nombre de motif par seconde on a :

$$f = \frac{1000}{3600} = 2,778 \cdot 10^{-1} \text{ Hz}$$

Donc la période est :  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{2,778 \cdot 10^{-1}} = 3,600 \text{ s}$

3. (2 pts) En exploitant le plan du projet, montrer que la période spatiale des vagues formées est d'environ 15 m.

D'après le plan, on peut déterminer que 5  $\lambda$  sont réparties sur 7,3 cm. Or d'après l'échelle, 1 cm représente 10,5 cm.

On a donc  $5\lambda = 10,5 \times 7,3 = 77 \text{ m}$

$$\lambda = \frac{77}{5} = 15 \text{ m}$$

On retrouve bien une période spatiale de 15 m.

4. (2 pts) En déduire la vitesse de propagation de cette onde.

$$v = \frac{\lambda}{T} = \frac{15}{3,6} = 4,2 \text{ m.s}^{-1}$$

Cette onde se propage à  $4,2 \text{ m.s}^{-1}$

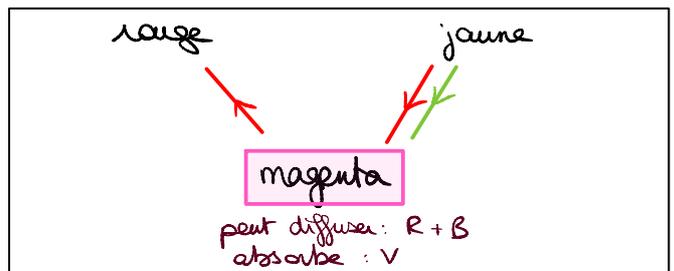
## Exercice 2 : QCM

(9 pts) Entourer la lettre correspondant à votre réponse.

1. Le foyer image d'une lentille est le point où :

- se trouve le centre de la lentille ;
- tous les rayons issus d'un objet très proche convergent ;
- tous les rayons parallèles à l'axe optique de la lentille convergent.

2. La distance focale d'une lentille est la distance qui sépare :
- le centre optique de la lentille de son foyer image ;
  - la lentille d'un objet lointain ;
  - les deux extrémités de la lentille.
3. Un rayon incident parallèle à l'axe optique de la lentille émerge de la lentille :
- sans être dévié ;
  - en passant par son foyer image ;
  - en étant parallèle à l'axe optique.
4. Un rayon incident passant par le centre O de la lentille émerge de celle-ci :
- sans être dévié ;
  - en passant par son foyer image ;
  - en étant parallèle à l'axe optique.
5. En synthèse soustractive, un mélange de jaune et de cyan donne :
- du vert ;
  - du bleu ;
  - du rouge.
6. En synthèse additive, deux couleurs complémentaires :
- donnent du noir ;
  - donnent du blanc ;
  - donnent du vert.
7. La couleur complémentaire du bleu est :
- le vert ;
  - le jaune ;
  - le magenta.
8. Pour un œil normal, un objet de couleur magenta éclairé en lumière jaune apparaît :
- rouge
  - magenta
  - jaune
  - noir



Justifier à l'aide d'un schéma dans le cadre ci-contre

### Exercice 3 : Une lentille convergente

On possède une lentille de distance focale  $f' = 15,0$  cm. L'objet observé est un texte dont l'écriture a une hauteur de 2,0 mm. Cet objet est positionné à 5,0 cm de la lentille.

1. (2 pts) Calculer la distance entre l'image et la lentille.

D'après la relation de conjugaison :  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$

On a donc  $\frac{1}{OA'} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{OA} = \frac{OA + f'}{OA \cdot f'}$

D'où  $OA' = \frac{OA \cdot f'}{OA + f'} = \frac{-5,0 \times 15,0}{-5,0 + 15,0} = -7,5$  cm

2. (2 pts) Calculer la taille de l'image.

D'après la relation de grandissement :  $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$

On a donc :  $\overline{A'B'} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \times \overline{AB} = \frac{-7,5}{-5} \times 2,0 = 3,0 \text{ mm}$

3. (2 pts) Donner les caractéristiques de l'image (plus grande ou plus petite que l'objet, droite ou renversée). Justifier.

$\overline{A'B'} > \overline{AB}$  donc l'image est plus grande que l'objet

$\overline{A'B'} > 0$  donc l'image est droite

4. (2 pts) On déplace l'objet de manière à avoir l'image qui se forme à 60 cm de la lentille. A quelle distance de la lentille a-t-on placé l'objet ?

D'après la relation de conjugaison :  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

On a donc  $\frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{f'} = \frac{f' - \overline{OA'}}{f' \cdot \overline{OA'}}$

D'où  $\overline{OA} = \frac{f' \cdot \overline{OA'}}{f' - \overline{OA'}} = \frac{15,0 \times 60}{15,0 - 60} = -20 \text{ cm}$

#### Exercice 4 : Construction graphique

Une lentille L donne d'un petit objet vertical de 3,0 cm de hauteur une image de 1,5 cm de hauteur située à 15,0 cm de l'objet. (voir schéma)

1. (2 pts) Déterminer graphiquement la position de la lentille.

2. (2 pts) Quelle est la distance focale  $f'$  de la lentille ? ... par construction graphique

on a  $f' = 3,35 \text{ cm}$

