

Sciences Physiques – Devoir sur table n°1

- ◆ **Durée : 1 heure**
- ◆ Calculatrice autorisée – Documents personnels interdits.
 - ◆ Les réponses devront être rédigées sur une copie annexe.
 - ◆ Rendre l'énoncé complet avec la copie.

NOM :

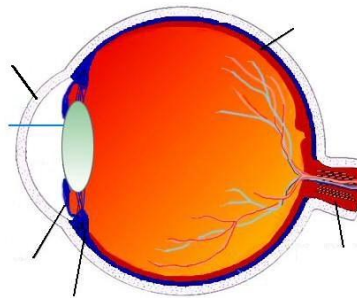
PRENOM :

Exercice n°1 : Vision de l'œil et appareil photographique

(5 points)

1. Compléter le schéma suivant :

(Énoncé à rendre dans la copie)



2. Compléter le tableau suivant :

Retrouver les constituants ayant le même rôle. Expliquer celui-ci succinctement.

Œil	Appareil photographique	Rôle
	objectif	
iris		
rétine		

3. Choisir la bonne réponse (en italique), en la recopiant complètement sur votre copie.

- Dans un œil la distance entre le cristallin et la rétine est *fixe / variable*.
- Dans un appareil photo, la distance entre l'objectif et le film est *fixe / variable*.
- Pour que l'image formée soit nette, on effectue une *accommodation / mise au point* sur l'appareil photographique.
- Pour que l'image formée soit nette, l'œil effectue une *accommodation / mise au point*.

Exercice n°2 : QCM Lentilles

(3 points)

On utilise une lentille convergente de distance focale 6 cm. Un objet réel AB est placé à une distance $\overline{OA} = -5\text{cm}$ de la lentille convergente. On appelle $\overline{A'B'}$ l'image de \overline{AB} donnée par cette lentille.

Répondre par VRAI ou FAUX aux affirmations suivantes en justifiant (faire un schéma si nécessaire).
Chaque bonne réponse est suivie de +0,5 point. Chaque mauvaise réponse est suivie de -0,5 point.

1. L'image A'B' se forme du même côté que l'objet par rapport à la lentille.
2. L'image est réelle et renversée.
3. Le grandissement γ est positif.
4. Pour voir l'image, on doit placer l'œil au point A'.
5. Pour voir l'image on peut placer l'œil n'importe où, de l'autre côté de la lentille par rapport à l'objet.
6. Ce montage modélise une loupe.

Exercice n°3 : Lentilles convergentes

(12 points)

Une lentille mince convergente (de 8 cm de diamètre) donne d'un objet AB de 1cm, réel, une image A'B', réelle, trois fois plus grande que l'objet, située à la distance $d = 32$ cm de cet objet.

Partie 1 : par construction graphique

1. Sur papier millimétré, à l'échelle 1 carreau pour 2 cm horizontalement et 1 carreau pour 1 cm verticalement, représenter l'objet et l'image à la distance considérée.
2. En traçant des rayons particuliers, rechercher la position de la lentille et de ses foyers. Les placer.
3. Que valent \overline{OA} , $\overline{OA'}$, \overline{OF} , $\overline{OF'}$?

Partie 2 : par le calcul

L'objectif est ici de retrouver par le calcul les résultats de la partie 1. Pour cela, on ne s'appuie que sur les données initiales.

4. Rappeler la définition du grandissement noté γ . Dans quelles conditions avons-nous $\gamma < 0$ et $|\gamma| > 1$?

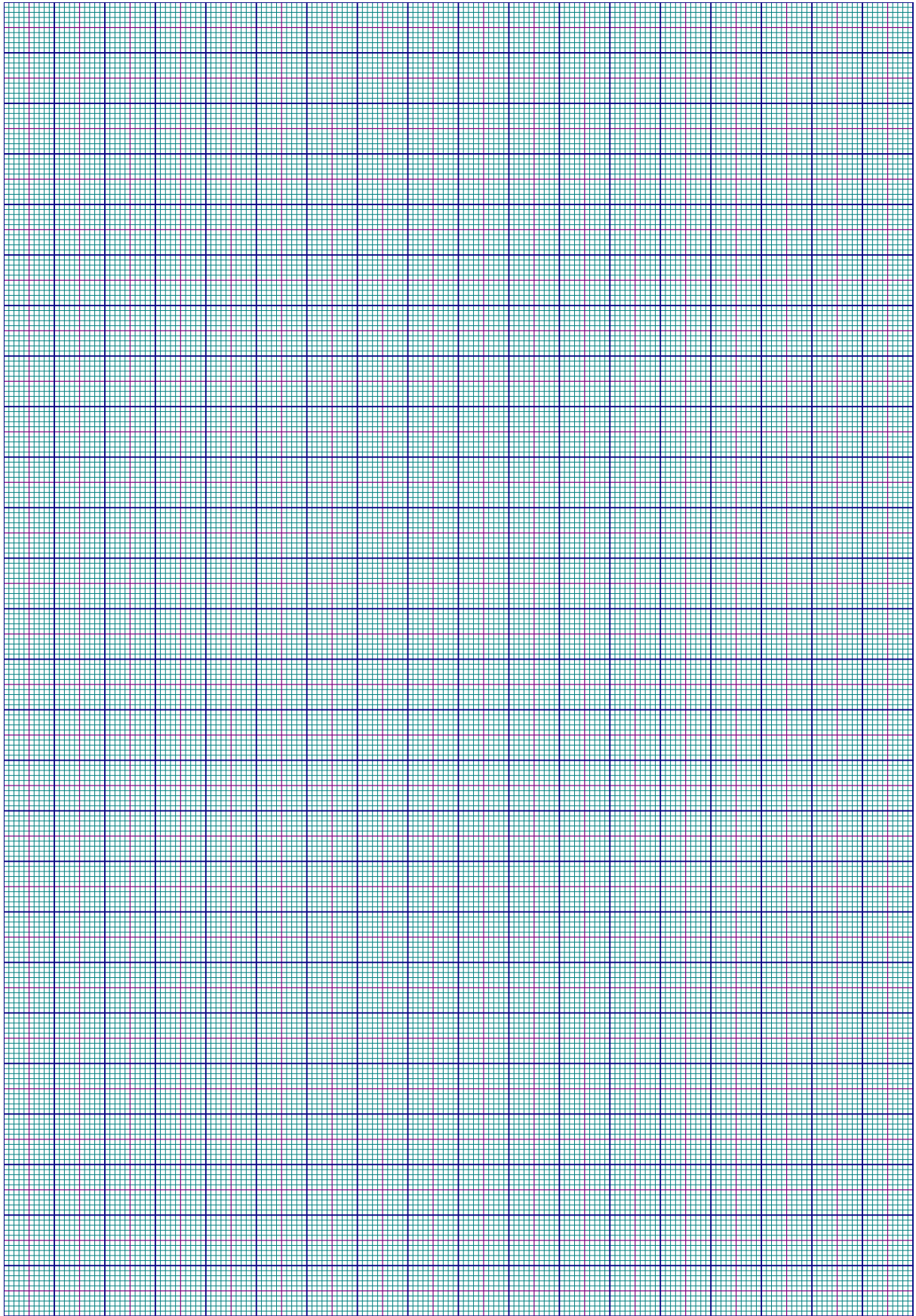
5. Calculer le grandissement, puis déduisez-en que \overline{OA} a pour expression : $\overline{OA} = \frac{\overline{AA'}}{\gamma - 1}$

Une démonstration claire est attendue. Calculer ensuite \overline{OA} .

6. En déduire la distance lentille-image, très simplement.
7. Rappeler la relation de conjugaison d'une lentille mince convergente. Que vaut alors la distance focale de cette lentille ?
8. En déduire sa vergence.

Partie 3 : Comparaison des méthodes

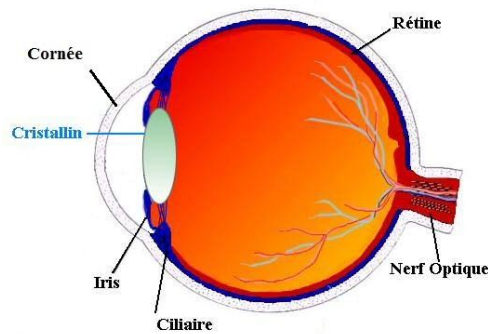
9. Comparer les résultats obtenus pour \overline{OA} , $\overline{OA'}$ et $\overline{OF'}$. Expliquer les écarts obtenus (sources d'erreurs).



Sciences Physiques – DST n°1 – Corrigé

Exercice n°1 : Vision de l'œil et appareil photographique

1. Schéma de l'œil



2.

Œil	Appareil photographique	Rôle
Cristallin	Objectif	<i>Equivalent d'une lentille</i> ⇒ Faire converger les rayons lumineux.
Iris	Diaphragme	Réguler la quantité de lumière qui entre
Rétine	Pellicule / capteur CCD	<i>Equivalent d'un écran</i> ⇒ Capter l'image lumineuse

3. Choisir la bonne réponse (en italique), en la recopiant complètement sur votre copie.

- Dans un œil la distance entre le cristallin et la rétine est *fixe*.
- Dans un appareil photo la distance entre l'objectif et le film est *variable*.
- Pour que l'image formée soit nette, on effectue une *mise au point* sur l'appareil photographique.
- Pour que l'image formée soit nette l'œil effectue une *accommodation*.

Exercice n°2 : QCM Lentilles

(3 points)

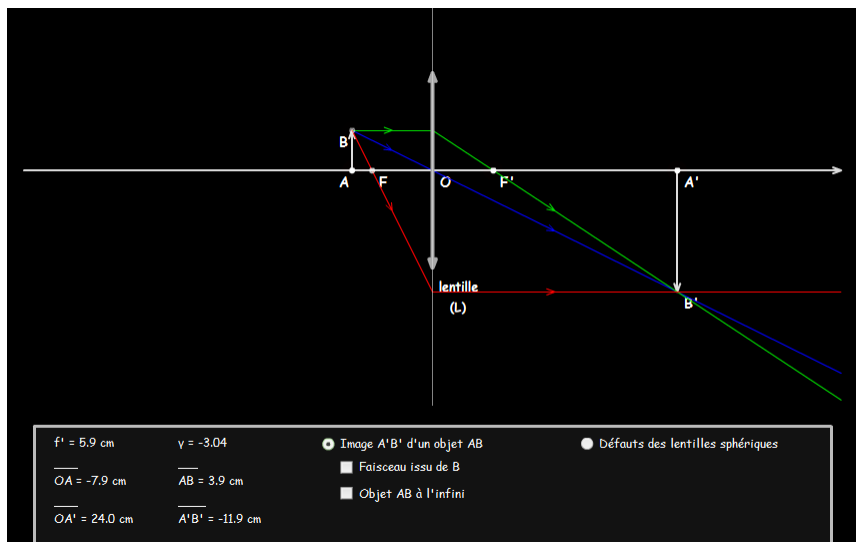
1. VRAI. L'objet est réel et situé entre le foyer-objet et la lentille. Donc l'image est virtuelle : elle est du même côté de la lentille que l'objet.
2. FAUX. L'image étant virtuelle, elle est droite.
3. VRAI. L'image est droite. Donc γ est positif.
4. FAUX. L'image étant virtuelle, on ne peut pas l'observer en un point particulier.
5. VRAI. L'image sera virtuelle, mais visible de l'autre côté de la lentille.
6. VRAI. C'est la modélisation d'une loupe.

Exercice n°3 : Lentilles convergentes

(12 points)

Partie 1 : par construction graphique

1. Sur papier millimétré (voir ci-dessous).
2. On trace le rayon passant par le centre optique O et n'étant pas dévié, ainsi que le rayon arrivant parallèlement à l'axe optique et émergeant en passant par F'.



3. On lit : $\overline{OA} = -8 \text{ cm}$; $\overline{OA'} = 24 \text{ cm}$; $\overline{OF} = -6,0 \text{ cm}$; $\overline{OF'} = 6,0 \text{ cm}$

Partie 2 : par le calcul

4. Le grandissement noté γ définit un rapport entre la taille de l'image et celle de l'objet. Soit, $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$

- Si $\gamma < 0$: l'image est renversée par rapport à l'objet.
- Si $|\gamma| > 1$: l'image est plus grande que l'objet.

5. Le grandissement vaut $\gamma = -3$;

$$\begin{aligned} \gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} &\Leftrightarrow \gamma = \frac{\overline{OA} + \overline{AA'}}{\overline{OA}} \Leftrightarrow \gamma \overline{OA} = \overline{OA} + \overline{AA'} \\ &\Leftrightarrow \gamma \overline{OA} - \overline{OA} = \overline{AA'} \\ &\Leftrightarrow (\gamma - 1) \overline{OA} = \overline{AA'} \\ &\Leftrightarrow \overline{OA} = \frac{\overline{AA'}}{(\gamma - 1)} \Rightarrow \overline{OA} = \frac{32}{(-3 - 1)} = -8 \text{ cm} \end{aligned}$$

6. $\overline{AA'} = \overline{AO} + \overline{OA'} = \overline{OA'} - \overline{OA} \Rightarrow \overline{OA'} = \overline{AA'} + \overline{OA} \Rightarrow \overline{OA'} = 32 + (-8) = 24 \text{ cm}$

7. $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} \Rightarrow \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{24} - \frac{1}{-8} = 0,167$
 $\Rightarrow \overline{OF'} = \frac{1}{0,167} = 6,0 \text{ cm}$

8. On calcule la vergence $C = \frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{6,0 \cdot 10^{-2}} = 16,7 \text{ } \delta$

Partie 3 : Comparaison des méthodes

9. Sources d'erreur : arrondis de calcul, précision des tracés, épaisseur des traits de crayon, ...

	Méthode graphique	Méthode analytique
\overline{OA}	- 7,9 cm	- 8 cm
$\overline{OA'}$	24 cm	24 cm
$\overline{OF'}$	5,9 cm	6,0 cm