

PREMIÈRE SPÉCIALITÉ · PHYSIQUE-CHIMIE · ONDES ET SIGNAUX · CHAPITRE 17



R. RINGUET · 2026 – 2027

Exercices 1 Lentilles minces, images et couleurs

Les bases : conjugaison, grandissement, constructions, synthèses des couleurs

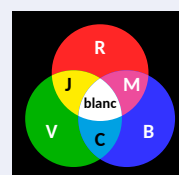
4 exercices · niveau ●○○ · durée conseillée : 2 h · calculatrice autorisée

★ À RETENIR — Ce qu'il faut savoir faire à la fin de la feuille

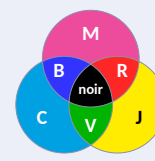
- Déterminer la position, la taille et la nature d'une image (conjugaison, grandissement, construction).
- Prévoir une synthèse additive ou soustractive et la couleur perçue d'un objet selon l'éclairage.

■ RAPPEL — L'essentiel du chapitre

- Axe optique orienté dans le sens de la lumière (de gauche à droite), axe vertical orienté vers le haut ; $\overline{OA}$ est une **distance algébrique**. Foyer image F' : $\overline{OF'} = f' > 0$; foyer objet F symétrique de F' par rapport à O . **Vergence** $C = 1/f'$ (en dioptries δ si f' est en m).
- **Conjugaison** : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$; **grandissement** : $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$. Image renversée si $\gamma < 0$, agrandie si $|\gamma| > 1$, réelle (sur un écran) si $\overline{OA'} > 0$, virtuelle si $\overline{OA'} < 0$ (objet entre F et O : **loupe**).
- Rayon passant par O : non dévié ; rayon parallèle à l'axe : émerge en passant par F' ; rayon passant par F : émerge parallèle à l'axe.
- **Synthèse additive** (écrans, projecteurs) : superposition de lumières rouge, verte, bleue. **Synthèse soustractive** (filtres, encres) : un filtre ou un pigment cyan absorbe le rouge, magenta absorbe le vert, jaune absorbe le bleu.
Complémentaires : R et C , V et M , B et J .
- Un objet **diffuse** les lumières colorées qu'il reçoit et n'absorbe pas : sa couleur perçue dépend de l'éclairage.



additive



soustractive

Exercice 1 Lire des grandeurs algébriques et estimer une distance focale

●○○

La figure 1 représente, à l'échelle, un objet AB et son image $A'B'$ donnée par une lentille mince convergente de centre O (1 carreau représente 2 cm dans les deux directions).



Figure 1 — Objet et image (1 carreau pour 2 cm ; axe orienté vers la droite et vers le haut)

- 1.1 Relever, avec leur signe, $\overline{OA}$, $\overline{AB}$, $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$.
- 1.2 L'image est-elle réelle ou virtuelle ? droite ou renversée ? agrandie ou réduite ?
- 1.3 Calculer le grandissement γ de deux façons différentes et vérifier la cohérence.
- 1.4 À l'aide de la relation de conjugaison, calculer la distance focale f' de la lentille et sa vergence C .
- 1.5 Placer F' sur la figure et vérifier que le rayon issu de B parallèle à l'axe émerge en passant par F' et B' .

Exercice 2 Construire l'image d'un objet éloigné



Un objet AB de hauteur 3,0 cm est placé à 12,0 cm devant une lentille convergente de distance focale $f' = 4,0$ cm (figure 2, 1 carreau pour 1 cm).

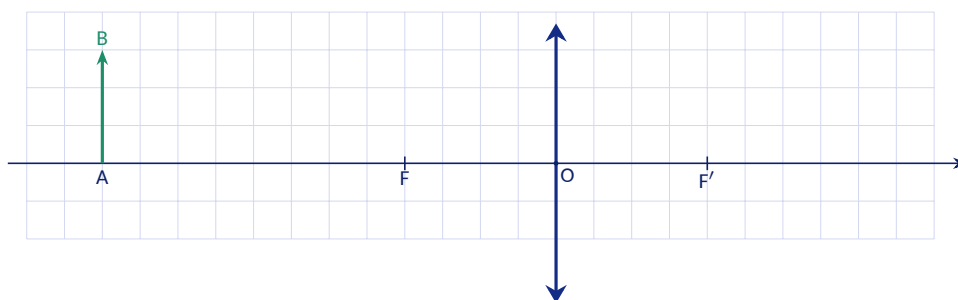


Figure 2 — Construction à compléter (1 carreau pour 1 cm)

- 2.1 Tracer les trois rayons particuliers issus de B et construire l'image A'B'.
- 2.2 Lire sur la figure $\overline{OA'}$ et $\overline{A'B'}$.
- 2.3 Retrouver ces valeurs par le calcul (conjugaison, puis grandissement). Caractériser l'image : peut-on l'observer sur un écran ? Où faut-il le placer ?

Exercice 3 Quelle image selon la position de l'objet ?



Un objet est placé devant une lentille convergente de vergence $C = 5,0 \delta$.

- 3.1 Calculer la distance focale f' , puis recopier et compléter le tableau (calculer $\overline{OA'}$ et γ).

$\overline{OA}$ (cm)	$\overline{OA'}$ (cm)	γ	réelle ou virtuelle ?	droite ou renversée ?	agrandie ou réduite ?	observable sur un écran ?
-60						
-40						
-30						
-10						

- 3.2 Dans quel cas la lentille est-elle utilisée comme une loupe ? Justifier.
- 3.3 Comment évoluent la position et la taille de l'image réelle quand l'objet se rapproche du foyer objet F ?

Exercice 4 Synthèses des couleurs et couleur d'un objet



Vu à la loupe, chaque pixel d'un écran de téléphone est formé de trois sous-pixels, rouge, vert et bleu, dont on règle séparément l'intensité ; de loin, l'œil perçoit une seule couleur. La figure 3 schématise la superposition de trois faisceaux lumineux rouge, vert et bleu sur un écran blanc.

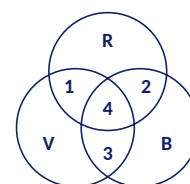


Figure 3 — Synthèse additive

- 4.1 Donner la couleur des zones 1 à 4. Pourquoi parle-t-on de synthèse *additive* ?
- 4.2 Quelle couleur perçoit-on si l'on allume, avec la même intensité : a) les sous-pixels rouge et vert ; b) les sous-pixels vert et bleu ; c) les trois ?
- 4.3 Donner la couleur complémentaire du rouge, du vert et du bleu.
- 4.4 On éclaire un mur blanc en lumière blanche à travers un filtre cyan suivi d'un filtre jaune. Quelles lumières colorées chaque filtre absorbe-t-il ? Quelle est la couleur de la tache sur le mur ? Pourquoi parle-t-on ici de synthèse *soustractive* ?
- 4.5 Une tomate mûre ne diffuse que la lumière rouge. Quelle couleur paraît-elle lorsqu'elle est éclairée en lumière blanche ? en lumière jaune ? en lumière cyan ? Justifier en termes d'absorption et de diffusion.