

# CONSEILS POUR ABORDER LA PHYSIQUE en Première année de CPGE au Lycée A. SCHWEITZER de Mulhouse

Le rythme demandé **dès les premiers cours** est celui que vous aviez à la fin de la Terminale, mais après deux mois de vacances, ce rythme de travail est souvent difficile à retrouver. Il convient donc de se préparer efficacement à sa rentrée de septembre. Nous vous conseillons vivement de suivre les quelques conseils suivants.

## REVISIONS DE TERMINALE

Quelques jours avant la rentrée (**au minimum, la semaine précédente**), il vous est conseillé de reprendre quelques notions de physiques abordées en Terminale et en Première.



A vous de trouver la juste mesure entre ces quelques heures journalières de révisions (au moins 2h pour la physique et 2h pour les maths) et des instants de repos/détente.

Mais il faut clairement se remettre progressivement dans une ambiance de travail.

## QUE REVISER ?

### 1. Réviser les notions de physique de Terminale et de Première qui vont être abordées en première année dans les premières semaines.

Notions abordées en premières semaines	Notions de <b>Première</b> à réviser	Notions de <b>Terminale</b> à réviser
Lentilles minces dans l'approximation de Gauss.	<p>Relation de conjugaison d'une lentille mince convergente. Grandissement. Image réelle, image virtuelle, image droite, image renversée.</p> <p>Exploiter les relations de conjugaison et de grandissement fournies pour déterminer la position et la taille de l'image d'un objet-plan réel. Déterminer les caractéristiques de l'image d'un objet-plan réel formée par une lentille mince convergente.</p> <p><b>Capacités mathématiques : Utiliser le théorème de Thalès. Utiliser des grandeurs algébriques.</b></p>	<p>A) Former des images Modèle optique d'une lunette astronomique avec objectif et oculaire convergents. Grossissement : Représenter le schéma d'une lunette afocale modélisée par deux lentilles minces convergentes ; identifier l'objectif et l'oculaire.</p> <p>Représenter le faisceau émergent issu d'un point objet situé « à l'infini » et traversant une lunette afocale. Établir l'expression du grossissement d'une lunette afocale. Exploiter les données caractéristiques d'une lunette commerciale.</p>

## 2. Maîtriser les capacités mathématiques nécessaires aux notions précédentes.

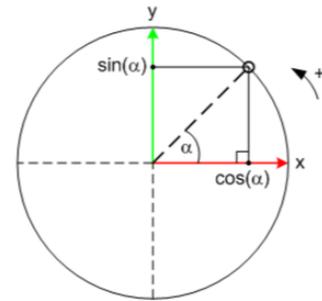
a) Des bases de géométrie sont nécessaires pour les lentilles minces : utiliser le théorème de Thalès ; utiliser des grandeurs algébriques ; connaître la formule de trigonométrie du sinus, du cosinus, de la tangente, le théorème de Pythagore.

b) Connaître les bases de trigonométrie

b.1) Placer les angles  $\frac{\pi}{2}$ ;  $\pi$ ;  $-\frac{\pi}{2}$ ;  $0$ ;  $2\pi$  sur le cercle trigonométrique. Ci-contre est représenté l'angle  $\alpha$ .

b.2) Que valent :

$\cos(0) = \dots\dots\dots$  ;  $\sin(0) = \dots\dots\dots$   
 $\cos(\pi) = \dots\dots\dots$  ;  $\sin(\pi) = \dots\dots\dots$   
 $\cos(\pi/2) = \dots\dots\dots$  ;  $\sin(\pi/2) = \dots\dots\dots$   
 $\cos(-\pi/2) = \dots\dots\dots$  ;  $\sin(-\pi/2) = \dots\dots\dots$   
 $\cos(3\pi/2) = \dots\dots\dots$  ;  $\sin(3\pi/2) = \dots\dots\dots$

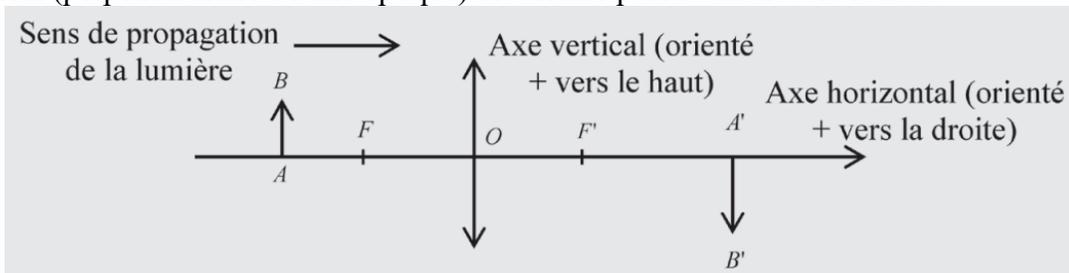


**3. Les douze exercices suivants peuvent servir de bonnes bases à vos révisions.**  
**Important : Si certains vous semblent durs, difficiles, il ne faut pas se décourager, s'angoisser. Ce n'est pas le but ! Des séances de révisions/soutiens sont prévues dans notre lycée dès la rentrée et quelle que soit la filière. Ces exercices pourront servir de support à ces séances. Pour que ces séances soient efficaces et qu'elles profitent à tous, la priorité est d'avoir déjà regardé tout ou partie de ces exercices pour ne pas juste les découvrir "à la dernière minute". Le mot d'ordre sera la bienveillance.**

**Exercice 1** : (source Ellipse : [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281_extrait.pdf))

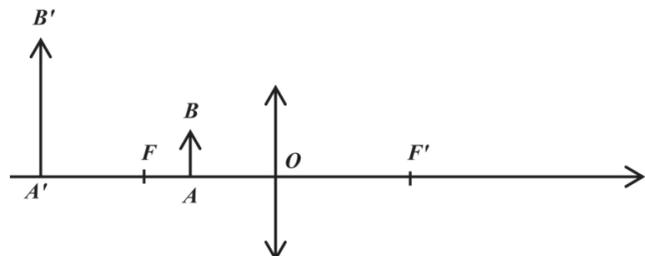
Rappel de cours : convention pour les mesures algébriques en optique :

- La lumière se propage de la gauche vers la droite.
- L'axe optique est orienté positivement vers la droite (dans le sens de propagation de la lumière).
- L'axe vertical (perpendiculaire à l'axe optique) est orienté positivement vers le haut.



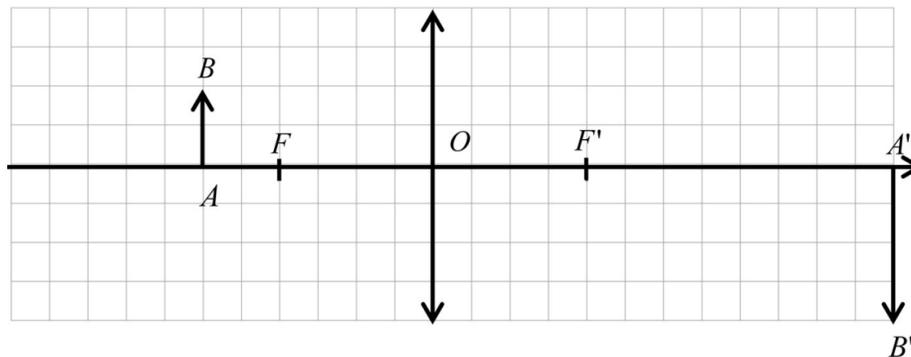
1. a) Sur le schéma précédent,  $\overline{OA}$  est-elle positive ou négative ? L'objet AB est-il réel ou virtuel ?
- b) Sur le schéma précédent,  $\overline{OF'}$  est-elle positive ou négative ? Comment s'appelle  $\overline{OF'}$  ? La lentille est-elle alors convergente ou divergente ?
- c) Sur le schéma précédent,  $\overline{OA'}$  est-elle positive ou négative ? L'image A'B' est-elle réelle ou virtuelle ?
- d) Quel est le signe du rapport  $\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$  ?

2. Memes questions pour la situation suivante :



**Exercice 2** : (source Ellipse : [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281_extrait.pdf))

Soit la situation suivante. Un carreau sur le schéma représente un centimètre en réalité.



1. Déterminer la position de l'objet et celle de l'image.
2. Déterminer la taille de l'objet et celle de l'image.
3. Déterminer la distance focale image de la lentille.

**Exercice 3** : (source Ellipse : [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281_extrait.pdf))

On souhaite prendre la photographie d'un objet mesurant 2,00 mètres situé à 10 mètres. On utilise pour cela un appareil photographique dont la lentille a une distance focale  $f' = 50$  mm. L'image de cet objet se forme sur le capteur situé à 5,0 cm de la lentille.

Compléter le tableau suivant (avec le mètre comme unité) :

$\overline{OA}$	$\overline{OA'}$		$\overline{A'B'}$	$\overline{OF'}$
		2,00		

**Exercice 4** : (source Ellipse : [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340011281_extrait.pdf))

La méthode de Silbermann permet de déterminer expérimentalement la distance focale d'une lentille. On dispose l'objet, la lentille et l'écran sur le banc d'optique de sorte que la distance entre l'objet et la lentille soit égale à la distance entre la lentille et l'écran. De plus, le dispositif est réglé pour que l'objet et l'image aient la même taille (l'objet est droit alors que l'image est renversée).

Dans cette situation, on montre que la distance focale est égale à la moitié de la distance entre la lentille et l'écran. Pour un objet de 1,00 cm, on mesure une distance de 50 cm entre l'objet et l'écran.

1. Quelle est la taille de l'image ? En déduire le grandissement  $\gamma$ .
2. Quelle est la position de l'image ?
3. Que vaut la distance focale de cette lentille ?

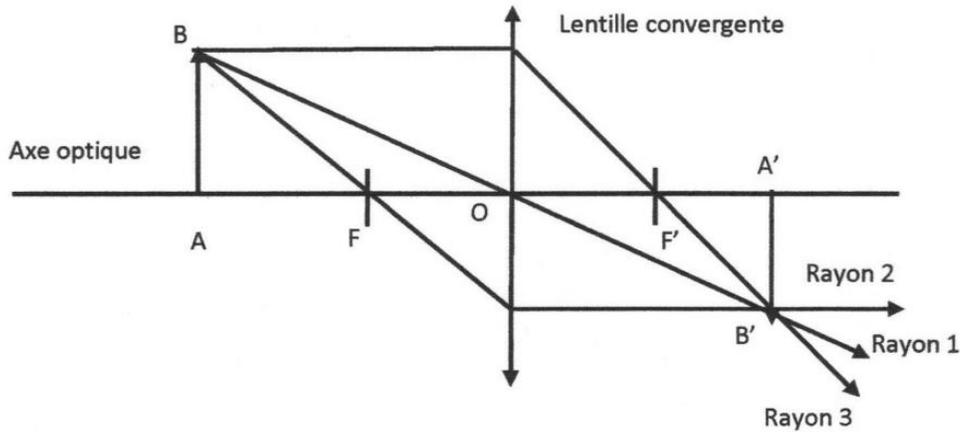
**Exercice 5** : sur la lentille convergente (source Ellipse : [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853_extrait.pdf))

1. Schématiser une lentille convergente dont la distance entre les deux foyers est  $FF' = 8,0$  cm
2. On considère une lentille convergente dont la distance focale image  $OF' = 20$  mm. Quelle est sa vergence ?
3. On considère une lentille convergente dont la vergence  $c = 18$  δ. Calculer sa distance focale image en cm.

**Exercice 6** : constructions sur la lentille convergente : (source Ellipse [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853_extrait.pdf))

Rappel :

Pour construire l'image A'B' d'un objet AB à travers une lentille convergente, trois rayons suffisent :



**Rayon 1** : rayon issu de B passant par le centre optique qui n'est jamais dévié.

**Rayon 2** : rayon issu de B passant par le foyer objet F et qui ressort parallèle à l'axe optique.

**Rayon 3** : rayon issu de B parallèle à l'axe optique et qui ressort en passant par le foyer image F'.

Le point d'intersection de ces trois rayons donne l'image B' du point B à travers la lentille convergente.

1. Construire à l'échelle  $\frac{1}{4}$ , l'image d'un objet réel AB, de taille 2,0 cm et se trouvant à une distance de 20 cm du centre optique d'une lentille convergente de distance focale image  $f' = 10$  cm
2. Construire à l'échelle  $\frac{1}{5}$ , l'image d'un objet réel AB, de taille 8,0 cm et se trouvant à une distance de 20 cm du centre optique d'une lentille convergente de distance focale image  $f' = 8$  cm

**Exercice 7** : utilisation de la relation de conjugaison : (source Ellipse [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853_extrait.pdf))

Rappel :

Relation de conjugaison : elle illustre le lien mathématique existant entre la position de l'objet, la position de l'image et la distance focale de la lentille.

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \quad \text{avec } \overline{OA'}, \overline{OA} \text{ et } f' \text{ en m.}$$

$\overline{OA'}$  représente la position, en grandeur algébrique, de l'image A'B' par rapport au centre optique O.

$\overline{OA}$  représente la position, en grandeur algébrique, de l'objet AB par rapport au centre optique O

1. Une lentille convergente de distance focale image  $f' = 10,0$  cm donne d'un objet réel placé à 20,0 cm du centre optique, une image A'B'. Calculer la position de A'.
2. On considère une lentille convergente de distance focale image  $f' = 20$  cm. Elle donne d'un objet B, une image A'B' placée à 60 cm après la lentille. Calculer la position de A.

3. Une lentille convergente, de distance focale image  $f'$  inconnue, donne d'un objet AB réel, se trouvant 20 cm en avant de la lentille, une image A'B' qui se trouve à 60 cm après la lentille. Déterminer sa distance focale image et en déduire sa vergence.

4. L'objectif d'un appareil de projection de diapositives est assimilé à une lentille convergente. La diapositive est placée devant la lentille constituant l'objectif et perpendiculaire à l'axe optique. Une image nette est obtenue sur un écran situé à 201 cm de l'objectif. La distance focale image de la lentille utilisée est de 10,0 cm. Calculer la distance (en cm) à laquelle on doit placer la diapositive devant l'objectif.

**Exercice 8** : utilisation du grandissement. (source Ellipse [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782340021853_extrait.pdf))

Rappel :

Le grandissement est noté  $\gamma$ , c'est une grandeur sans unité.

Pour calculer la valeur du grandissement, deux relations sont possibles :

$$\gamma = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \quad \text{avec } \overline{OA} \text{ et } \overline{OA'} \text{ dans le même unité.}$$

$\overline{OA}$  : distance algébrique entre l'objet et le centre optique.

$\overline{OA'}$  : distance algébrique entre l'image et le centre optique.

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} \quad \text{avec } \overline{AB} \text{ et } \overline{A'B'} \text{ dans le même unité.}$$

$\overline{AB}$  : mesure algébrique de la taille de l'objet.

$\overline{A'B'}$  : mesure algébrique de la taille de l'image.

- Si  $\gamma > 0$  : l'image est droite.
- Si  $\gamma < 0$  : l'image est renversée (ou inversée).

- Si  $|\gamma| > 1$  : l'image est agrandie ;
- Si  $|\gamma| < 1$  : l'image est réduite ;
- Si  $|\gamma| = 1$  : l'image est de même taille que l'objet.

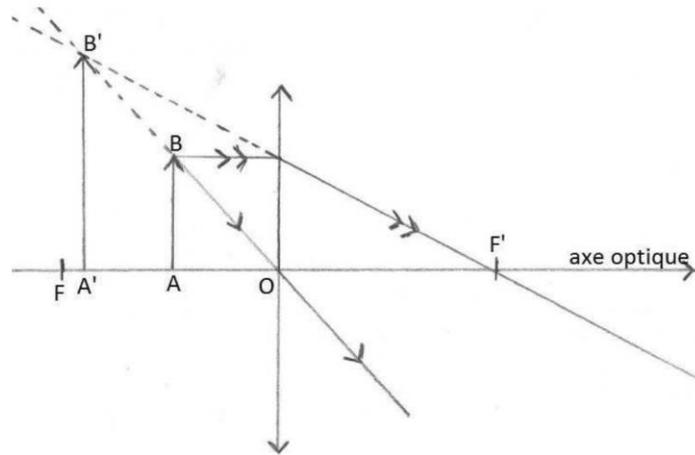
1. L'image A'B' d'un objet de taille 20 cm est obtenue grâce à une lentille convergente de distance focale image  $f' = 8,0$  cm placée à une distance 16,0 cm de l'objet AB.

- a) Calculer la position de l'image.
- b) Calculer le grandissement
- c) Calculer la taille de l'image A'B'.

2. A l'aide d'une lentille convergente de distance focale image  $f' = 10,0$  cm, on souhaite projeter sur un écran placé à 50,0 cm du centre optique O de la lentille, l'image A'B' d'un objet AB de taille 5 cm.

- a) Calculer la position de l'objet.
- b) Calculer le grandissement
- c) Calculer la taille de l'image A'B'.

3. Donner par analyse graphique de la situation ci-dessous, les caractéristiques de l'image :



4. On considère une lentille convergente de vergence  $c = 10 \delta$ , et un objet AB situé 5,0 cm en avant du foyer objet tel que la taille de l'objet AB est 1,0 cm.

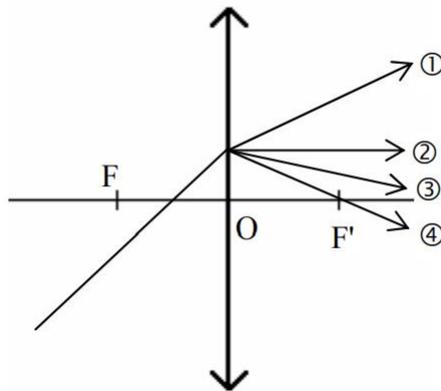
- Calculer la position de l'image A'B'.
- Calculer la valeur du grandissement.
- Etablir les caractéristiques de l'image A'B'.

**Exercice 9** : petit quizz (source [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782729839291\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782729839291_extrait.pdf))

Répondre par juste ou faux (en expliquant !) :

a)

Le rayon émergent correspondant au rayon incident est le rayon 3.



- Si l'objet est à l'infini, l'image est dans le plan focal image de la lentille.
- Une image que l'on ne peut pas recueillir sur un écran est virtuelle.
- Si le grandissement est négatif, alors l'image est droite.
- Plus la distance focale augmente, plus la lentille est convergente.
- D'un objet situé à 40 cm en avant d'une lentille convergente de vergence  $3 \delta$ , on obtient une image réelle plus grande que l'objet, droite et située 2 m après la lentille.

**Exercice 10** : (source [https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782729839291\\_extrait.pdf](https://www.editions-ellipses.fr/PDF/9782729839291_extrait.pdf))

Un objet situé au double de la distance focale devant une lentille occupe une position particulière.

- Montrer quelle est cette particularité en calculant la position de l'image.
- En déduire la distance séparant l'objet et l'image.
- Calculer le grandissement dans cette situation et décrire l'image.
- Comment évoluent la position et la taille de l'image si l'objet s'éloigne de la lentille (on pourra s'aider d'un schéma) ?
- Même question si l'objet se rapproche de la lentille.

**Exercice 11** : (source : <https://groupe-reussite.fr/ressources/cours-en-ligne-exercices-corriges-lunette-astronomique-terminale/>)

Rappel : revoir en autonomie le cours de spécialité de terminale sur la lunette astronomique.

Répondre par juste ou faux (en expliquant !) :

1. Une lunette astronomique formée par deux lentilles convergentes doit être afocale :

a) pour permettre une vision confortable d'un objet à l'infini.

b) pour avoir un grossissement infini

c) pour que les rayons venant de l'infini convergent au foyer image de la seconde lentille.

2. Pour réaliser une lunette astronomique, on dispose d'une lentille L' de vergence  $10\delta$ , et d'une lentille L'' de vergence  $2\delta$ .

a) On prend L' comme oculaire et L'' comme objectif pour réaliser une lunette de grossissement  $G = 200$ .

b) On prend L' comme oculaire et L'' comme objectif pour réaliser une lunette de grossissement  $G = 5$ .

c) On prend L'' comme oculaire et L' comme objectif pour réaliser une lunette de grossissement  $G = 200$ .

d) On prend L'' comme oculaire et L' comme objectif pour réaliser une lunette de grossissement  $G = 5$ .

**Exercice 12** : sujet du bac 2022

<https://www.sujetdebac.fr/Annales/spe-physique-chimie-2022-metropole-2>

Refaire l'exercice 1 du bac 2022 : Observation de la planète Mars.

Les objectifs de l'exercice sont de déterminer quelques caractéristiques de la planète Mars à partir de la mesure de l'angle sous lequel elle est vue par un observateur terrestre, et à partir de l'observation de Phobos, l'un de ses satellites naturels.

#### 4. Et bien sûr, être à l'aise dans tous les calculs. Entraînez-vous !

Par exemple, savoir dériver rapidement des fonctions assez simples.

*Top chrono : dériver ces 12 fonctions. Faites le 2 fois en une semaine et notez votre temps.*

*Vous DEVEZ vous améliorer !*

$$f(x) = -7x^2 + 5 \cdot \frac{1}{x}$$

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{3x+2}}$$

$$f(x) = \sqrt{x^2+1}$$

$$f(x) = \sin(4x+5)$$

On passe avec une notation plus physique. Très souvent, la variable n'est plus x mais t :

$$f(t) = \sin(10t + \varphi) \text{ avec } \varphi \in \mathbb{R}$$

$$f(t) = A \left( \omega_0 t + \frac{\pi}{2} \right) \text{ avec } \omega_0 \in \mathbb{R}^+$$

$$f(t) = 5 \cos(12t)$$

$$f(t) = A \cos(\omega_0 t) + B \sin(\omega_0 t) \text{ avec } \omega_0 \in \mathbb{R}^+$$

$$f(t) = \ln(4t+1)$$

$$f(t) = 6 \ln(12t+4)$$

$$f(t) = e^{3t}$$

$$f(t) = e^{3t} \cdot \sin(5t)$$