

Classe : 2nde
Nom :
Date :

AD Lentilles minces convergentes

Objectifs :

- Caractériser les foyers d'une lentille mince convergente à l'aide du modèle du rayon lumineux.
- Utiliser le modèle du rayon lumineux pour déterminer graphiquement la position, la taille et le sens de l'image réelle d'un objet plan réel donnée par une lentille mince convergente.

Compétences travaillées :

- **APP** : extraire et organiser l'information ; mobiliser ses connaissances.
- **ANA – RAI** : exploiter des observations.
- **REA** : faire un schéma adapté ; écrire un résultat de manière adaptée

APP

ANA-RAI

REA

CONTEXTE

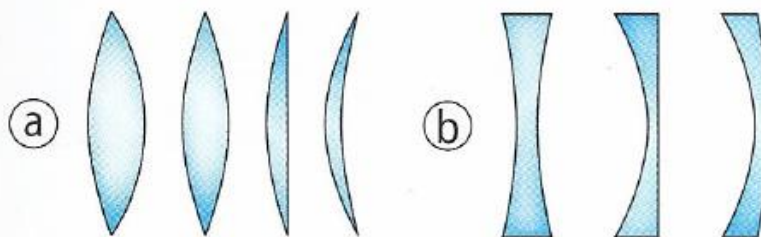
Les lentilles sont des pièces de verre ou de matière plastique entrant dans la constitution d'appareils optiques. On trouve des lentilles convergentes dans un smartphone, une loupe, un vidéoprojecteur, un appareil photographique ... On les utilise essentiellement pour former des images nettes ou améliorer la vision mais on sait depuis l'Antiquité qu'elles permettent également d'enflammer un objet.

Quelles sont les caractéristiques des lentilles ? Comment expliquer qu'une lentille convergente puisse produire un feu ?

DOCUMENTS A VOTRE DISPOSITION

Document 1 : deux types de lentilles

Une lentille est un milieu transparent limité par deux surfaces dont au moins une n'est pas plane. On distingue les lentilles convergentes (a) à bords minces et les lentilles divergentes (b) à bords épais. Un texte proche vu à travers une lentille convergente apparaît plus gros alors qu'il apparaît plus petit à travers une lentille divergente. Lorsque l'épaisseur au centre de la lentille est négligeable par rapport aux rayons de courbure des surfaces, la lentille est dite mince.

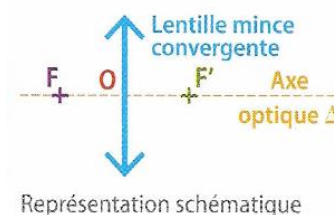


Document 2 : lentille mince convergente

Une lentille mince convergente, symbolisée par une double flèche verticale, est caractérisée par trois points particuliers situés sur l'axe de symétrie horizontal, appelé axe optique Δ . Le centre de la lentille est appelé centre optique O. On trouve symétriquement de part et d'autre de O, le foyer objet F, à gauche de O, et le foyer image F', à droite.

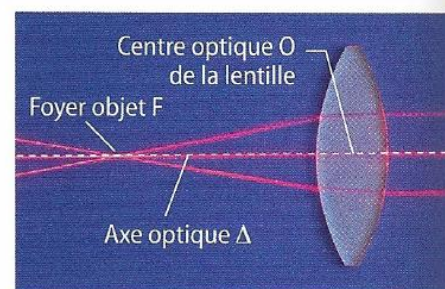
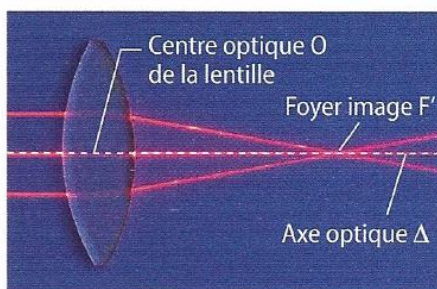
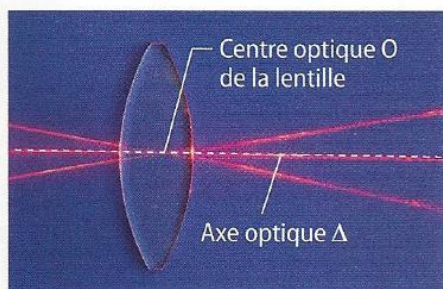
La distance OF', notée f' , est appelée distance focale de la lentille.

Le substantif « foyer » vient de l'adjectif latin *focarius* (« de feu ») dérivé de *focus*.



Document 3 : effets d'une lentille mince convergente sur la lumière

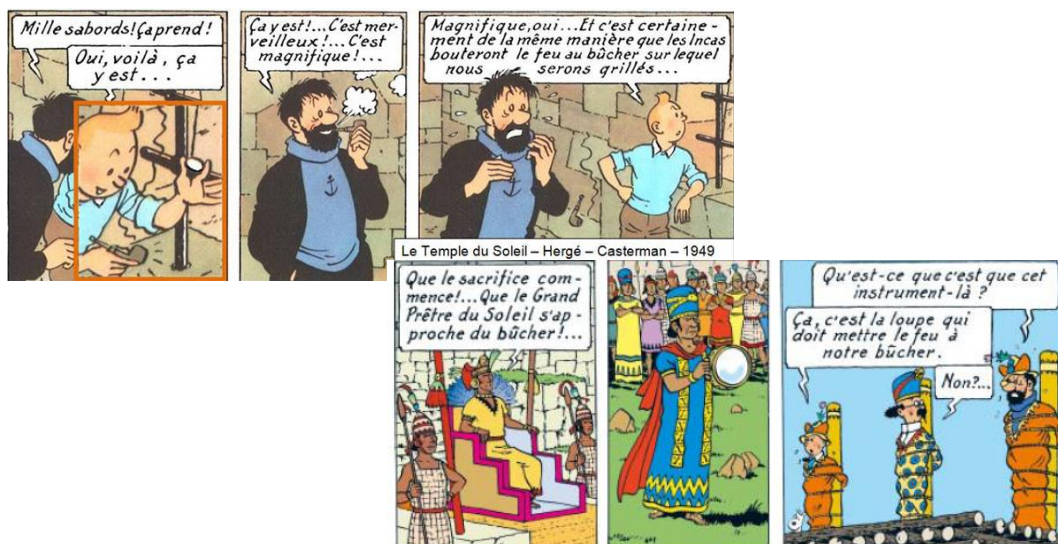
Voir aussi l'animation <https://physique-chimie.discip.ac-caen.fr/IMG/html/lpe.html>



Une lentille convergente dévie les rayons lumineux grâce au phénomène de réfraction : la lumière peut changer de direction lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre.

Document 4 : Tintin allume un feu comme les Incas

Tintin, dans le Temple du Soleil, utilise une loupe pour allumer la pipe du capitaine Haddock et précise que les Incas allument leur feu de cette façon, notamment celui de leurs bûchers ...



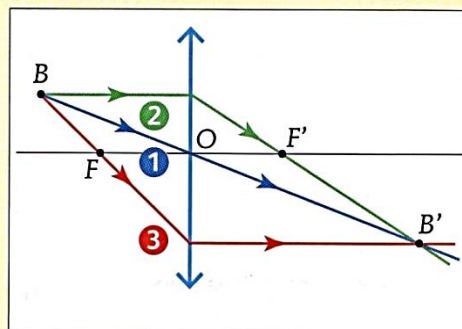
Document 5 : méthode pour construire graphiquement l'image d'un point objet par une lentille convergente

Chaque point d'un objet se comporte comme une source ponctuelle émettant de la lumière dans toutes les directions.

■ Pour déterminer la position de l'image B' d'un point objet B , on trace au moins deux des trois rayons particuliers suivants provenant de B et traversant la lentille :

- le rayon incident ① qui passe par le centre optique O ;
- le rayon incident ② parallèle à l'axe optique ;
- ou le rayon incident ③ passant par le foyer objet F .

L'intersection des rayons émergents (ou de leur prolongement) est le point image B' .



I. CARACTERISTIQUES ET PROPRIETES OPTIQUES D'UNE LENTILLE

S'APPROPRIER - REALISER

1) Vous avez à votre disposition quelques lentilles minces ; déterminez leur type en précisant les critères utilisés.

ANALYSER - RAISONNER

2) Comment émerge d'une lentille mince convergente un rayon lumineux incident :

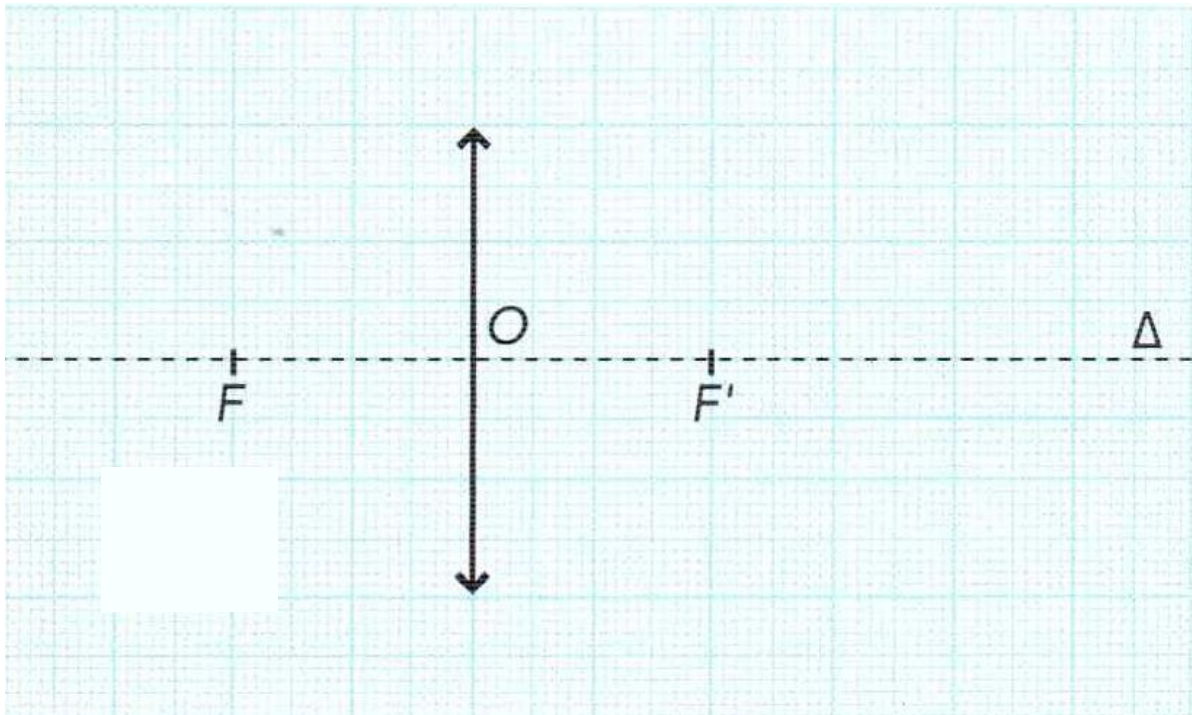
- passant par le centre optique
- parallèle à l'axe optique
- passant par le foyer objet de la lentille

ANALYSER - COMMUNIQUER

3) Proposer une définition des foyers objet et image d'une lentille convergente.

REALISER

4) Sur le schéma ci-dessous, tracer les 3 rayons particuliers de la question 2.



II. UNE LOUPE POUR FAIRE DU FEU

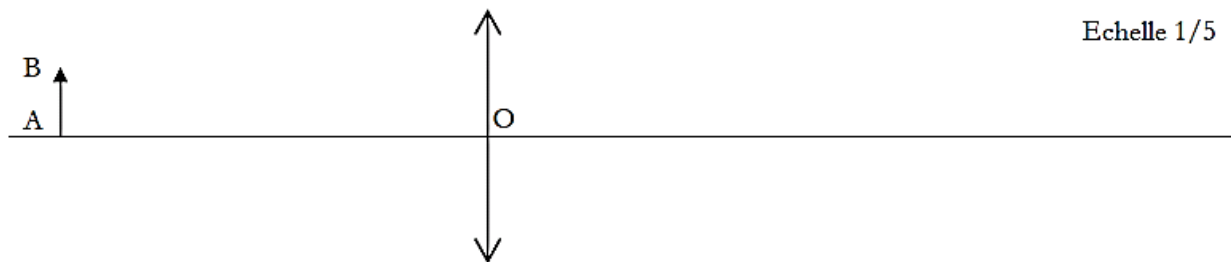
ANALYSER - RAISONNER

Expliquer pourquoi on peut faire du feu avec une loupe qui est une lentille très convergente ; on précisera où doit être placé l'objet à enflammer.

III. CONSTRUCTION GRAPHIQUE DE L'IMAGE D'UN OBJET PAR UNE LENTILLE CONVERGENTE

REALISER

- 1) Sur le schéma ci-dessous, l'objet a été simplement représenté par une flèche notée AB, A étant sur l'axe optique. Compléter la figure en positionnant les foyers F et F' de la lentille sachant que $f' = +12,5$ cm, soit à l'échelle du schéma, 2,5 cm.



- 2) En utilisant la méthode de construction donnée dans le document 5, déterminer la position B' de B.
- 3) Représenter alors l'image A'B' par une flèche perpendiculaire à l'axe optique, A' étant sur l'axe optique.
- 4) A quelle distance OA' se trouve l'image de la lentille ?
- 5) Quelle est la taille A'B' de l'image obtenue ?
- 6) Quel est le sens de l'image ?
- 7) Tracer un rayon incident quelconque issu de B.
En quel point le rayon émergent correspondant va-t-il passer : O, F, F' ou B' ?