

Semaine de colle numéro 2 : 23 au 27 septembre 2024.

Chapitre de cours : Les lentilles minces.

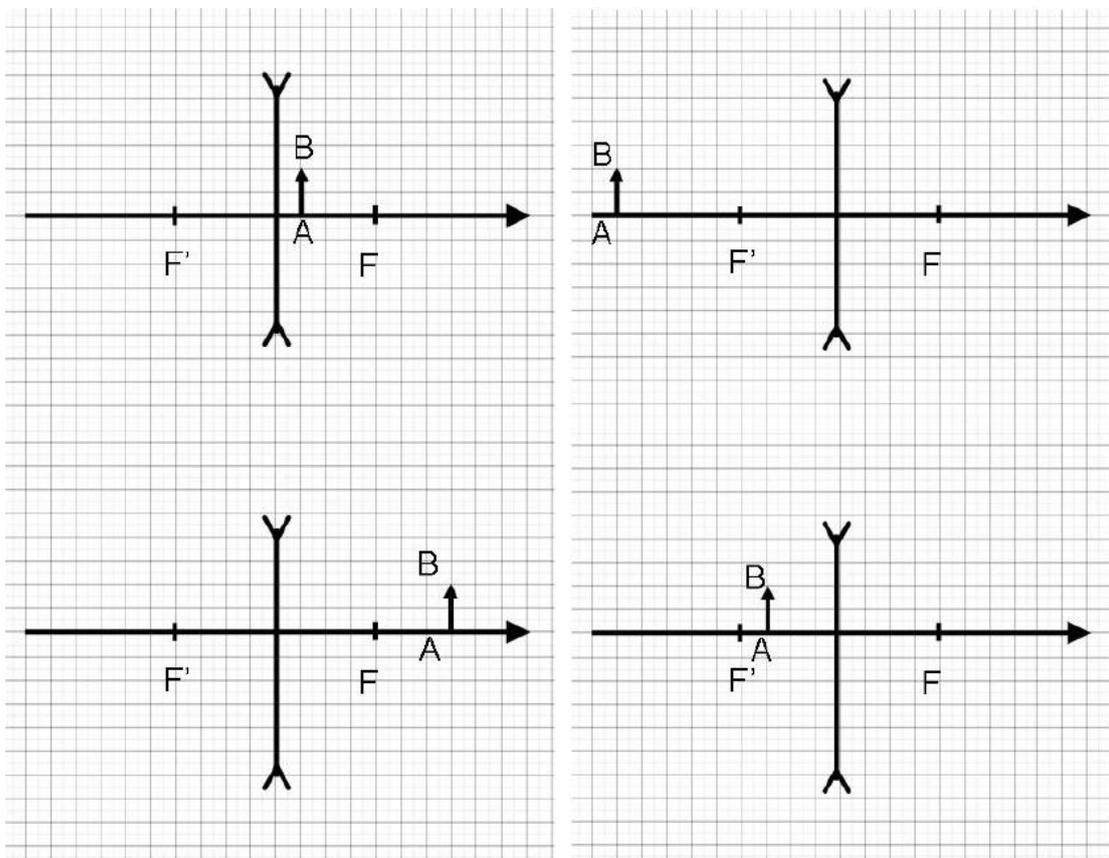
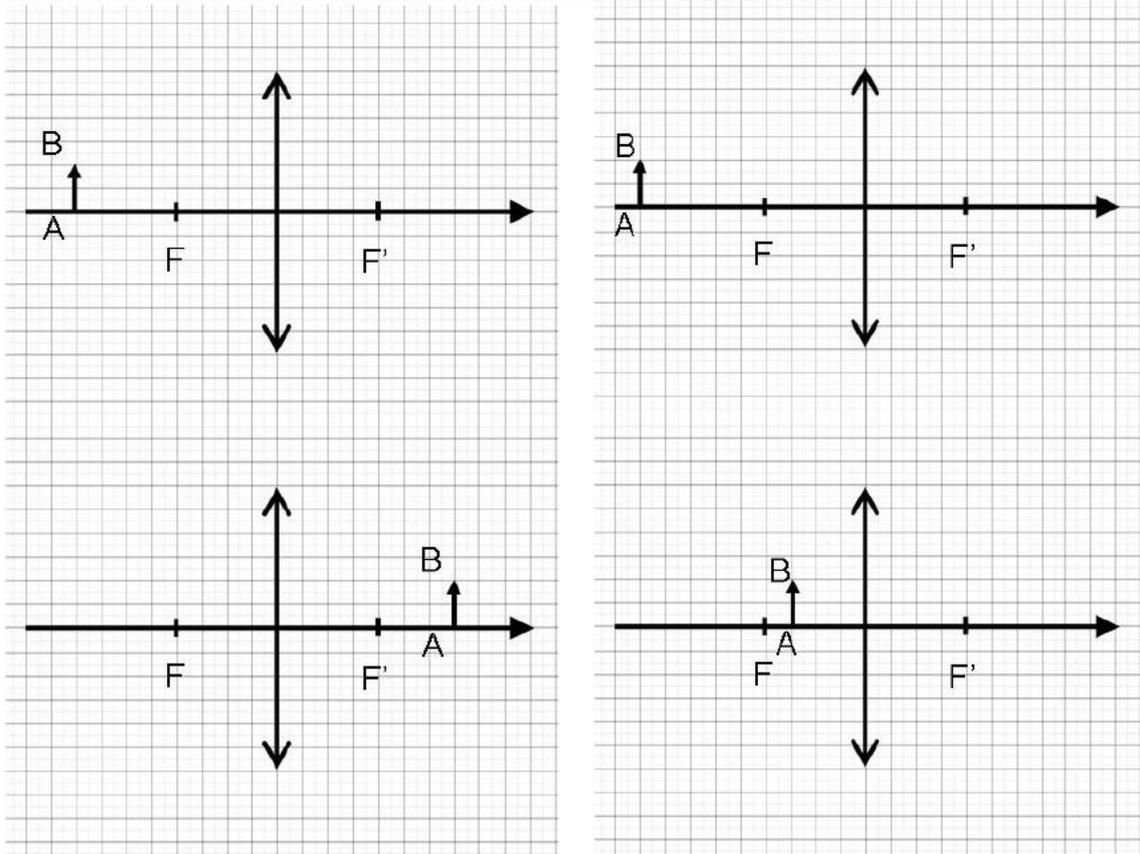
Chapitre de TD : Réflexion et réfraction sur un dioptre. Les lentilles minces (exo d'application à une lentille).

Liste des questions de cours :

Les lentilles minces.

1. Définir le stigmatisme et l'aplanétisme au sens approché du terme. Nommer et expliciter les conditions dans lesquelles les lentilles minces vérifient ces deux propriétés.
2. Construire l'image d'un objet AB dans un plan de front par une lentille convergente. Rappeler à l'oral le comportement des trois rayons lumineux particuliers utilisables pour sa construction. L'image obtenue est-elle réelle ou virtuelle ? Droite ou renversée ? Utiliser un vocabulaire rigoureux pour décrire la méthode de construction. (voir AD1, choisir une des 4 config).
3. Construire l'image d'un objet AB par une lentille divergente. Rappeler à l'oral le comportement des trois rayons lumineux particuliers utilisables pour sa construction. L'image obtenue est-elle réelle ou virtuelle ? Droite ou renversée ? Utiliser un vocabulaire rigoureux pour décrire la méthode de construction. (voir AD1, choisir une des 4 config).
4. Méthode de construction du rayon émergeant de la lentille à partir d'un rayon incident par la méthode de l'objet à l'infini et par la méthode de l'image à l'infini. (ref AD2)
5. Donner la relation de conjugaison et la relation de grandissement avec origine au centre de la lentille puis les relations avec origines aux foyers. (Ref AD3)
6. Schématisation d'un œil. Œil au repos et *Punctum remotum*. Accommodation et *Punctum proximum*. Pouvoir de résolution. Défauts de vision et corrections. (Ref AD4)
7. Modélisation d'un APN :
 - Version simple, lentille+CCD, expliquer en quoi consiste le réglage du tirage de l'appareil.
 - Version avec diaphragme et obturateur ; expliquer la notion d'exposition et indiquer comment on peut contrôler ce paramètre avec les deux éléments introduits.
 - Expliquer la notion de profondeur de champ et décrire qualitativement l'influence du diaphragme sur ce paramètre de la prise de vue.

AD 1 : entraînement à la construction d'une image par une lentille mince



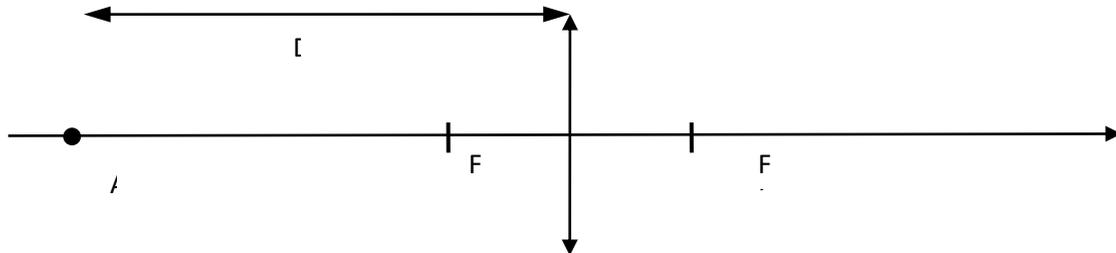
AD 2 : entraînement à la construction d'un rayon émergent.

On modélise un appareil photo numérique par une lentille (l'objectif) de distance focale $f'=5,0\text{cm}$ et de diamètre $a=3,0\text{cm}$ et une caméra CCD de dimension $24\times 36\text{mm}^2$ perpendiculaire à l'axe optique et centrée sur celui-ci.

La mise au point est initialement faite sur l'infini.

1. Dans quel plan se situe la caméra CCD ?

Dans cette configuration, on voit de manière nette tous les objets situés entre l'infini et une distance de $D=50\text{m}$ devant l'appareil photo.



2. Construire le rayon lumineux émergent de la lentille associé à un rayon incident passant par le point A sur l'axe optique à une distance D devant l'appareil et s'appuyant sur le bord de la lentille.
3. Déterminer alors le diamètre T de la tache lumineuse sur la caméra CCD associée à A. Faire l'application numérique et exprimer le résultat en mm.
4. Le point A est associé à une tache sur la caméra CCD, il est cependant vu net par cette dernière. Que peut-on en déduire de la taille d'un pixel de la caméra ? faire alors une évaluation du nombre de pixels.

AD 3 : entraînement à la manipulation des relations de conjugaison et de grandissement.

Une lentille mince donne d'un objet réel situé à une distance $d=60\text{cm}$ devant elle, une image droite (non inversée) réduite d'un facteur $R=5$.

1. Déterminer par l'exploitation des relations de conjugaison et grandissement bien choisies la position de l'image et les caractéristiques de la lentille.

Une lentille mince divergente a pour distance focale $f'=-30\text{cm}$. On considère un point objet A situé à $d=30\text{cm}$ devant la lentille et l'objet étendu dans ce plan de front AB de taille $T=1\text{mm}$.

2. Déterminer par l'exploitation des relations de conjugaison et grandissement bien choisies la position et la taille de l'image.

AD4 :

- **Estimer la distance focale f_{repos} du cristallin au repos.**
- **Estimer la distance focale f_{acco} du cristallin lors d'une accommodation maximale.**
- **Estimer la taille du plus petit objet distinguable à une distance de 25cm, 5m, 100m.**