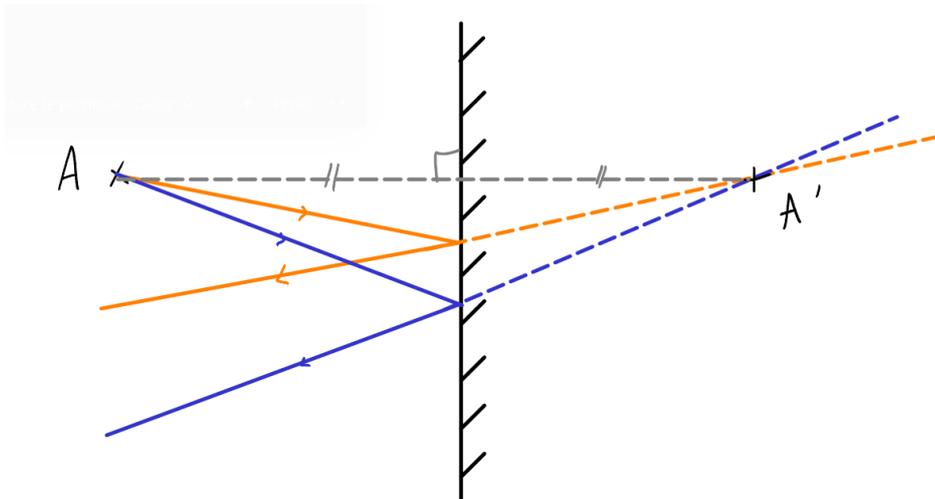
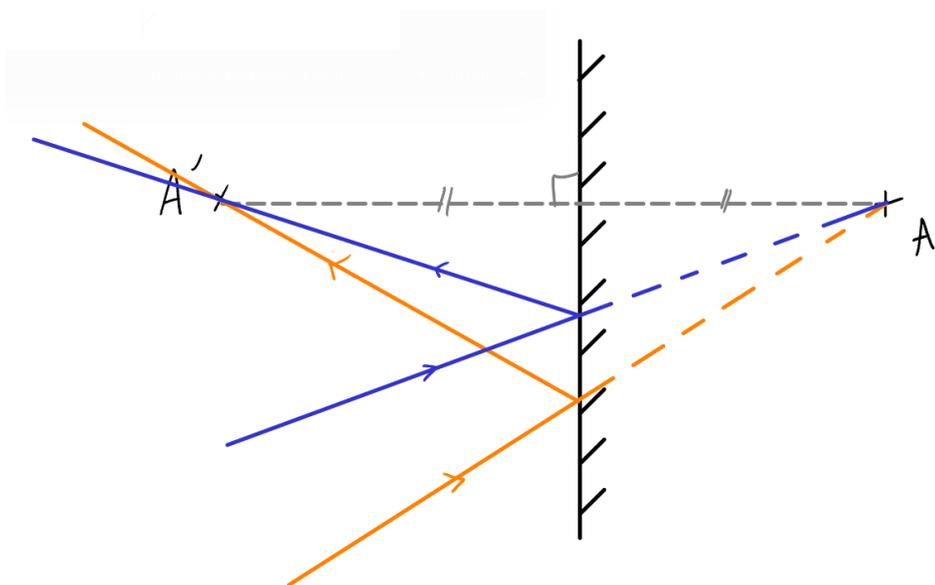


Questions cours chapitre 2

- 1** Donner la définition d'un système optique centré. Un système optique centré est une succession de dioptries et de surfaces réfléchissantes présentant une symétrie de révolution autour d'un axe appelé axe optique.
- 2** Définir un rayon lumineux virtuel. Un rayon lumineux virtuel est le prolongement d'un rayon lumineux réel, ne correspondant pas à la direction de propagation réelle de la lumière.
- 3** Donner la définition d'un point objet. À quelle condition celui-ci est-il réel ? Virtuel ? Répondre aux mêmes questions pour un point image. Un point objet est le point d'intersection des rayons lumineux incidents. Il est réel si intersection de rayons lumineux réels, virtuel si intersection de rayons lumineux virtuels. Un point image est le point d'intersection des rayons lumineux émergeant du système optique. Il est réel si intersection de rayons lumineux réels, virtuel si intersection de rayons lumineux virtuels.
- 4** Présenter la construction de l'image par un miroir d'un point objet réel, puis d'un point objet virtuel. On représentera quelques rayons lumineux issus de l'objet. Pour un point objet réel, on peut proposer la construction suivante.



On fait de même pour un point objet virtuel.



- 5** Donner la définition d'un dispositif optique stigmatique. Le miroir plan en est-il un exemple ? Un système optique est stigmatique s'il donne une image ponctuelle d'un objet ponctuel. Le miroir plan est un exemple de dispositif optique stigmatique.

6 Rappeler les conditions de Gauss. Quel est l'intérêt de se placer dans de telles conditions ? Un système optique est étudié dans les conditions de Gauss si :

- les rayons lumineux sont proches de l'axe optique,
- les rayons lumineux sont peu inclinés par rapport à l'axe optique.

Il est intéressant de se placer dans les conditions de Gauss car la plupart des dispositifs optiques y réalisent un stigmatisme approché (et également un aplanétisme approché).

7 Expliquer pourquoi la réalisation d'un stigmatisme approché est généralement suffisante pour les dispositifs optiques usuels. Les détecteurs de lumière ont une structure granulaire. Ainsi, même si une image n'est pas rigoureusement ponctuelle, elle sera vue comme telle si ses dimensions sont inférieures à celles d'une cellule du récepteur. Ainsi, un stigmatisme approché est généralement suffisant pour que les images soient perçues comme ponctuelles.

Un système optique aplanétique donne une image plane perpendiculaire à l'axe optique d'un objet plan perpendiculaire à l'axe optique.

8 Définir le grandissement transversal d'un système optique. Quelle information son signe nous donne-t-il ? Le grandissement transversal est le rapport des dimensions transversales algébriques de l'image (notée $A'B'$) sur celles de l'objet (noté AB), soit :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} .$$

Si $\gamma > 0$, alors l'image est droite, si $\gamma < 0$, alors elle est renversée.

9 Qu'est ce qu'une lentille ? Donner les deux grandes familles de lentille. Définir le centre optique d'une lentille. Qu'est qu'une lentille mince ? Une lentille est un composant optique composé d'un matériau transparent délimité soit par deux dioptries sphériques, soit par un dioptre sphérique et un dioptre plan. On distingue deux grands types de lentilles, les lentilles convergentes (bords minces) et les lentilles divergentes (bords épais). Le centre optique O est un point particulier de la lentille tel que tout rayon lumineux incident passant par O émerge de la lentille parallèlement à lui-même. Une lentille peut être considérée mince si son épaisseur maximale e est très petite devant les rayons de courbure des dioptries la composant.

10 Définir les foyers principaux objet et image d'un système optique centré. Le foyer principal objet d'un système optique centré est le point situé sur l'axe optique ayant son image à l'infini par le système optique. Le foyer principal image est le point sur l'axe optique image d'un objet à l'infini sur l'axe optique.

11 Donner le signe des distances focales image et objet pour une lentille mince convergente et une lentille mince divergente. Pour une lentille convergente :

- la distance focale objet est négative : $f = \overline{OF} < 0$,
- la distance focale image est positive : $f' = \overline{OF'} > 0$.

C'est l'inverse pour une lentille divergente.

12 Définir la vergence d'une lentille. En quelle unité est-elle usuellement exprimée ? La vergence d'une lentille est l'inverse de sa distance focale image :

$$V = \frac{1}{f'} .$$

13 Qu'est ce qu'un dispositif optique afocal ? Un dispositif optique afocal est un dispositif donnant une image à l'infini d'un objet à l'infini

14 Donner les trois règles permettant de construire l'image $A'B'$ d'un objet AB par une lentille mince. Les trois règles de construction sont les suivantes.

- Tout rayon lumineux passant par le centre optique n'est pas dévié.
- Tout rayon lumineux passant par le foyer principal objet émerge parallèle à l'axe optique.
- Tout rayon lumineux incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer principal image.

15 Deux rayons lumineux arrivent parallèles entre eux sur une lentille mince. Où se coupent les rayons émergents ? Deux rayons lumineux émergent parallèles entre eux d'une lentille mince. Où se coupent les rayons incidents ? Deux rayons lumineux incidents parallèles émergent en se coupant dans le plan focal image. Deux rayons lumineux émergent parallèles entre eux ont leur rayons incidents se coupant dans le plan focal objet.

16 Rappeler les relations de conjugaison de Descartes et de Newton. On note A la position de l'objet sur l'axe optique, A' celle de l'image, F' le foyer principal image, F le foyer principal objet et O le centre optique de la lentille. Les relations de conjugaison sont les suivantes :

- relation de conjugaison de Descartes :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}} ,$$

- relation de conjugaison de Newton :

$$\overline{FA} \times \overline{F'A'} = -\overline{OF'}^2 .$$