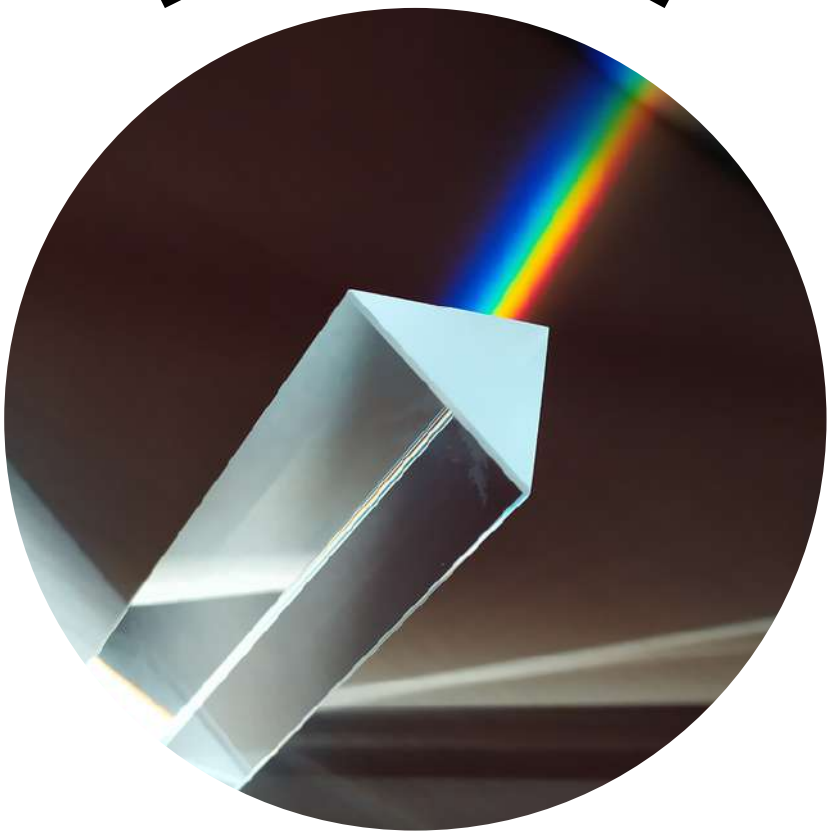
@Mohamed_Nahli

BIOLOGIE MAROC

www.biologie-maroc.com

physique I



- OPTIQUE
- PHYSIQUE NUCLÉAIRE
- THERMODYNAMIQUE

Shop

• Cahiers de Biologie + Lexique
• Accessoires de Biologie

Etudier

Visiter Biologie Maroc pour étudier et passer des QUIZ et QCM enligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.

Emploi

• CV • Lettres de motivation • Demandes...
• Offres d'emploi
• Offres de stage & PFE

UNIVERSITE DE VERSAILLES
SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES

MASTER 1
« METIER DE L'ENSEIGNEMENT ET DE LA FORMATION
AU PROFESSORAT DES ECOLES »

Ph 205

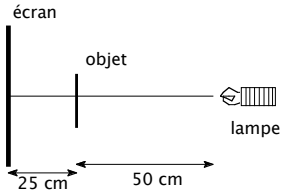
2010-2011

Correction TD 1 : Optique géométrique

PETITS EXERCICES POUR S'ECHAUFFER A FAIRE TOUT SEUL CHEZ SOI

Exercice 1

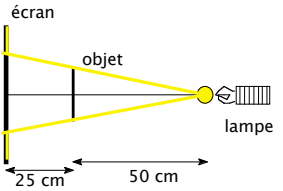
Soit un objet circulaire de 10 cm de diamètre. A 25 cm de l'écran. On fait le montage ci-dessous :

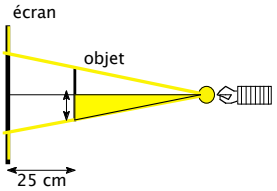


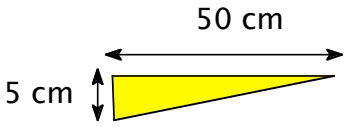
1) Quelle sera la forme de l'ombre sur l'écran ? Faire un dessin

La forme de l'ombre sera un disque.

2) Si l'ampoule est à 50 cm de l'objet, quelle sera la taille de l'ombre ?





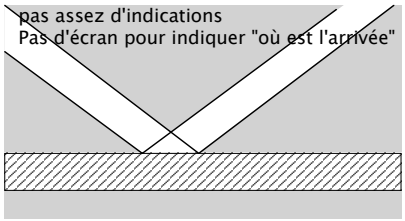


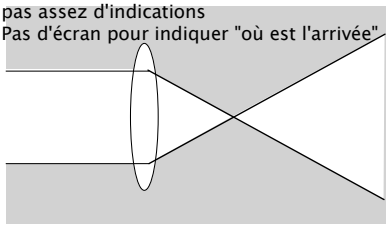
La construction géométrique ci-dessus nous permet de déterminer le demi-angle θ d'ouverture du faisceau lumineux : $\tan\theta = \frac{5}{50} = \frac{1}{10}$. Si on continue le dessin du triangle jusqu'à l'écran, l'angle reste inchangé, la distance « lampe-objet » devient la distance « lampe-écran » et l'inconnu qu'on cherche est la projection de ce ½ cône sur l'écran. On peut donc écrire $\tan\theta = \frac{1}{10} = \frac{x}{75}$. On trouve que x = 7,5 cm. Le diamètre du disque d'ombre sur l'écran vaut 2x (on doit considérer les deux côté du triangle : le jaune et celui du dessus qui n'est pas représenté. Donc l'ombre sur l'écran sera un disque de 15 cm de diamètre ou alors un disque de 706,5 cm² (= πR^2 la surface d'un disque).

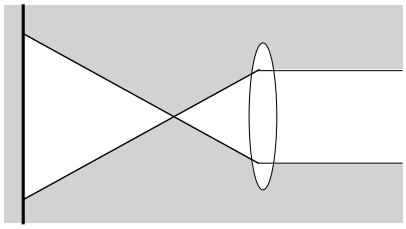
Exercice 2

Pour chacun des dessins suivants indiquez :

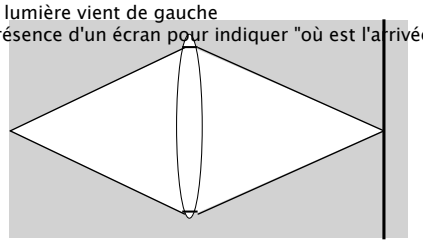
a. si la lumière va de droite à gauche
b. si la lumière va de gauche à droite
c. si on ne peut pas savoir







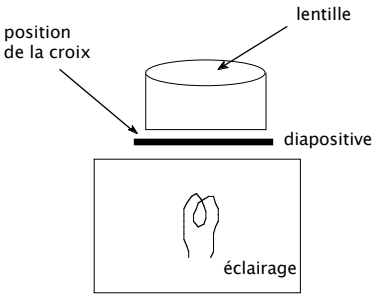
la lumière vient de gauche
présence d'un écran pour indiquer "où est l'arrivée"



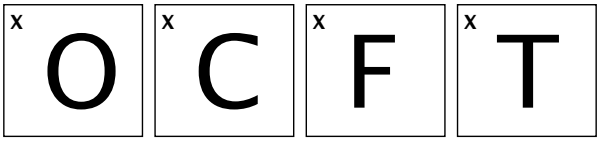
la lumière vient de droite
présence d'un écran pour indiquer "où est l'arrivée"

Exercice 3

On dispose des diapositives dans un projecteur ; vu du dessus, on a le schéma ci-dessous :

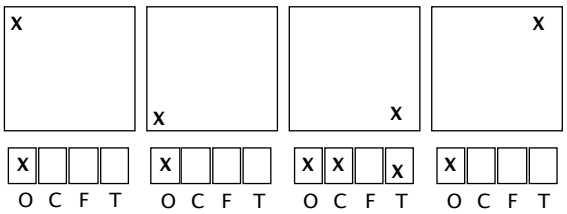


dans lequel on fait passer les 4 diapositives suivantes :

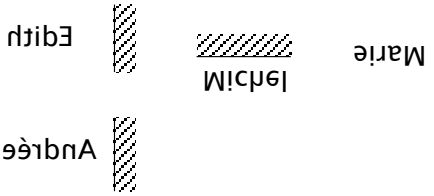


Chaque diapositive est marquée d'une petite croix en haut à gauche. Que voit le projectionniste placé au niveau de l'éclairage du projecteur ? Quelle est (ou quelles sont) la (les) position(s) de la diapositive pour que la lettre soit dans le bon sens sur l'écran ?

Mettre une croix dans les cases correspondant à la lettre correctement projetée sur l'écran.



Exercice 4



Voici quelques prénoms écrits curieusement.

« Marie » doit simplement être tourné de 180° (pas besoin de miroir).

Exercice 5

Une collision a lieu à un carrefour sans feu, ni stop, ni rond point. Les voitures conduites par Mme Alpha et Mr Gamma sont entrées en collision. Il y a deux témoins de cet accrochage : Mr Béta de sa voiture voit l'accident dans son rétroviseur et Mr Epsilon qui le voit depuis le trottoir.
Mr Epsilon dit : « C'est Mr Gamma qui a tort car il n'a pas respecté la priorité à droite ».
Mr Béta dit : « C'est le contraire ! C'est Mme Alpha qui a tort car elle n'a pas respecté la priorité à droite ».

Les deux témoins sont parfaitement sincères et ne confondent pas leur gauche et leur droite.
Pouvez vous expliquer qui a raison et pourquoi, bien que sincère sur son témoignage, l'autre se trompe ?

Monsieur Béta a vu l'accident dans son rétroviseur donc « à l'envers », gauche et droite inversée.

Exercice 6

Quelle est l'action d'une lentille convergente sur un faisceau de lumière ? Marquez d'une croix la (les) phrase(s) qui vous semble(nt) juste(s).

(a) Elle dévie la lumière
(b) Elle attire la lumière
(c) Elle grossit la lumière
(d) Elle fait converger les faisceaux lumineux
(e) Elle réfléchit la lumière
(f) Elle transforme le faisceau en un seul rayon très mince.

THEME I : REFRACTION, DISPERSION, REFLEXION TOTALE

*On appelle **indice de réfraction** d'une substance transparente le rapport n = c/v ou c est la vitesse de propagation de l'onde lumineuse dans le vide et v sa vitesse de propagation dans un milieu autre que le vide.*

Les indices de réfraction sont toujours plus grand que 1: la lumière se propage toujours moins vite dans un milieu transparent que dans le vide; plus l'indice de réfraction est grand, plus la vitesse de propagation de la lumière est petite dans ce milieu.

Exercice 1 : Travail sur les dioptres plans

FAIT EN TD

Exercice 2 :

FAIT EN TD

Exercice 2

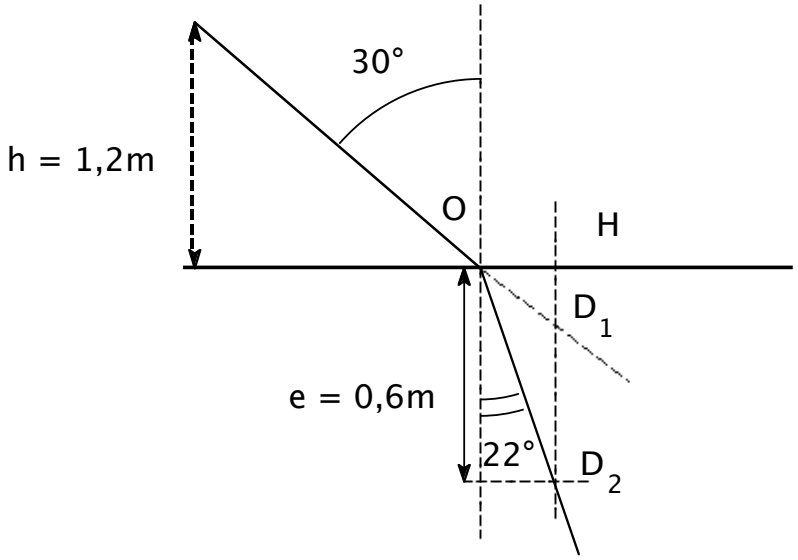
FAIT EN TD

Application 1 : La pêche au javelot

Un pêcheur dont les yeux sont à 1,2 m au-dessus de l'eau regarde verticalement un poisson situé à 0,6 m au-dessous de l'eau (indice de l'eau : 4/3).

a) A quelle distance le pêcheur voit-il le poisson ? Est-ce là où le voit qu'il doit lancer son

javelot ?



$n_1 \sin 30° = \frac{4}{3} \sin i_2 \Rightarrow i_2 = 22{,}02°$

$$\begin{cases} \tan i_2 = \dfrac{OD_2}{e} = \dfrac{OD_2}{HD_2} \Rightarrow OD_2 = 0{,}24 \text{ cm} \\ \tan i_1 = \dfrac{OD_1}{e} = \dfrac{OD_1}{HD_1} \text{ et } OD_1 = OD_2 = 0{,}24 \text{ cm} \end{cases}$$

$\Rightarrow HD_1 = 0,42$ cm C'est à cette hauteur que le pêcheur voit le poisson.

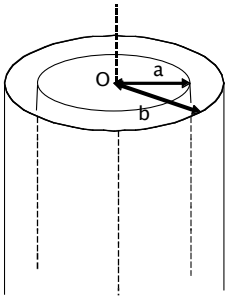
Pour savoir où le poisson voit le pêcheur, il suffit de faire la même chose mais la lumière allant du poisson vers le pêcheur.

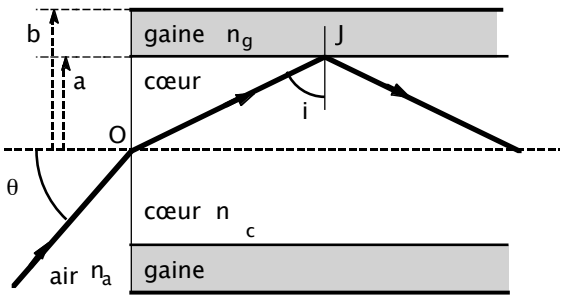
Application 2 : la fibre optique à saut d'indice

Une fibre optique à saut d'indice est constituée :

- d'un cœur, de rayon a et d'indice de réfraction n_c ;
- d'une gaine, de rayon b et d'indice de réfraction n_g. En général on prend $n_c = 1{,}5$ et $n_g = 0{,}99 n_c$. La fibre est placée dans l'air ($n_a = 1{,}00$).

Un rayon lumineux au centre O du cœur de la fibre avec un angle d'incidence θ. Il pénètre dans la fibre et rencontre la gaine, pour la première fois, au point J, sous l'angle d'incidence i comme représenté ci-dessous.





1) Indiquer quelle condition doit satisfaire l'angle i pour que le rayon soit totalement réfléchi au point J ;
2) En déduire quel est l'angle θ que doit faire le rayon pour rentrer dans la fibre.

C'est ainsi que l'on peut transporter sur des centaines de kilomètres l'information contenue dans une onde électromagnétique.

On recherche d'abord l'angle limite en J. $n_c \sin i = n_g \sin i_g$ et $i_g = 90°$ (milieu plus réfringent vers milieu moins réfringent. On trouve i = 81, 89°. Or r+i = 90° d'où r = 8, 1°. On applique à nouveau la formule de Descartes : $n_a \sin \theta = n_c \sin r$ et on trouve θ = 12, 2°. C'est la valeur de l'angle d'incidence à donner au rayonnement pour avoir réflexion totale en J.

Exercice 3

FAIT EN TD

THEME II : IMAGES, MIROIRS ET LENTILLES

Exercice 1

FAIT EN TD

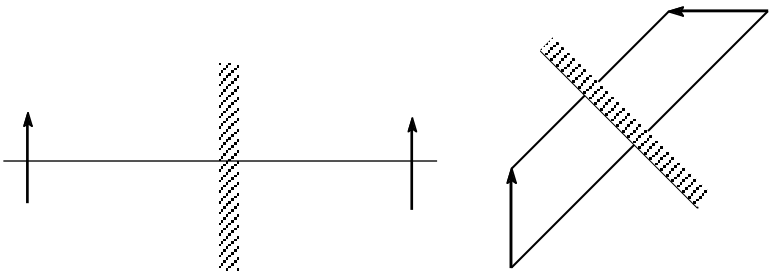
Exercice 2 : petites questions fondamentales

1) Quand vous vous regardez dans un miroir plan, votre image par le miroir est
virtuelle : on ne peut pas la toucher, on ne peut pas la visualiser sur un écran.

2) Quel est le grandissement d'un miroir plan ?
Le grandissement est de 1, c'est à dire que l'image est de la même taille que l'objet.

3) Si on tourne un miroir plan d'un angle de 10° autour d'un axe, contenu dans le plan du miroir, l'image d'un objet (resté fixe par rapport au sol)

tourne de 20°



Pour des raisons de facilité de dessin et de démonstration, j'ai fait une rotation du miroir de 45°, j'ai reconstruit l'image de l'objet (flèche) qui n'a pas changé de place et, au final, l'image a tourné de 90° = 2x 45°... Donc pour la question 3, si le miroir tourne de 10°, l'image tournera de 20°.

Exercice 3

FAIT EN TD

1) Tracer la suite des faisceaux lumineux :

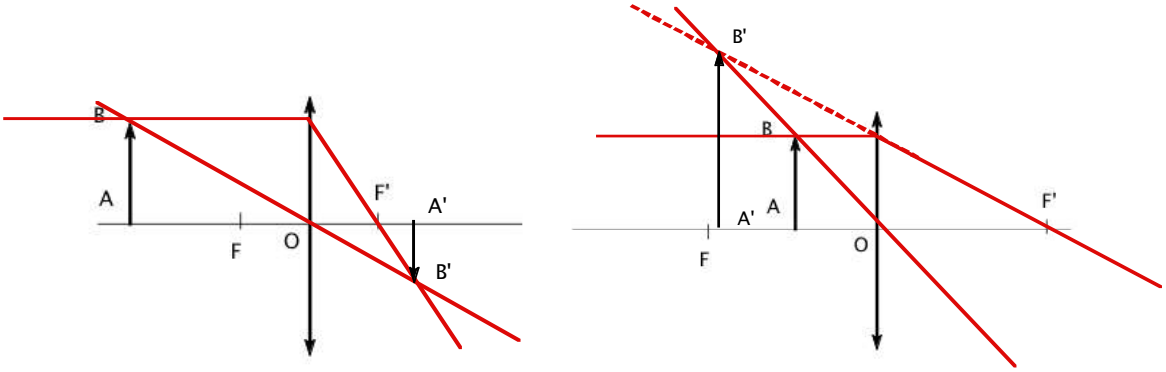
FAIT EN TD

Exercice 4

1) Trouver le schéma du trajet des rayons lumineux à travers les lentilles convergentes sur les schémas ci-dessous :

FAIT EN TD

2) Trouver l'image d'un objet réel AB vu à travers une lentille en faisant le schéma du trajet des rayons lumineux sur les schémas ci-dessous :

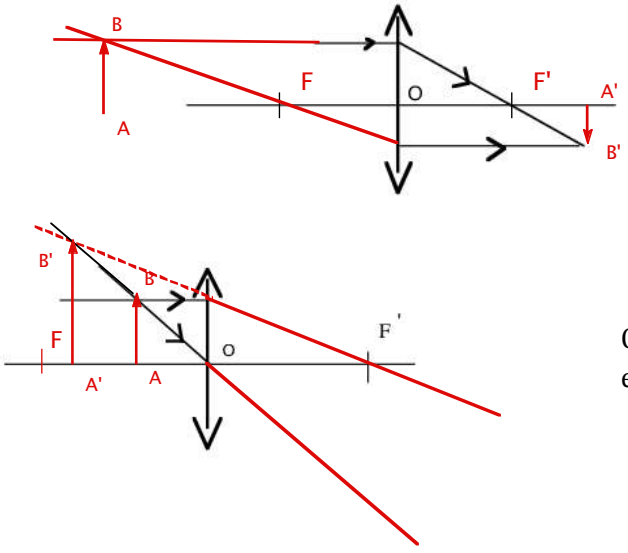


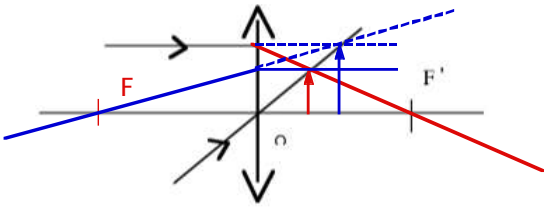
3) Quand peut-on dire qu'une image est réelle ? Quand est-elle considérée comme virtuelle ?

Image réelle : elle est dans l'espace image, donc à droite de la lentille. On peut la projeter sur un écran. L'image est virtuelle quand, par construction, elle se trouve dans l'espace objet. On ne peut pas la projeter sur un écran.

4) Sur les schémas fournis ci-après, pour les lentilles convergentes,

a) Placer les foyers F (dans l'espace objet de la lentille) et F' (dans l'espace image de la lentille),
b) Compléter la marche des rayons lumineux,
c) Placer, si possible, l'objet AB (flèche dirigée vers le haut) ainsi que son image A'B'.





On ne peut pas savoir qui est l'objet et qui est l'image dans cette configuration

Exercice 5

1) Qu'est-ce qu'une loupe ?

Instrument d'optique qui grandit un objet (image virtuelle agrandie de l'objet)

2) Dans quel domaine la lentille convergente est utilisée comme loupe ?

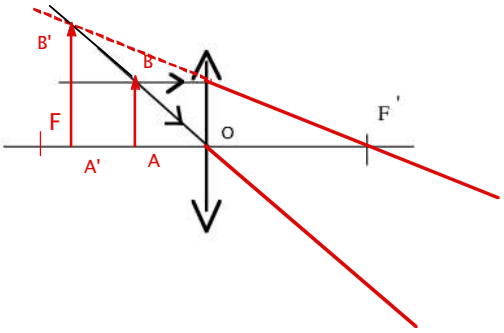
La distance entre la lentille et l'objet doit être plus courte que la distance focale de la lentille donc l'objet doit être positionné entre F et O.

3) Savez vous quelle type de lentille est utilisé en général ?

Le plus simple est de prendre une lentille convergente

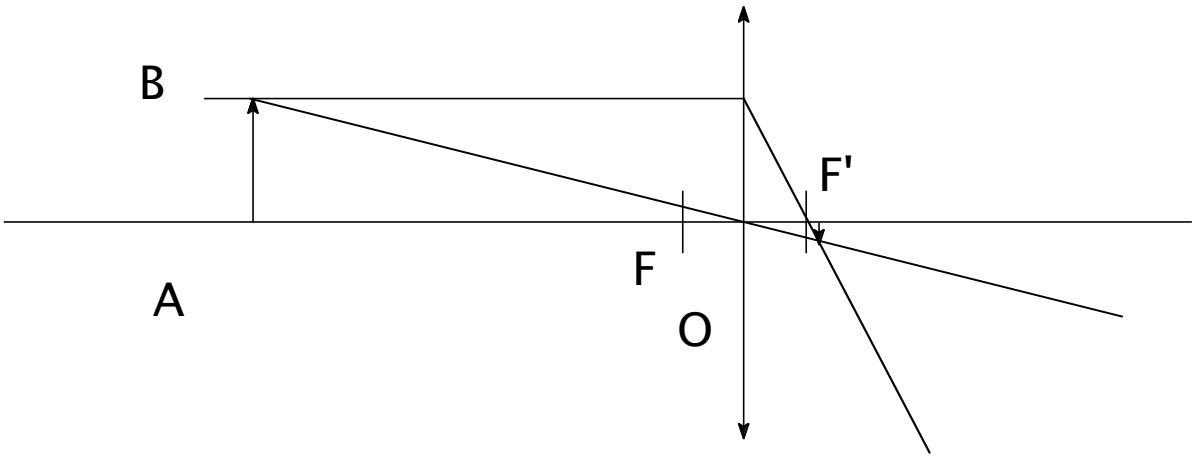
4) Soit une lentille mince, convergente de distance focale f' = 3cm
   a) Voulant l'utiliser comme loupe, où doit-on placer l'objet réel que l'on veut examiner pour avoir une image virtuelle agrandie et de même sens ?
   b) Faire un dessin où figurent le foyer objet de la loupe, son centre optique, et la position de l'objet réel.
   c) Faire le tracé des rayons lumineux.

Les réponses aux questions donnent le tracé ci-dessous (pas à l'échelle)



Exercice 6

1) Déterminer par construction géométrique la position et la nature de l'image d'un objet AB de hauteur h = 10 cm, placé à une distance d = 40 cm à gauche d'une lentille mince convergente. Sa distance focale image est de f' = 5 cm. Pour faire le schéma, prendre une échelle de 1/5.



2) On veut retrouver les résultats précédents par le calcul. En utilisant la relation de conjugaison de Descartes, déterminer la position de l'image. Quelle est sa nature (réelle ? virtuelle ?) ?

Relation de conjugaison : $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$ soit $\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{5} - \frac{1}{40}$ d'où OA' = 5,7 cm. Donc l'image se trouve dans l'espace image à 0,7 cm à droite du foyer image F'

3) Déterminer le grandissement. Quel est son signe ? Cela correspond-il à ce que l'on observe sur la figure ?

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} =$ - 0,14 (car OA est négative). Le grandissement est négatif, cela veut dire que l'image est renversée par rapport à l'objet. Le grandissement est inférieur à 1, cela veut dire que l'image est plus petite que l'objet.

Ici si l'objet est de 10cm, l'image mesure 1,4 cm.

Bon courage

LIENS UTILES ☝

Visiter :

1. https://biologie-maroc.com
   - Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. https://biologie-maroc.com/shop/
   - Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
   - Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
   - Trouver des bourses et des écoles privées

3. https://biologie-maroc.com/emploi/
   - Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
   - Trouver des offres d'emploi et de stage