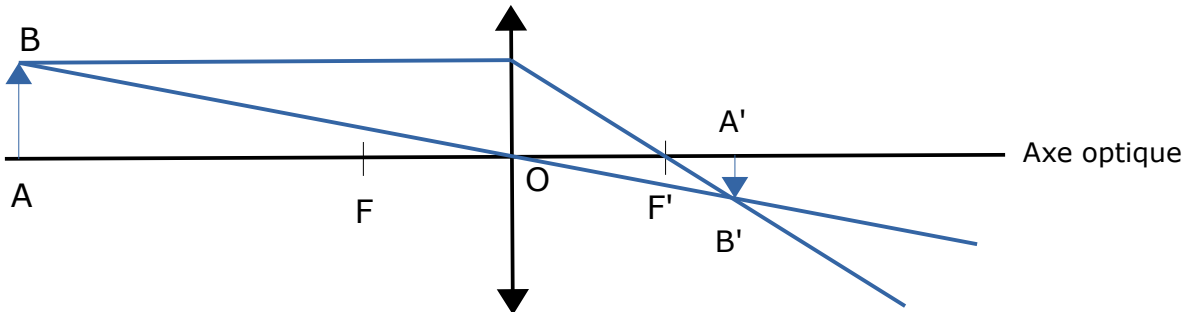


Exercices : Utilisation des relations de conjugaison :

1- Les relations de conjugaison :

Les expériences précédentes ont montré que lorsque la distance objet-lentille (OA) est supérieure à la distance focale (f) de la lentille, alors il est possible d'obtenir sur un écran l'image A'B' de l'objet AB :



On

alors deux relations mathématiques entre ces différentes longueurs. Elles sont appelées «*relations de conjugaison*» :

- la relation sur la position :
$$\frac{1}{OA} + \frac{1}{OA'} = \frac{1}{f}$$

- la relation sur le grandissement :
$$\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$$

Rq : dans ces relations, toutes les longueurs doivent être exprimées dans la même unité (par exemple toutes en mètre, ou si c'est plus commode, toutes en cm)

2- Exercice d'application : la photographie

Les éléments essentiels d'un appareil photographique sont l'objectif et la pellicule. L'objectif doit donner d'un objet (arbre, personne ...) une image qui doit se former sur la pellicule.

Un appareil "24x36" (dimensions en mm de la pellicule ou du capteur) a un objectif de "focale" (= une distance focale) de 50 mm.

La mise au point sur l'objet, automatique dans le cas d'un appareil dit autofocus, règle la distance lentille-pellicule entre 50 et 55 mm pour que l'image se forme sur la pellicule.

1. Un objectif est constitué de plusieurs lentilles (Cf coupe de l'appareil photo en page

2. L'ensemble de ces lentilles peut être considéré comme une lentille unique équivalente à l'ensemble. Cette lentille équivalente serait-elle convergente ou divergente ? Justifier.

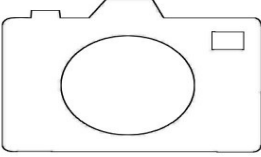

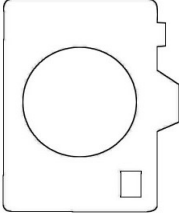
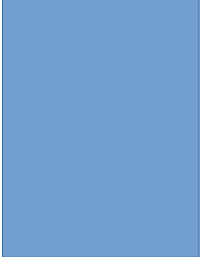
2. L'image obtenue est-elle droite ou renversée par rapport à l'objet. Justifier à l'aide d'un schéma.

3. On photographie un enfant d'une hauteur $AB = 1,2$ m. Au moment de la mise au point, la distance OA entre la lentille et l'enfant est de 2,0 m.

3.1- Calculer la distance OA' entre la lentille et la pellicule. Vérifier que cette distance est compatible avec ce qui est dit dans l'énoncé de l'exercice.

3.2- Calculer la taille de l'image A'B' de l'enfant sur la pellicule. La photographie peut-elle être prise indifféremment en mode « portrait » ou en mode « paysage » pour avoir l'enfant en entier sur la photographie ?

Information :

Mode :	Tenue de l'appareil :	Photographie obtenue :
Paysage		
Portrait		

3- Exercice pratique : étude d'une lentille

On dispose de lentilles marquées « **+5,4 δ** » (**+5,4 dioptries**) qui seront utilisées avec le banc d'optique.

1- La dioptrie est l'unité attribuée à la « vergence » d'une lentille. Cette vergence, notée C est définie par : $C = \frac{1}{f}$, relation dans laquelle C est donc en dioptrie, tandis que la distance focale f de la lentille est exprimée en mètre.

Calculer la distance focale f de cette lentille.

2- On souhaite placer cette lentille à une distance **OA = 27,8 cm** de l'objet (la lettre F de la lanterne).

2.1- Pourra-t-on obtenir une image du F sur un écran convenablement placé ? Justifier.

2.2- Prévoir par le calcul la position que l'on doit donner à l'écran sur le banc d'optique pour que l'image du F y apparaisse nette.

→ Appeler le professeur pour faire vérifier le résultat avant de passer à la suite.

2.3- Prévoir par le calcul le grandissement γ .

2.4- Sortir la plaque gravée d'un F de la lanterne, et mesurer toutes les dimensions de cette lettre ; puis la remettre en place.

2.5- En déduire un schéma à l'échelle 1 de l'image de la lettre F que l'on obtiendra sur l'écran.

3- Appeler le professeur pour obtenir la lentille marquée « **+5,4 δ** »

3.1- Cette lentille est-elle convergente ou divergente ? Justifier.

3.2- Positionner la lentille et l'écran comme prévu.

→ L'image est-elle parfaitement nette ? (Sinon ajuster la position de l'écran)

3.3- Vérification expérimentale de la question 2.5 : positionner sur l'écran le gabarit de l'image du F représenté à la question 2.5.

→ Appeler le professeur pour vérification.