

**DS1 – PREMIERE S2**

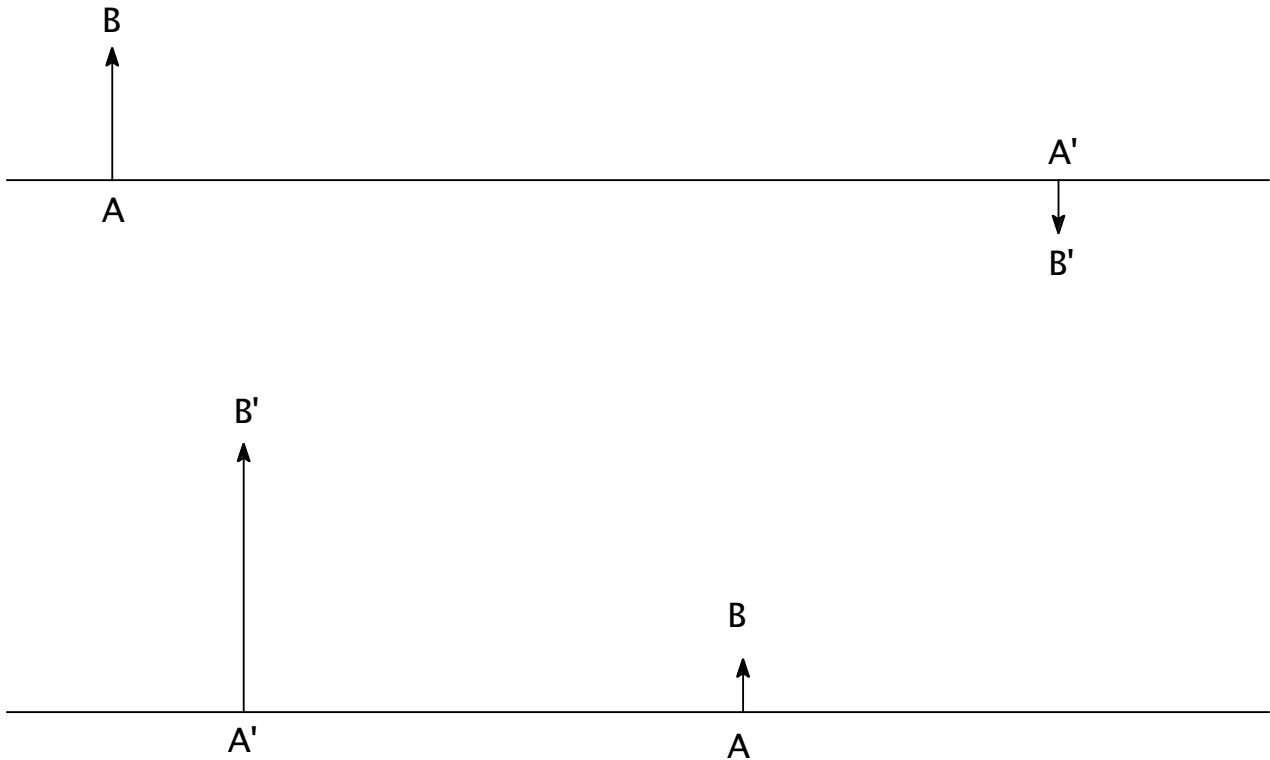
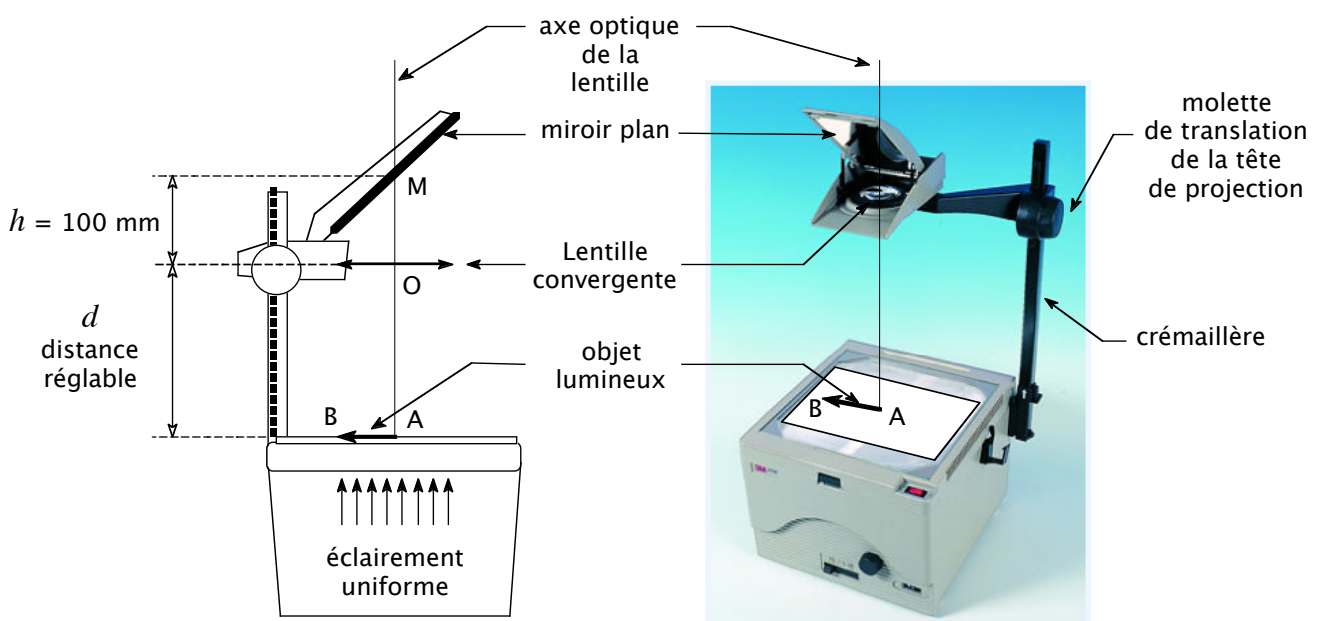
Durée : 1h00

calculatrice autorisée

**EXERCICE 1 (6 points)**

Les deux schémas ci-dessous sont à l'échelle. Ils représentent un objet lumineux AB et son image A'B' obtenue à travers une lentille convergente de distance focale  $f'$ .

A l'aide d'une construction géométrique, déterminer la position de la lentille puis calculer  $f'$ .

**EXERCICE 2 (14 points)****Document 1 – Le rétroprojecteur**

Le rétroprojecteur est un appareil de projection par transparence. Il permet de projeter un document sur un écran vertical. L'utilisateur pose sur la vitre horizontale de l'appareil une feuille transparente sur laquelle il a tracé au feutre un segment orienté de longueur  $AB = 50 \text{ mm}$ . Le boîtier de l'appareil comporte un dispositif permettant au document d'être éclairé d'une manière uniforme. Le segment orienté AB se comporte donc un objet lumineux.

La tête de projection de l'appareil comporte un objectif formé d'un système de lentilles assimilé à une seule lentille mince convergente, de distance focale  $f' = 315 \text{ mm}$  et d'un miroir plan orientable. Le rétroprojecteur donne sur un écran vertical une image A'B' agrandie de l'objet AB.

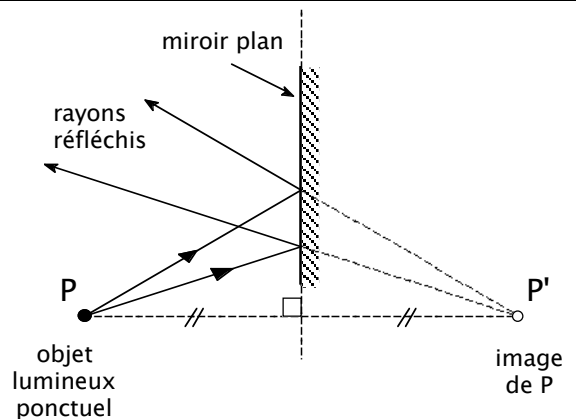
La distance entre le centre optique O de la lentille et le point M vaut  $h = 100 \text{ mm}$ . Cette distance n'est pas réglable, la lentille et le miroir se déplaçant solidairement l'un de l'autre. Par contre, la distance  $d$  qui sépare le centre optique de la lentille et l'objet AB peut être fixée par l'utilisateur grâce à une molette et un système à crémaillère.

## Document 2 – Le miroir plan

L'image P' d'un point lumineux P par rapport à un miroir plan est obtenue par symétrie par rapport à la surface réfléchissante du miroir.

Des rayons lumineux incidents, issus du point P et parvenant sur le miroir se réfléchissent totalement à sa surface.

On obtient alors des rayons réfléchis qui semblent provenir du point P', qui est une image virtuelle.



**PARTIE 1** - Pour comprendre le fonctionnement de l'appareil, un élève de 1S commence par enlever le miroir et effectuer la projection du document sur le plafond de la salle de classe.

Il joue sur la molette de réglage et finit par obtenir une image nette  $A_1B_1$ . Avec une règle, il mesure la distance qui sépare la lentille de la vitre de l'appareil. Il obtient  $d = 400 \text{ mm}$ .

**Question 1** : Déterminer géométriquement, sur le schéma n°1 de l'annexe, la position de l'image  $A_1B_1$ . (2 pts)

**Question 2** : Tracer sur le même schéma le faisceau lumineux issu du point A qui pénètre dans la lentille et converge en A'. (1 pt)

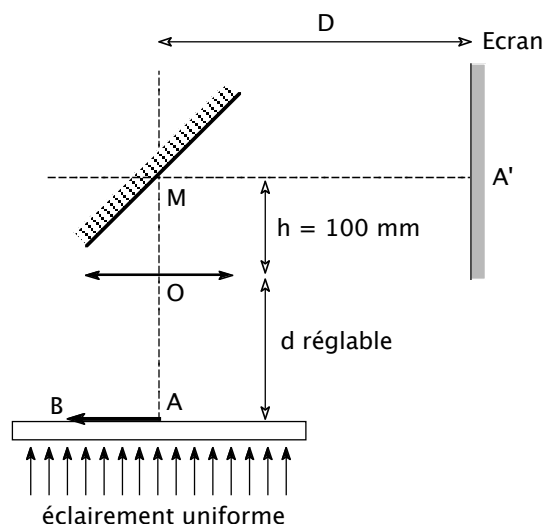
**Question 3** : Calculer la distance  $OA_1$  qui sépare le centre optique O de la lentille et l'image  $A_1B_1$  de l'objet lumineux AB ? (2,5 pts)

**Question 4** : Calculer la taille de l'image  $A_1B_1$  ? (2,5 pts)

**PARTIE 2** - L'élève remet le miroir en place. Il l'incline de  $45^\circ$  par rapport au plan de la lentille.

Soit A'B' l'image de  $A_1B_1$  par rapport au miroir. Cette image définitive est projetée sur un écran vertical situé à une distance D du point M.

**Question 5** : Déterminer géométriquement, sur le schéma n°2 de l'annexe, la position de l'image A'B' de  $A_1B_1$  par rapport au miroir. (2 pts)



Question 6 : Tracer, sur le même schéma, le faisceau lumineux issu du point A qui pénètre dans la lentille puis se réfléchit sur le miroir pour enfin converger en A'. (1 pt)

Question 7 : A quelle distance  $D = MA'$  doit-on positionner l'écran vertical pour voir nette l'image A'B' ? (1 pt)

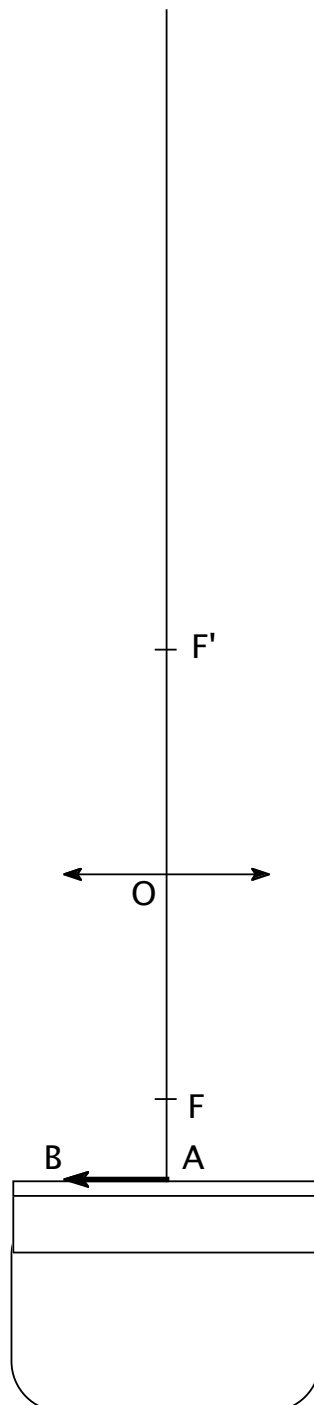
Question 8 : Quelle est la taille de l'image A'B' visible sur l'écran ? (1 pt)

**PARTIE 3** - On veut maintenant effectuer la projection du même objet AB sur un écran vertical placé à une distance  $D' = MA' = 4,00$  m du miroir. Pour cela on règle à l'aide de la molette la distance  $d$  à une nouvelle valeur  $d'$  de OA.

Question 9 : Calculer la valeur de  $d'$  permettant d'obtenir une image nette sur l'écran. En déduire l'évolution de la distance  $d$  lorsque la distance miroir-écran augmente. (1 pt)

---

**ANNEXE – Schéma n°1** (l'échelle n'est pas respectée)



**ANNEXE – Schéma n°2 (l'échelle n'est pas respectée)**

