

En 1611, Kepler propose le principe de la lunette astronomique, avec des lentilles convergentes pour l'oculaire et l'objectif. Il améliore la lunette de Galilée, mais l'image est renversée. Kepler ne mettra cependant pas son idée en pratique, et il faudra attendre 1617 pour voir apparaître les premières lunettes astronomiques.

On se propose de modéliser une lunette astronomique à l'aide de deux lentilles convergentes :

- une lentille  $L_1$  de distance focale  $f_1 = 60$  cm
- une lentille  $L_2$  de distance focale  $f_2 = 10$  cm

### A – Étude de la lentille $L_2$

1. Calculer la vergence de la lentille  $L_2$ .
2. Compléter les figures 1.a, 1.b et 1.c (**annexe à rendre avec la copie**) en indiquant dans chaque cas les foyers de la lentille  $L_2$  et la construction de l'image  $A_2B_2$  de l'objet  $A_1B_1$ .

Les échelles indiquées sur l'annexe correspondent à :

horizontalement : 1/5  
verticalement : 1/1

3. Dans le cas de la figure 1.a. retrouver par le calcul la position de l'image.

### B – Étude d'un modèle de lunette astronomique

On reprend la lentille  $L_2$  à laquelle on associe la lentille  $L_1$ , placée devant  $L_2$ , pour simuler sur le banc d'optique une lunette astronomique utilisée pour observer un objet AB. On se place dans le cas où l'image intermédiaire  $A_1B_1$  est située dans le plan focal objet de la lentille  $L_2$ . La distance entre les centres optiques des deux lentilles est fixée à 70 cm.

1. Quel rôle joue  $A_1B_1$  pour la lentille  $L_2$  ?
2. Comment, dans ce système optique, nomme-t-on les lentilles  $L_1$  et  $L_2$  ?
3. Compléter **la figure 2 (annexe à rendre avec la copie)** en traçant :
  - la lentille  $L_1$  et son centre optique  $O_1$ .
  - les foyers des deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$ .
  - l'image intermédiaire  $A_1B_1$  de hauteur 1cm.
  - le tracé de deux rayons lumineux traversant les deux lentilles du système optique en passant par  $B_1$ .

Les échelles indiquées sur l'annexe correspondent à :

horizontalement : 1 /10  
verticalement : 1 /1

4. D'après la construction précédente, où se trouve l'objet AB ? Où se trouve l'image définitive  $A_2B_2$  ?
5. Une des caractéristiques de ce système optique est son grossissement défini par le rapport du diamètre apparent de l'image à celui de l'objet:  $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ 
  - a) Définir le diamètre apparent  $\alpha$  de l'objet et le diamètre apparent  $\alpha'$  de l'image.
  - b) Indiquer ces deux diamètres apparents sur la figure 2.
  - c) Exprimer G en fonction des distances focales des deux lentilles puis le calculer.
  - d) En déduire un moyen d'augmenter le grossissement d'une lunette astronomique.

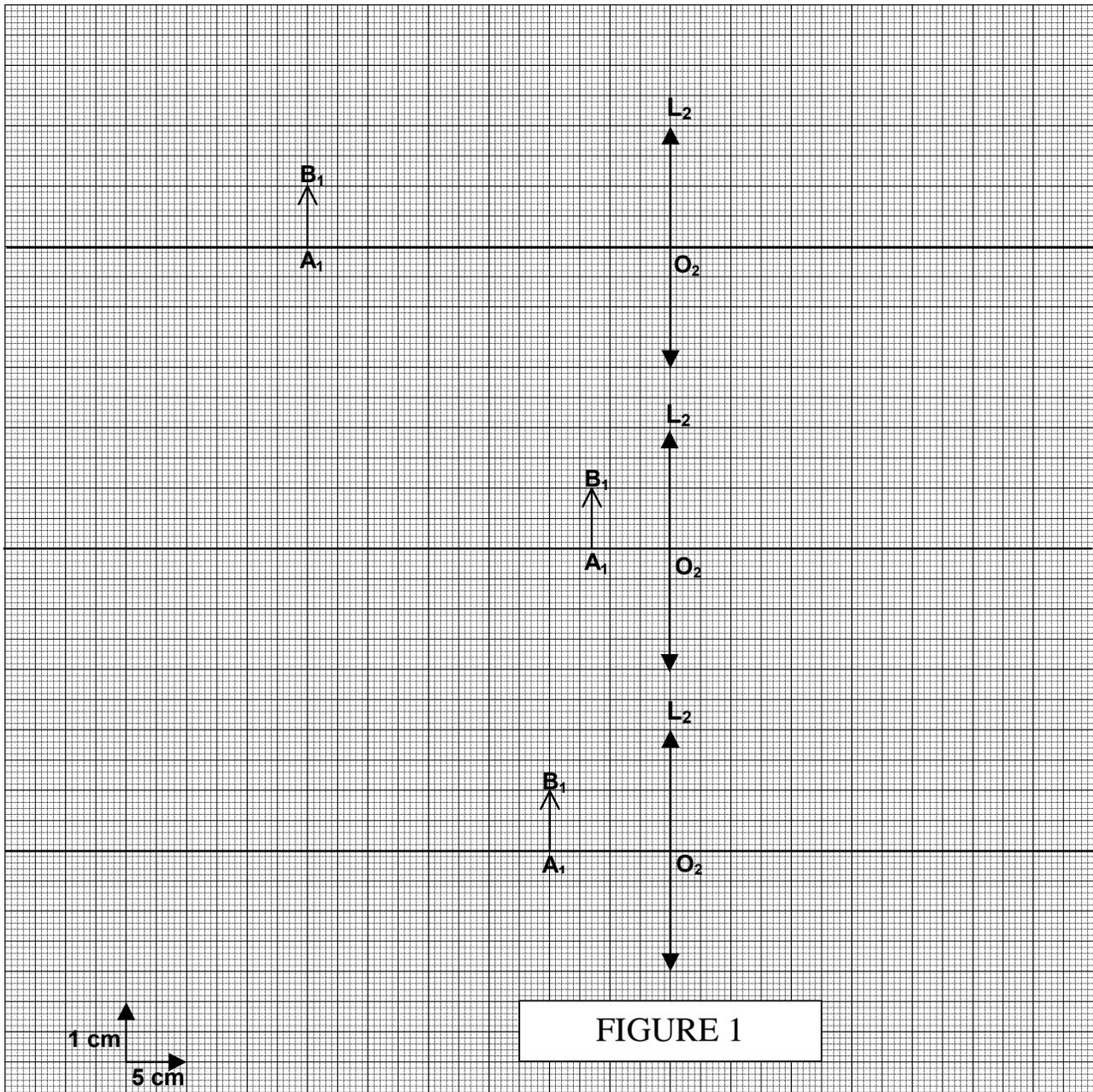


FIGURE 1

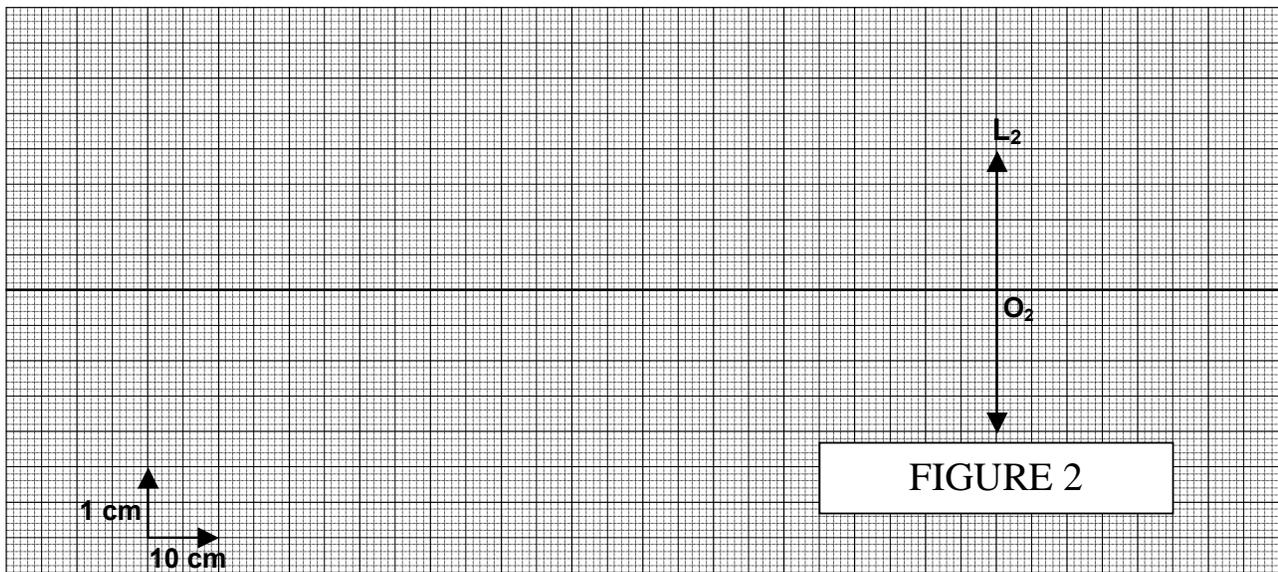


FIGURE 2