Liban 2005 **EXERCICE III : LUNETTE ASTRONOMIQUE (4 points)**
Calculatrice interdite

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 B1.

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 α de l'objet et le diamètre apparent α' 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.

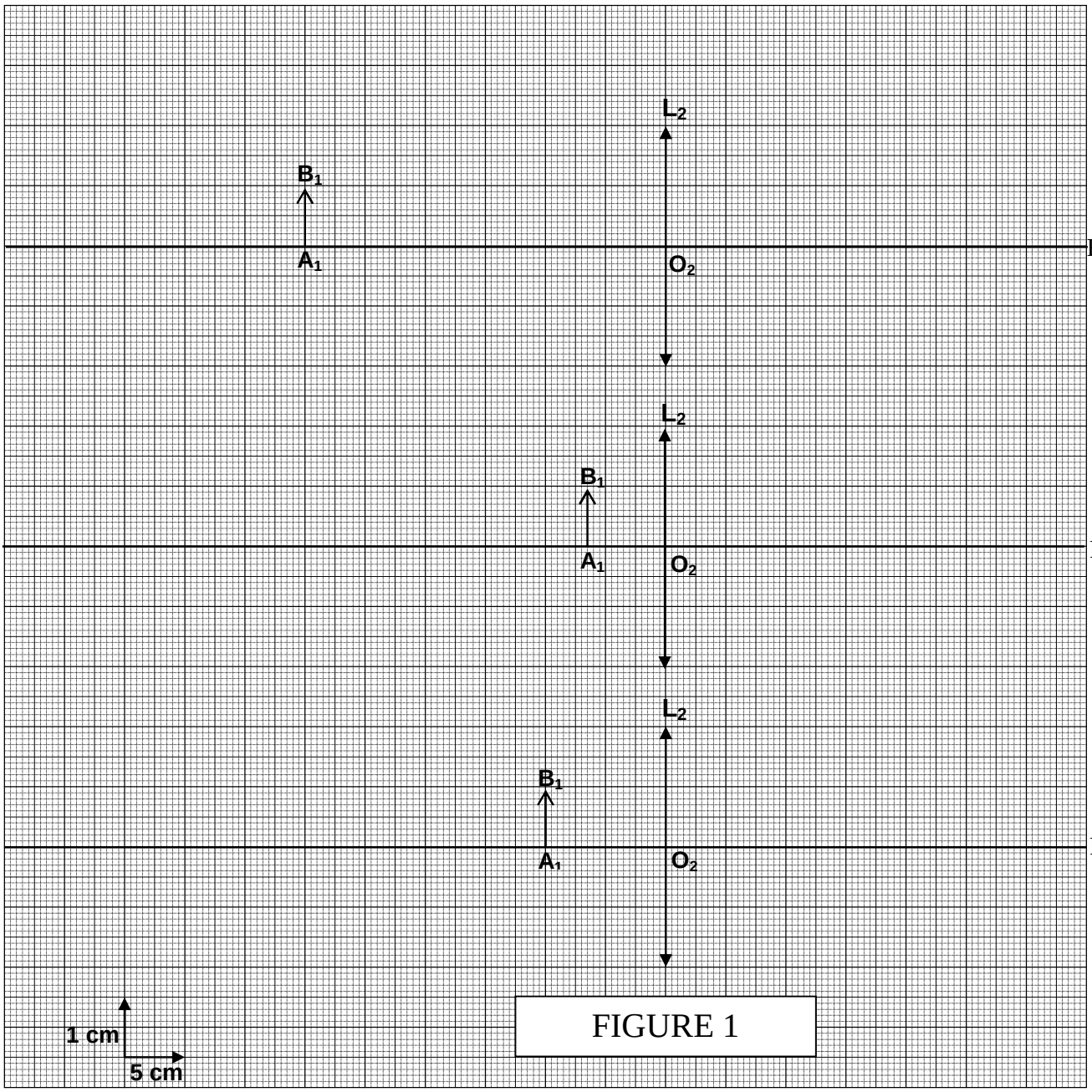


Fig.**1a**

Fig.**1b**

Fig.**1c**

FIGURE 1

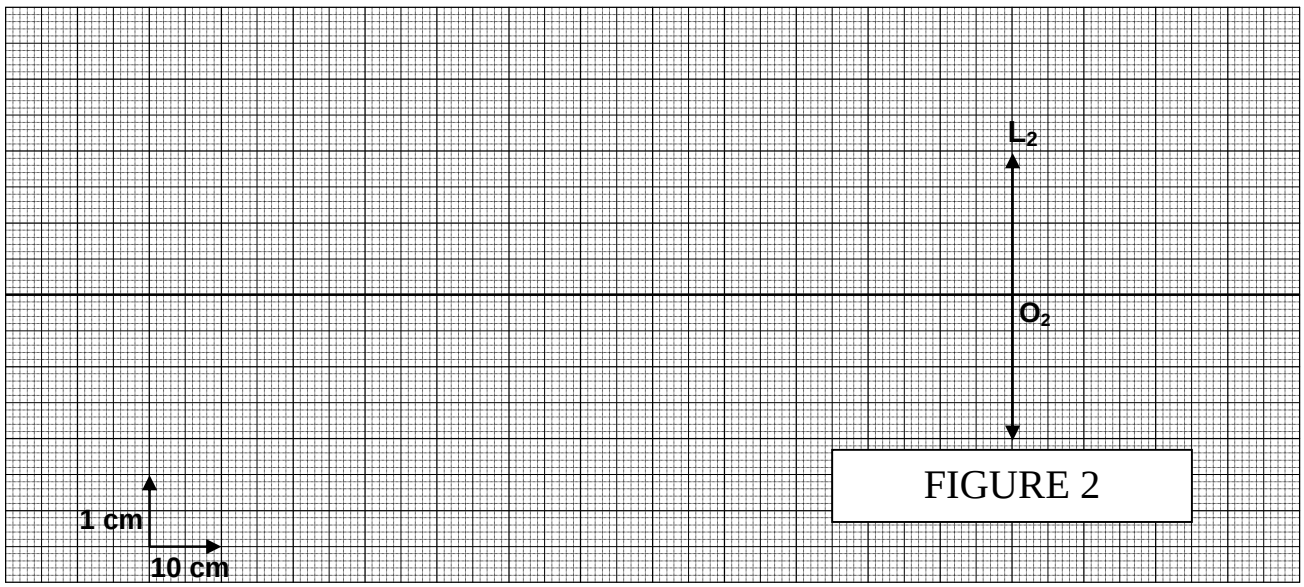


FIGURE 2