Réunion 2007 Calculatrice interdite	Exercice 3 La lunette terrestre (4 points)	Spécialité

La lunette astronomique étudiée cette année de terminale scientifique donne des images renversées. Si ce n'est pas un inconvénient pour l'observation des astres, il n'en va pas de même pour les objets situés à la surface de la Terre.
On transforme la lunette astronomique en lunette terrestre en interposant entre l'objectif et l'oculaire une lentille convergente appelée véhicule.

On rappelle la relation de grandissement γ d'une lentille mince :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

1. L'objectif

La lunette terrestre comme la lunette astronomique possède un objectif et un oculaire.

1.1. L'objectif d'une lunette terrestre est modélisé par une lentille convergente L_1 de distance focale $f'_1 = 10{,}0$ cm.
Calculer sa vergence.

1.2. On observe à travers cette lentille un objet lointain $A_\infty B_\infty$ (A_∞ sur l'axe) pouvant être considéré à l'infini. Un rayon issu de B_∞ est représenté sur **la figure 1 de l'annexe à remettre avec la copie**.
Où se trouve l'image A_1B_1 donnée par L_1 ?

1.3. Placer, à l'échelle 1/1, le foyer de la lentille L_1 sur la **figure 1 de l'annexe à remettre avec la copie**.

1.4. Construire sur la **figure 1 de l'annexe à remettre avec la copie** l'image intermédiaire A_1B_1 donnée par L_1.

2. Le véhicule

Le véhicule est modélisé par une lentille convergente L_2 de distance focale $f'_2 = 2{,}0$ cm. Cette lentille est placée de telle façon qu'elle donne de l'image intermédiaire A_1B_1 une image A_2B_2 de même taille que A_1B_1.

2.1. Que vaut le grandissement γ dans la situation exposée dans la **figure 2 de l'annexe à remettre avec la copie.**

2.2. Positionner la lentille L_2 sur la **figure 2 de l'annexe à remettre avec la copie**.

2.3. En utilisant la marche de deux rayons lumineux particuliers, déterminer la position des foyers de la lentille L_2.

2.4. À l'aide de la relation de conjugaison, montrer que le foyer F'_2 est le milieu de OA_2.

2.5. Positionner, à l'échelle 1/1, la lentille L_2 sur la **figure 1 de l'annexe à remettre avec la copie.**

2.6. Positionner l'image A_2B_2 donnée par la lentille L_2.

2.7. Quel est le rôle de cette lentille ?

3. L'oculaire

L'oculaire est modélisé par une lentille convergente L_3 de distance focale $f'_3 = 2{,}0$ cm. Il joue le rôle d'une loupe et permet d'agrandir l'image A_2B_2.

3.1. Pour une observation sans fatigue, l'image finale A_3B_3 doit se trouver à l'infini.
Où doit être placée la lentille L_3 ?

3.2. Positionner, à l'échelle 1/1, la lentille L_3 sur la **figure 1 de l'annexe à remettre avec la copie**.

3.3. Construire l'image finale A_3B_3 donnée par la lentille L_3

ANNEXE

Figure 1.

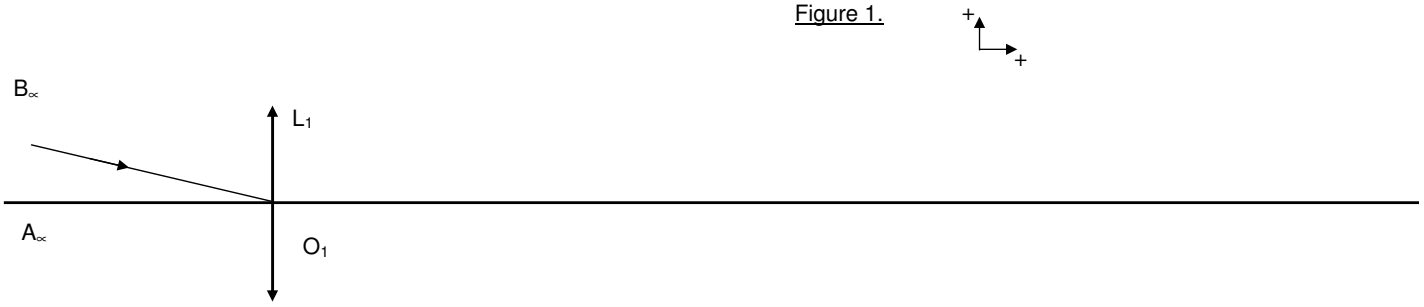




Figure 2.