

Devoir maison d'automne

La présentation et la rédaction attendues pour les devoirs maison sont les mêmes qu'en devoir surveillé.

Exercice 1 : Lunette astronomique

On étudie une lunette astronomique constituée de deux lentilles minces convergentes. La lumière entre par la lentille L_1 , appelée objectif, de distance focale $f'_1 = 16,0 \text{ cm}$. L'observation se fait après la lentille L_2 , appelée oculaire, de distance focale $f'_2 = 4,0 \text{ cm}$. Les deux lentilles ont le même axe optique, et le foyer image F'_1 de L_1 est confondu avec le foyer objet F_2 de L_2 .

1. Justifier que la lunette est afocale.

On considère un astre sphérique, et on pointe la lunette vers le centre de celui-ci. On modélise un point en bordure de cet astre par un point objet à l'infini dont les rayons qui en émanent forment un angle $\alpha < 0$ par rapport à l'axe optique. On note α' l'angle par rapport à l'axe optique que forment les rayons issus de ce point en sortie de la lunette.

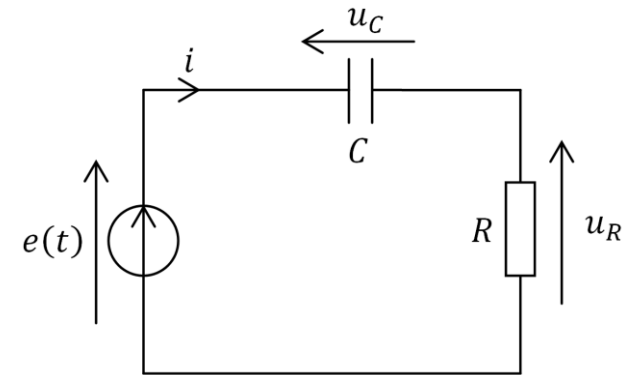
2. Représenter la construction du trajet d'un rayon lumineux issu du point objet à l'infini. Faire apparaître α' .

3. Exprimer le grossissement $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ de la lunette. Faire l'application numérique.

4. Justifier à partir du schéma si une personne voit les astres inversés ou non à travers la lunette.

Exercice 2 : Circuit CR en régime libre

On considère le circuit suivant. Initialement, $e(t)$ est égal à E depuis une longue durée. À $t = 0$, le circuit est en régime libre.



[Le schéma donne l'ensemble des grandeurs qui apparaîtront dans les calculs. On rappelle que, lorsque ce n'est pas le cas, il faut reproduire le schéma et ajouter les grandeurs manquantes.]

5. Exprimer u_C pour $t < 0$.

6. Exprimer $u_R(t = 0^+)$.

7. Montrer que, pour $t > 0$, $u_R(t)$ est telle que :

$$\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = 0$$

et trouver l'expression de τ .

8. Exprimer puis tracer $u_R(t)$.