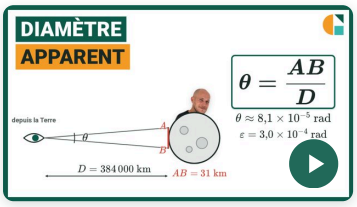
Exercices corrigés

Diamètre apparent : savoir si une lunette sépare deux détails

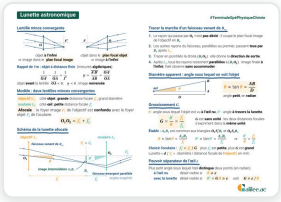
Lunette astronomique • Compétence 5 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T17-5



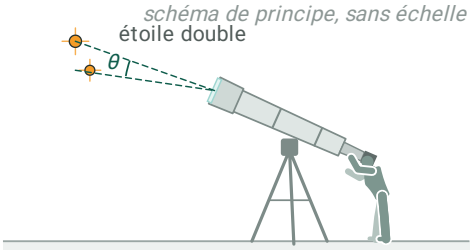
La fiche de cours

Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/lunette-instruments-optique

Exercice 1 — Une étoile double

Castor est une étoile double : ses deux étoiles sont vues depuis la Terre sous un angle de 5 secondes d'arc. Une seconde d'arc vaut $4{,}85 \times 10^{-6}$ rad. Données : l'œil distingue deux points si l'angle entre eux atteint $\varepsilon = 3{,}0 \times 10^{-4}$ rad ; $G = \dfrac{\theta'}{\theta}$, où θ' est l'angle vu à travers la lunette.



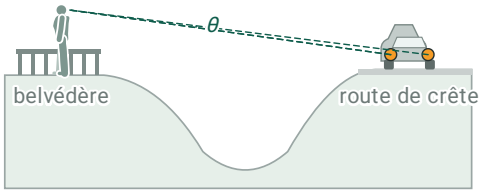
1) Convertir l'angle θ entre les deux étoiles en radians, avec 2 chiffres significatifs.
2) Calculer le grossissement minimal qui permet de les séparer, avec 2 chiffres significatifs.
3) Calculer l'angle θ' à travers une lunette de grossissement 40, avec 2 chiffres significatifs.
4) Avec cette lunette, les deux étoiles sont-elles séparées ? Justifier.

Exercice 2 Les phares au loin

La nuit, sur une longue ligne droite, une voiture arrive de face. Ses deux phares sont distants de $d = 1{,}2\ \text{m}$.

Données : diamètre apparent $\theta = \dfrac{d}{D}$, en radians ; l'œil distingue deux points si l'angle entre eux atteint $\varepsilon = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \text{rad}$.

nuit — schéma sans échelle

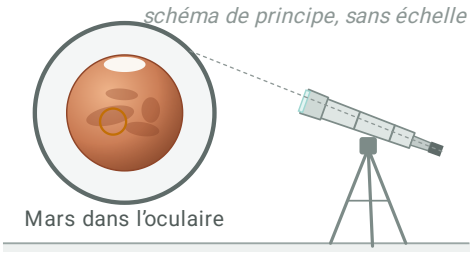


1) Calculer la distance maximale à laquelle l'œil nu distingue les deux phares, en kilomètres, avec 2 chiffres significatifs.
2) La voiture est à $12\ \text{km}$. Calculer l'angle θ entre ses deux phares, avec 2 chiffres significatifs.
3) On l'observe avec une lunette de grossissement $G = 8$: l'angle devient $\theta' = G \times \theta$. Calculer θ', avec 2 chiffres significatifs.
4) Avec cette lunette, les deux phares sont-ils distingués ? Justifier.

Exercice 3 Type bac : le plus petit relief visible sur Mars

Une lunette afocale a un objectif de distance focale $f_1' = 900\ \text{mm}$ et un oculaire de distance focale $f_2' = 25\ \text{mm}$. On observe la planète Mars, alors à $D = 7{,}6 \times 10^7\ \text{km}$ de la Terre, et un relief de sa surface large de $d = 1\,600\ \text{km}$. Données : diamètre apparent $\theta = \dfrac{d}{D}$, en radians ; l'œil distingue deux points si l'angle entre eux atteint $\varepsilon = 3{,}0 \times 10^{-4}\ \text{rad}$; grossissement $G = \dfrac{\theta'}{\theta} = \dfrac{f_1'}{f_2'}$.

schéma de principe, sans échelle



1) Calculer le grossissement de la lunette.
2) Calculer le diamètre apparent θ du relief à l'œil nu, avec 2 chiffres significatifs.
3) Calculer l'angle θ' sous lequel on le voit à travers la lunette, avec 2 chiffres significatifs.
4) À travers la lunette, les deux bords de ce relief sont-ils distingués ? Justifier.
5) Calculer la taille du plus petit relief martien que cette lunette permet de distinguer, en kilomètres, avec 2 chiffres significatifs.

Diamètre apparent : savoir si une lunette sépare deux détails

Lunette astronomique • Compétence 5 • Terminale spécialité physique-chimie

Exercice 1 Une étoile double

1) $\theta = 5 \times 4{,}85 \times 10^{-6} = 2{,}425 \times 10^{-5} \approx 2{,}43 \times 10^{-5}$ rad

Soit $\theta \approx 2{,}4 \times 10^{-5}$ rad avec 2 chiffres significatifs.

$\theta \approx 2{,}4 \times 10^{-5}$ rad

2) Il faut $G \times \theta \geqslant \varepsilon$, donc $G \geqslant \dfrac{\varepsilon}{\theta}$.

$$\frac{3{,}0 \times 10^{-4}}{2{,}43 \times 10^{-5}} \approx 12{,}3$$

Soit un grossissement minimal $G \approx 12$ avec 2 chiffres significatifs ; en toute rigueur, il faut $G \geqslant 12{,}3$: un grossissement de 12 tout juste ne suffirait pas.

3) $\theta' = G \times \theta = 40 \times 2{,}43 \times 10^{-5} \approx 9{,}7 \times 10^{-4}$ rad

$\theta' \approx 9{,}7 \times 10^{-4}$ rad

4) $9{,}7 \times 10^{-4}$ est plus grand que $\varepsilon = 3{,}0 \times 10^{-4}$ rad (le grossissement 40 est supérieur au minimum 12,3) : les deux étoiles sont séparées l'une de l'autre.

oui, séparées

Exercice 2 Les phares au loin

1) L'angle entre les phares vaut $\theta = \dfrac{d}{D}$. Ils sont distingués tant que $\theta \geqslant \varepsilon$, soit $D \leqslant \dfrac{d}{\varepsilon}$.

$$D = \frac{1{,}2}{3{,}0 \times 10^{-4}} = 4{,}0 \times 10^{3}\ \text{m} = 4{,}0\ \text{km}$$

2) Dans la même unité : $12\ \text{km} = 12\,000\ \text{m}$.

$$\theta = \frac{1{,}2}{12\,000} = 1{,}0 \times 10^{-4}\ \text{rad}$$

3) $\theta' = G \times \theta = 8 \times 1{,}0 \times 10^{-4} = 8{,}0 \times 10^{-4}$ rad

$\theta' = 8{,}0 \times 10^{-4}$ rad

4) $8{,}0 \times 10^{-4}$ est plus grand que $\varepsilon = 3{,}0 \times 10^{-4}$ rad : les deux phares sont distingués l'un de l'autre.

oui, distingués

Exercice 3 Type bac : le plus petit relief visible sur Mars

1) $G = \dfrac{f_1'}{f_2'} = \dfrac{900}{25} = 36$

$G = 36$

Exercice 3 (suite) Type bac : le plus petit relief visible sur Mars

2) $\theta = \dfrac{1\,600}{7{,}6 \times 10^{7}} \approx 2{,}11 \times 10^{-5}$ rad

Soit $\theta \approx 2{,}1 \times 10^{-5}$ rad avec 2 chiffres significatifs.

$\theta \approx 2{,}1 \times 10^{-5}$ rad

3) $\theta' = G \times \theta = 36 \times 2{,}11 \times 10^{-5} \approx 7{,}6 \times 10^{-4}$ rad

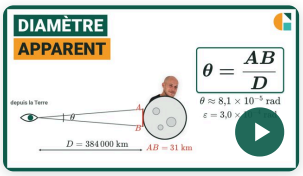
$\theta' \approx 7{,}6 \times 10^{-4}$ rad

4) $7{,}6 \times 10^{-4}$ est plus grand que $\varepsilon = 3{,}0 \times 10^{-4}$ rad : les deux bords sont distingués l'un de l'autre.

oui, distingués

5) À la limite, $G \times \theta = \varepsilon$ avec $\theta = \dfrac{d}{D}$, donc $d = \dfrac{\varepsilon \times D}{G}$.

$$d = \frac{3{,}0 \times 10^{-4} \times 7{,}6 \times 10^{7}}{36} \approx 6{,}3 \times 10^{2} \text{ km}$$



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T17-5

Diamètre apparent, pouvoir séparateur : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Calculer le diamètre apparent d'un objet lointain et savoir si l'œil ou une lunette distingue deux détails : le diamètre apparent est le quotient de la taille par la distance, en radians, l'œil sépare deux points si l'angle atteint son pouvoir séparateur, la lunette multiplie l'angle par son grossissement, grossissement minimal et plus petit détail visible sur la Lune ou sur Mars. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.