

terrestre supposé galiléen, établir l'équation différentielle en z régissant le mouvement.

A-II-4 Justifier qualitativement le fait que l'on recherche la solution $z(t)$ de cette équation différentielle sous une forme sinusoïdale $z(t) = z_{\max} \cos(\omega t + \phi)$.

A-II-5 Résolution par la méthode des complexes

On pose $\underline{z} = \underline{Z} e^{j\omega t}$, réponse complexe du véhicule à l'excitation sinusoïdale et $\underline{z}_0 - R = \underline{A} e^{j\omega t}$.

A-II-5-a Montrer que $\frac{\underline{Z}}{\underline{A}} = \frac{(\frac{k}{M} + j\omega\frac{\lambda}{M})}{(-\omega^2 + j\omega\frac{\lambda}{M} + \frac{k}{M})}$ avec j le complexe tel que $j^2 = -1$ puis que l'on

peut mettre sous la forme $\frac{\underline{Z}}{\underline{A}} = \frac{1 + j\frac{\omega}{\omega_1}}{1 - \frac{\omega^2}{\omega_0^2} + j\frac{\omega}{Q\omega_0}} = \frac{H_1}{H_2}$; Exprimer alors ω_0 , ω_1 et Q en fonction de k , λ et M .

A-II-5-b Calculer numériquement ω_0 , ω_1 et Q . N'oubliez pas les unités.

A-II-5-c Donner l'expression du module $\left| \frac{\underline{Z}}{\underline{A}} \right|$ en fonction de ω_0 , ω_1 et Q .

A-II-6 Etude fréquentielle

On souhaite maintenant étudier l'amplitude des oscillations en fonction de la vitesse de la voiture. Pour cela on étudie donc $\left| \frac{\underline{Z}}{\underline{A}} \right|$ sous la forme $\frac{H_1}{H_2}$ en fonction de ω .

A-II-6-a Tracer le diagramme de Bode asymptotique relatif à $\frac{\underline{Z}}{\underline{A}}$. Tracer l'allure de $\frac{\underline{Z}}{\underline{A}}$.
Remarque : on pourra tracer au préalable les diagrammes relatifs à $|H_1|$ puis à $|H_2|$.

A-II-6-b ω_r , valeur de ω pour laquelle l'amplitude est maximale, est de l'ordre de grandeur de ω_0 . Quelle est la valeur de v correspondante ? calculer l'amplitude des oscillations du véhicule pour $\omega = \omega_0$.

A-II-7 Application

Dans le film « le salaire de la peur », Yves Montand conduit un camion ($\omega_0 \approx 25 \text{ s}^{-1}$) chargé de nitroglycérine. Il passe sur une tôle ondulée de période spatiale 1m et pour laquelle $A=10\text{cm}$. Afin d'éviter l'explosion du chargement il doit traverser la taule à une vitesse inférieure à 5km/h ou supérieure à 50 km/h. Justifier qualitativement ceci à l'aide des résultats précédents.

B- Un autre élément de sécurité : le rétroviseur

Toutes les constructions seront réalisées sur la feuille annexe à rendre avec la copie.

Le champ d'un miroir est la portion de l'espace qu'un observateur voit dans un miroir. Ainsi, un rétroviseur de voiture ne permet pas au conducteur de voir une autre voiture qui se situerait hors de cette portion ; c'est ce que l'on appelle l'angle mort.

B-I Le rétroviseur est un miroir plan

Le rétroviseur est un miroir plan de largeur L . L'observateur place son œil, supposé ponctuel, en un point A' de l'axe du miroir à une distance D de celui-ci.

B-I-1 Positionner le point A dont l'image est A' par le miroir.

- B-I-2** Où se situent les points que l'observateur peut espérer voir par réflexion dans le miroir ? Faire apparaître cette portion d'espace sur la construction.
- B-I-3** Préciser la valeur de l'angle α qui caractérise la portion d'espace accessible à la vision ; c'est le champ du miroir.
- B-I-4** Application numérique : calculer α , avec $L = 20 \text{ cm}$, $D = 50 \text{ cm}$

B-II Le rétroviseur est un miroir sphérique convexe

Le miroir plan est remplacé par un miroir sphérique convexe, de rayon de courbure $R = 50 \text{ cm}$ et de même largeur L . L'œil de l'observateur est toujours placé en A'

- B-II-1** Effectuer la construction graphique du point A dont l'image est A' par le miroir.
- B-II-2** Faire apparaître le champ du miroir sur la construction.
- B-II-3** Préciser la valeur de l'angle α' qui caractérise le champ de vision.
- B-II-4** Application numérique : calculer α' , avec $L = 20 \text{ cm}$, $D = 50 \text{ cm}$, $R = 50 \text{ cm}$

B-III Comparaison des deux dispositifs

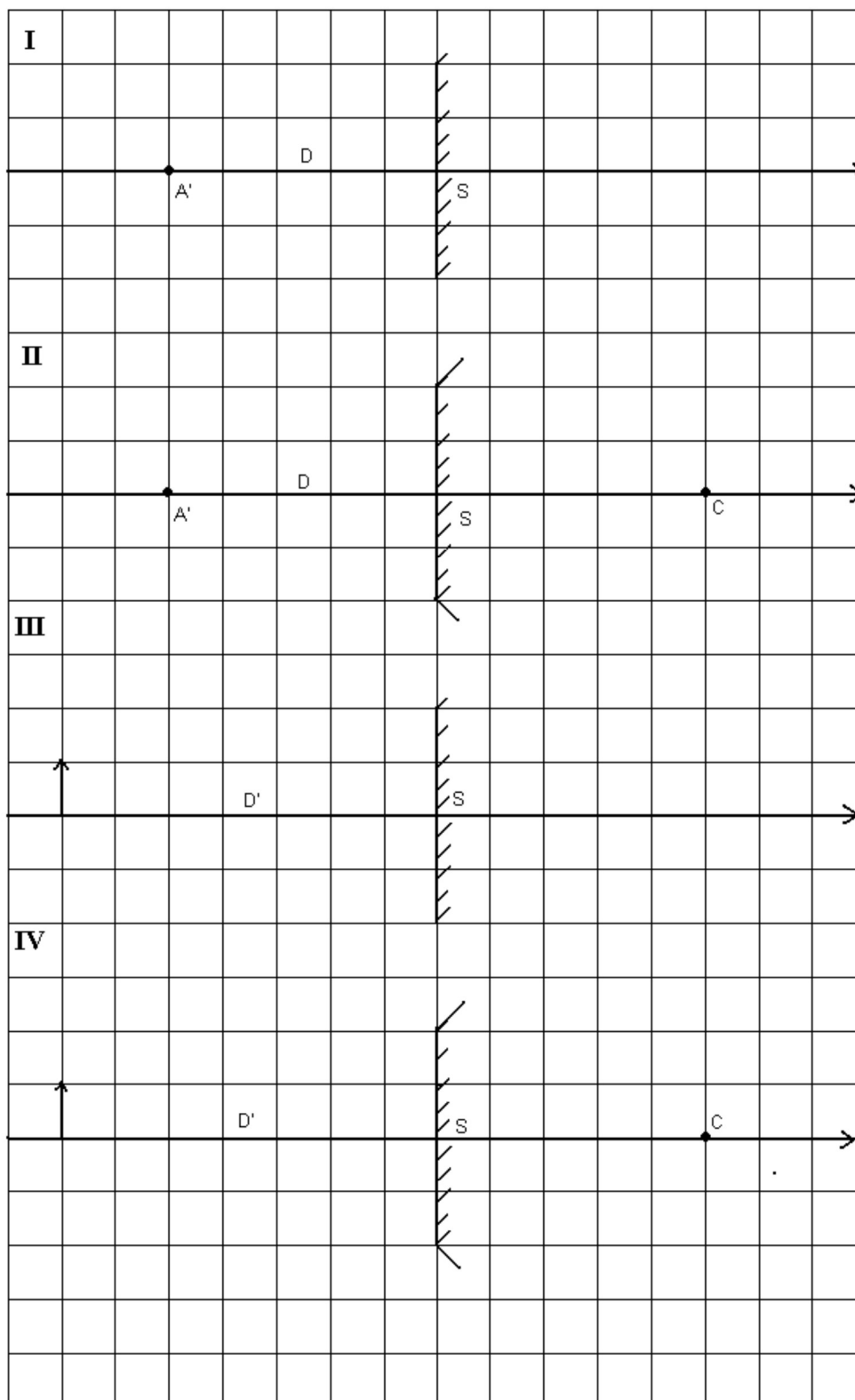
- B-III-1** Comparer les champs angulaires des deux types de rétroviseur.
- B-III-2** Un objet, de taille 1 m , est situé à une distance $D' = 10 \text{ m}$ du rétroviseur. Faire une construction graphique de l'image dans les deux cas. Déterminer puis calculer les angles apparents sous lesquels l'automobiliste voit l'objet avec les deux types de rétroviseur. Commenter.

B-IV Angle mort

Le motard est-il vu dans le rétroviseur de l'automobiliste ? Vous justifierez votre réponse à l'aide d'un tracé. Le rétroviseur est considéré comme un miroir plan, son axe étant symbolisé par NN' sur la figure. Les yeux du conducteur sont représentés par le point O .

FIN DE LA PHYSIQUE

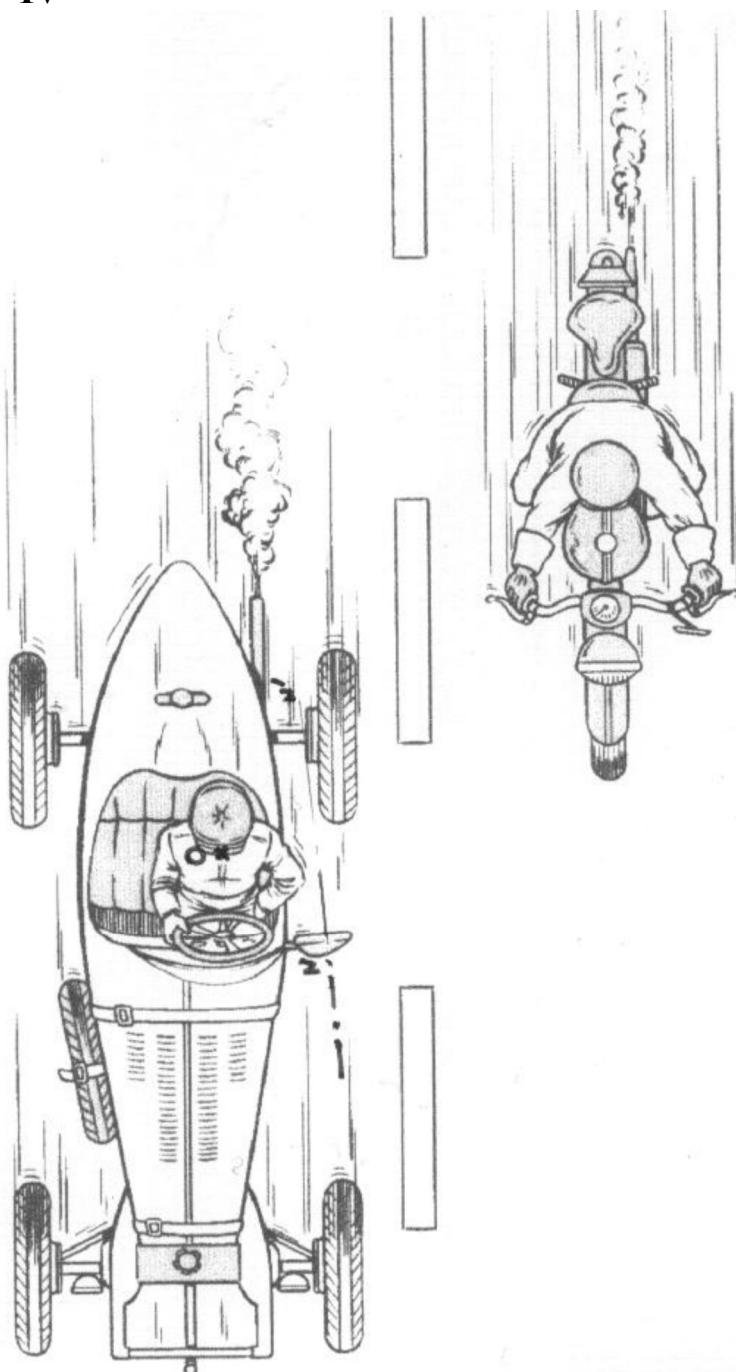
Les schémas proposés ne sont pas à l'échelle



CODE CANDIDAT

--	--	--	--	--

IV



FEUILLE ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

(N'oubliez pas d'inscrire votre code candidat en haut de la page)