

TD2 - Mécanique du Point

Exercice 1

Quelle force constante fait varier la quantité de mouvement d'un corps de 2300 kg.m.s^{-1} à 3000 kg.m.s^{-1} dans la même direction en 50 s ? Cette force dépend-elle de la vitesse initiale du corps ?

Exercice 2

Une automobile a une masse de 1500 kg, et sa vitesse initiale est 60 km.h^{-1} . Un freinage de force constante arrête le véhicule en 1,2 min. Quelle est la force appliquée à l'automobile ?

Exercice 3

- (1) Combien de temps une force constante de 80 N dirigée selon l'axe Ox doit-elle agir sur un corps de 12,5 kg pour l'arrêter si sa vitesse initiale est de 72 km.h^{-1} dans la direction Ox ?
- (2) Même question si la vitesse initiale est de -72 km.h^{-1} dans la direction Ox .
- (3) Peut-elle lui communiquer une vitesse de 72 km.h^{-1} dans la direction Oy ? Commentez physiquement.

Exercice 4

Pour montrer qu'une goutte de pluie peut tomber à une vitesse constante dans l'air, assimilez la goutte à une sphère de 0,5 mm de diamètre. La densité de l'air par rapport à l'eau est $1,3 \cdot 10^{-3}$. On admet que la force de frottement due à l'air est $\vec{F} = -K\eta\vec{v}$, où K est un facteur géométrique ($K = 6\pi R$ pour une sphère de rayon R) et η est le coefficient de viscosité de l'air ($\eta = 1,81 \cdot 10^{-5}$ Pa.s pour l'air dans les conditions normales).

Exercice 5

Dans une plaine, une route large de 10 m possède un rayon de courbure $R = 600$ m. Un de ses côtés est surélevé afin que des voitures roulant à $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ n'aient besoin pour tourner d'aucune autre force latérale que la réaction du sol.

- (1) Quelle est la différence de hauteur entre les bords de la route ?
- (2) Un pendule est accroché au plafond d'une voiture roulant à 60 km/h : quel angle le pendule fait-il avec la verticale géographique ? Avec la verticale de la voiture ? De quel côté penche-t-il ?
- (3) Même question pour une voiture à l'arrêt.
- (4) Même question pour une voiture roulant à 75 km/h .
- (5) Le résultat dépend-il de la masse du véhicule ? En particulier, un camion de 20 tonnes roulant à $60 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a-t-il besoin d'une autre force latérale pour tourner ? Pourquoi ?

Exercice 6

Un skieur de masse 60 kg remonte à la vitesse constante de 2 m.s^{-1} une pente faisant un angle de 30° avec l'horizontale en se tenant à la perche d'un téléski. La station se trouve à une hauteur de 1700 m. La perche fait un angle de 45° avec la piste. Le frottement entre les skis et la neige vaut 20 N.

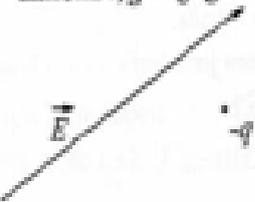
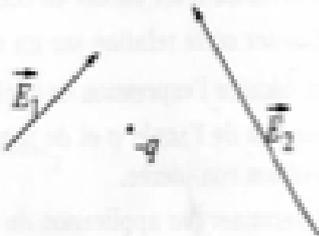
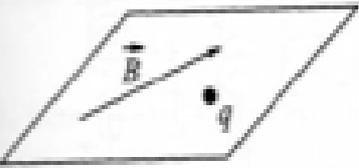
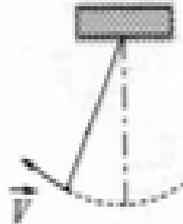
- (1) Faites le bilan des forces auxquelles est soumis le skieur.
- (2) Déterminez la tension de la perche et la réaction normale de la piste.

On considère toujours la force de frottement constante.

- (1) Répondez aux mêmes questions, si le skieur accélère, le téléski le faisant passer de 0 à 2 m.s^{-1} en 1 s de façon régulière.
- (2) Le skieur passe une bosse, longue de 3 m, qui fait 60° avec l'horizontale. A ce moment-là, la perche garde toujours une inclinaison de 45° par rapport à la pente de départ. La vitesse au début de la montée est de 2 m.s^{-1} et nulle à la fin. Combien de temps le skieur passe-t-il sur cette bosse ? Déterminez la tension de la perche et la réaction normale de la piste.
- (3) Le skieur subit une première accélération au début de son trajet puis une deuxième après la bosse lorsqu'il revient sur sa pente normale. Quelle hauteur le skieur atteint-il au bout de 5 min ?

Exercice 7

Complétez les schémas ci-dessous.

 <p>Un funambule sur une corde, est immobile.</p> <p>Figurer les différentes forces</p>	<p>Chute libre d'une particule</p>  <p>Figurer la vitesse et l'accélération</p>	<p>Chute avec résistance de l'air</p>  <p>Figurer la vitesse et l'accélération</p>
<p>Charge électrique dans \vec{E} uniforme, \vec{g} négligeable</p>  <p>Figurer l'accélération</p>	<p>Charge électrique dans \vec{E}_1, \vec{E}_2 uniformes, \vec{g} négligeable</p>  <p>Figurer l'accélération</p>	<p>Charge électrique immobile dans un champ magnétique uniforme</p>  <p>Figurer l'accélération</p>
<p>Charge électrique en mouvement dans un champ magnétique uniforme</p>  <p>Figurer l'accélération</p>	<p>Bille ayant un mouvement circulaire uniforme horizontal dans un bol, sans frottement</p>  <p>Figurer le poids, la réaction et l'accélération</p>	<p>Pendule simple</p>  <p>Figurer le poids, la tension et l'accélération</p>