

**1 Bouée de balisage**

Une bouée de balisage flotte, immobile, à la surface de la mer. Elle est soumise à son poids et à la poussée d'Archimède.

- Réaliser un schéma du problème.
- Exprimer les coordonnées du vecteur poids  $\vec{P}$  en fonction de la masse  $m_{\text{bouée}}$  de la bouée.

On note  $V$  le volume immergé de la bouée.

- Exprimer les coordonnées du vecteur poussée d'Archimède  $\vec{\Pi}_A$  en fonction de la masse volumique  $\rho_{\text{mer}}$  de l'eau de mer et du volume  $V$ .
- Appliquer la première loi de Newton à la bouée dans le référentiel approprié.
- En projetant la relation précédente selon l'axe vertical, en déduire l'expression du volume immergé  $V$  en fonction de  $m_{\text{bouée}}$  et de  $\rho_{\text{mer}}$ .

**Données :**

- masse de la bouée :  $m_{\text{bouée}} = 3 \text{ kg}$  ;
  - masse volumique de l'eau de mer :  $\rho_{\text{mer}} = 1025 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- Calculer la valeur du volume immergé  $V$ .

**3 Ressort**

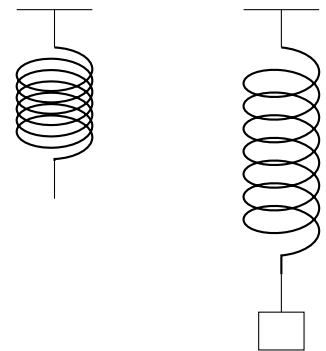
Un ressort, de longueur  $L_0$  lorsqu'il n'est pas étiré, subit une déformation lorsqu'on y suspend un corps de masse  $m$ . Il en résulte un allongement  $\Delta L = L - L_0$ , où  $L$  est la longueur lorsqu'il est étiré.

Lorsque le ressort est étiré, la masse est soumise à son poids  $\vec{P}$  et à une force de tension  $\vec{T}$ , verticale vers le haut, de norme  $T = k \times \Delta L$ , où  $k$  est la constante de raideur du ressort.

- Reproduire le schéma du ressort, en représentant les deux forces subies par la masse.
- Écrire les coordonnées des forces subies par la masse.
- En utilisant la loi appropriée, écrire une relation entre les vecteurs forces.
- En projetant la relation précédente selon l'axe vertical, en déduire l'expression de la constante de raideur  $k$  en fonction de  $m$ ,  $g$ ,  $L_0$  et  $L$ .

**Données :**

- $m = 0,200 \text{ kg}$  ;
  - $L_0 = 0,255 \text{ m}$  ;
  - $L = 0,401 \text{ m}$ .
- Calculer la valeur de la constante de raideur  $k$  du ressort.

**2 Ballon de plage**

Un ballon de plage gonflé, de masse  $m$  et occupant un volume  $V$ , est plongé sous l'eau. La masse volumique de l'eau est  $\rho_{\text{mer}}$ .

- Réaliser un bilan des forces et les représenter sur un schéma, sans souci d'échelle.
- Exprimer les coordonnées des vecteurs forces dans un repère convenablement choisi.
- En utilisant la loi appropriée, écrire une relation entre les vecteurs forces.
- En déduire l'expression de la coordonnée de l'accélération dans la direction verticale, en fonction de  $m$ ,  $V$  et  $\rho_{\text{mer}}$ .

**Données :**

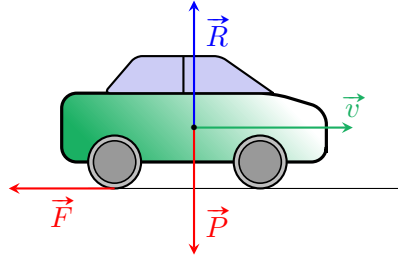
- masse du ballon :  $m = 50 \text{ g}$  ;
  - volume du ballon :  $V = 4 \times 10^{-3} \text{ m}^3$  ;
  - masse volumique de l'eau de mer :  $\rho_{\text{mer}} = 1025 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ .
- Calculer la valeur de la coordonnée de l'accélération dans la direction verticale.

#### 4 Freinage d'une voiture

Une voiture roulant à une vitesse de 50 km/h freine brusquement. Elle s'arrête au bout de 1,7 s.

- Calculer la valeur de l'accélération moyenne  $a$  de la voiture lors de ce freinage.

La voiture est soumise à trois forces : son poids  $\vec{P}$ , la réaction normale du support  $\vec{R}$  et une force de frottement  $\vec{F}$ .

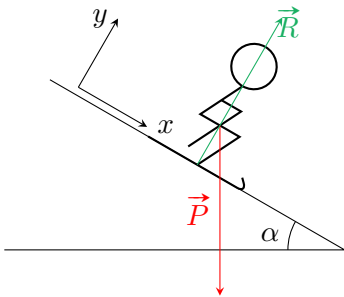


- Appliquer la loi du mouvement appropriée pour écrire une relation vectorielle mettant en jeu les forces et l'accélération  $\vec{a}$  de la voiture.
- En projetant la relation précédente selon l'axe approprié, déterminer l'expression puis la norme de la force de frottement  $\vec{F}$ .

#### 5 Descente d'un skieur

Un skieur de masse  $m$  descend une piste de ski plane, faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontale. Il est soumis à son poids  $\vec{P}$  et à la réaction du support  $\vec{R}$ . On suppose qu'il ne subit aucune force de frottement.

On étudie le mouvement du skieur dans le référentiel terrestre, supposé galiléen, muni d'un repère  $Oxy$ , tel que l'axe  $Ox$  est parallèle à la piste, dans le sens de la descente.



- En raisonnant sur le mouvement du skieur, donner la valeur de la coordonnée  $a_y$  de l'accélération.
- Écrire les coordonnées des forces dans le repère d'étude.
- Appliquer la deuxième loi de Newton au skieur.
- En déduire l'expression puis la valeur de la coordonnée  $a_x$  du vecteur accélération.

#### 6 Équilibre d'un hamac

Une personne est allongée dans un hamac suspendu entre deux arbres.

- Écrire la condition d'équilibre du système.
- Donner les coordonnées du vecteur poids  $\vec{P}$  du système {hamac + personne}, dont la masse est  $m = 70$  kg.
- Donner les coordonnées des forces de tension  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$ , en fonction des angles  $\alpha_1$  et  $\alpha_2$ .
- Projeter la condition d'équilibre selon les axes  $(Ox)$  et  $(Oy)$ .
- Résoudre le système d'équations pour déterminer les normes des forces de tension  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$ .

