

## Exercices d'application sur le chapitre 7 : Les forces

### 8 Balle de tennis

Connaître : mobiliser des connaissances

Faire un inventaire des forces qui s'exercent sur une balle de tennis en les classant en forces de contact et forces à distance dans les quatre cas suivants.

1. La balle passe au-dessus du filet.
2. La balle est frappée par la raquette.
3. La balle rebondit sur le sol.
4. La balle est immobile dans le terrain.

### 9 Brique immobile

Analyser/Raisonner : utiliser des modèles.  
Réaliser : effectuer des calculs

Une brique dont le poids a pour valeur  $P = 15 \text{ N}$  est immobile sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha = 45^\circ$  avec l'horizontale.



1. Faire un inventaire des forces exercées sur la brique.
  2. Écrire l'équation vectorielle qui lie le poids  $\vec{P}$  et la réaction du support  $\vec{R}$ .
  3. On décompose la réaction du support  $\vec{R}$  en deux forces :
    - $\vec{R}_N$  : réaction normale perpendiculaire au support ;
    - $\vec{R}_T$  : réaction tangentielle parallèle au support.
- Calculer les valeurs de  $R_N$  et  $R_T$ .
4. Représenter les forces qui s'exercent sur la brique en prenant 1 cm pour 3 N.

### 13 Dispositif de levage

Un dispositif de levage est utilisé pour remonter et trier des matériaux. Le chariot se déplace sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha$  avec le plan horizontal. Il est tiré par un câble qui l'entraîne à vitesse constante.

On suppose que tous les frottements sont négligeables.

On rappelle que pour un mouvement rectiligne uniforme, la somme vectorielle des forces extérieures s'exerçant sur le chariot est nulle, soit  $\sum \vec{F}_{\text{ext}} = \vec{0}$ .

La réaction du plan incliné sur les roues du chariot peut être assimilée à une force unique  $\vec{R}$  perpendiculaire au plan incliné.

Données :  $m = 520 \text{ kg}$  ;  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $\alpha = 40^\circ$ .

1. Faire le bilan des forces s'exerçant sur le chariot et écrire l'équation vectorielle entre ces différentes forces.
2. En projetant cette relation vectorielle sur les deux axes  $(Ox)$  et  $(Oy)$ , déterminer les valeurs de  $R$  et de  $T$ , normes respectives de  $\vec{R}$  et de la tension  $\vec{T}$  qu'exerce le câble sur le chariot au point A.

### 14 Une descente à ski

Un skieur de masse  $m = 60 \text{ kg}$  (avec son équipement) descend une pente à vitesse constante. La piste est un plan incliné formant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec le plan horizontal.

- $\vec{P}$  : poids du skieur
- $\vec{R}$  : réaction normale de la piste
- $\vec{f}$  : frottements



1. Sachant que pour un solide en mouvement rectiligne uniforme, la somme des forces extérieures exercées sur le solide est nulle, exprimer la relation vectorielle entre les trois forces.
2. En projetant cette équation vectorielle sur l'axe porté par  $\vec{R}$  puis sur l'axe porté par  $\vec{f}$ , en déduire deux équations avec  $P$ ,  $R$ ,  $F$  et  $\alpha$ .
3. Calculer les valeurs de la réaction normale  $R$  et de la force de frottement  $F$ .

Donnée :  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$ .

### 15 Hélitreuilage en montagne

Un hélicoptère effectue le sauvetage de skieurs en montagne. L'évacuation d'un skieur de masse  $m = 80 \text{ kg}$  s'effectue à l'aide d'un treuil.



1. Calculer la tension de la corde  $T$  lorsque l'hélicoptère est en vol stationnaire et le skieur immobile.
2. Un treuil permet de hisser le skieur en exerçant une force  $\vec{F}$  de valeur constante. L'évacuation ayant lieu à vitesse constante, que peut-on dire de la valeur de la force  $F$  exercée par le treuil et du poids  $P$  du skieur ?
3. Le treuil permet de hisser le skieur d'une hauteur  $h = 10 \text{ m}$  pendant une durée  $\Delta t = 15 \text{ s}$ . Calculer la vitesse moyenne de montée du skieur.