

# Certificat d'Aptitude Professionnelle

Sciences physiques et chimiques

## Mécanique

Forces - Poids



Nom : .....

Groupe : .....

## Capacités

---

- Faire l'inventaire des actions mécaniques qui s'exercent sur un solide
- Représenter et caractériser une action mécanique par une force.
- Vérifier expérimentalement les conditions d'équilibre d'un solide soumis à deux forces.
- Mesurer la valeur du poids d'un corps

## Connaissances

---

- Savoir qu'une action mécanique se modélise par une force.
- Connaître les caractéristiques d'une force (droite d'action, sens et valeur en Newton).
- Connaître les caractéristiques du poids d'un corps (vertical, du haut vers le bas et valeur en newton).
- Connaître et utiliser la relation entre le poids et la masse.

# Modélisation d'une action mécanique

## Activité 1



Que va-t-il se passer pour le ballon ?

.....  
Le ballon est ..... sous l'effet d'une  
..... : une ..... exercée par .....



Qu'est-il arrivé à la bouteille ?

.....  
La bouteille a été ..... sous l'effet d'une ..... :  
..... une ..... exercée par .....



Qu'est-ce qui fait avancer le kitesurfeur ?

.....  
Le kitesurfeur est .....

<https://safeshare.tv/x/SmY9HgyP-14>  
<https://safeshare.tv/x/ss616e7d64c334b>



Qu'est-ce qui se passe pour les pièces métalliques et pour la toupie ?

.....  
.....  
.....  
Les pièces métalliques et la toupie sont soumis à .....

## A retenir

Une **force** est une **action mécanique** capable de

- Faire **bouger** un objet (ou modifier son mouvement, sa trajectoire)
- **Maintenir** en équilibre
- **Déformer** un solide.

Une action mécanique peut être : (*à distance, de contact, ponctuelle, répartie*)

- ..... : l'action s'applique sur **un point bien précis**  
ex : *pointe d'un stylo sur une feuille, pied sur le ballon*
- ..... : l'action s'applique en **plusieurs endroits** en même temps  
ex : *action d'un ski sur la neige, du vent sur une voile*
- ..... : ce qui exerce l'action **touche** ce qui la subit  
ex : *action d'un livre posé sur une table, du pied sur le ballon.*  
Les actions de contact peuvent être ponctuelles ou réparties.
- ..... : ce qui exerce l'action **ne touche pas** ce qui la subit  
ex : *la Terre qui attire un objet vers le sol, un aimant sur une pièce de métal ferreux.*  
Les actions à distance sont réparties.

## Exercice

**a)** Pour chacune des situations présentées ci-dessous, indiquez s'il s'agit :

- D'une action de contact ou d'une action à distance (sans contact)
- D'une action ponctuelle (sur un point) ou d'une action répartie (sur une surface)



①



②



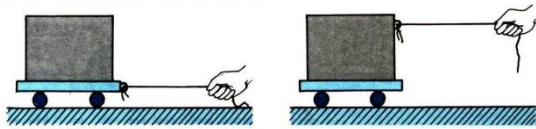
③



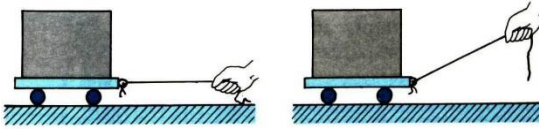
④

	action de contact		action à distance (sans contact)
	Action ponctuelle	action répartie	
Action de l'aiguille sur le tissu			
Action du plateau du compacteur sur le sol			
Action de l'électroaimant sur la ferraille			
Action du vent sur le parachutiste			

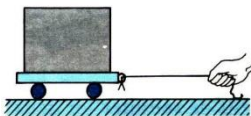
• Où s'exerce la force ?



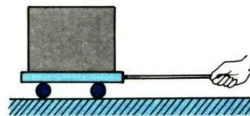
• Suivant quelle droite s'exerce la force ?



• Dans quel sens s'exerce la force ?



La caisse est tirée



La caisse est poussée.

## A retenir

Une force possède **4 caractéristiques** :

- un **point d'application**
- une **droite d'action**
- un **sens**
- une **valeur** (en Newton)

On représente une force par un **segment fléché** (vecteur) dont la longueur est définie par l'échelle du schéma.

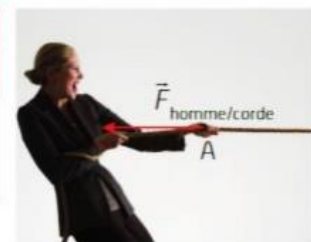
La valeur de la force se mesure en **Newton (N)** à l'aide d'un **dynamomètre**.

Exemple de dynamomètres :



Exemple de caractérisation d'une force :

Nom	Point d'application	Caractéristiques		
		Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
$\vec{F}_{\text{homme/corde}}$	A	Horizontale —	De droite vers la gauche ←	200



Remarque :  $\vec{F}_{\text{homme/corde}}$  se lit « la force  $f$  de l'homme sur la corde ».

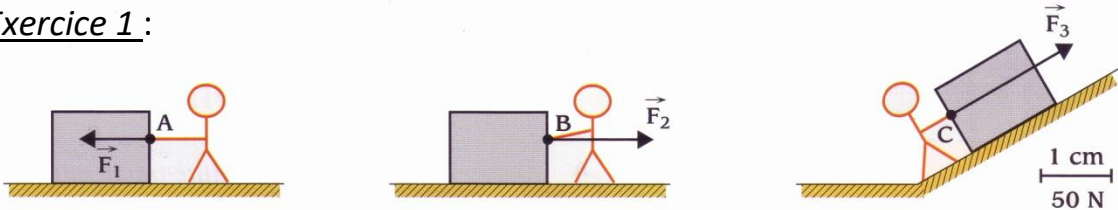
Exercices en ligne :

<https://learningapps.org/view19846858>

<https://learningapps.org/view12237288>



Exercice 1 :

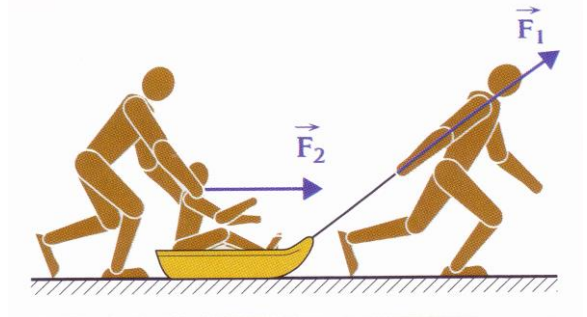


Force	Point d'application	Direction	Sens	valeur (N)
$\vec{F}_1$				
$\vec{F}_2$				
$\vec{F}_3$				

Exercice 2 :

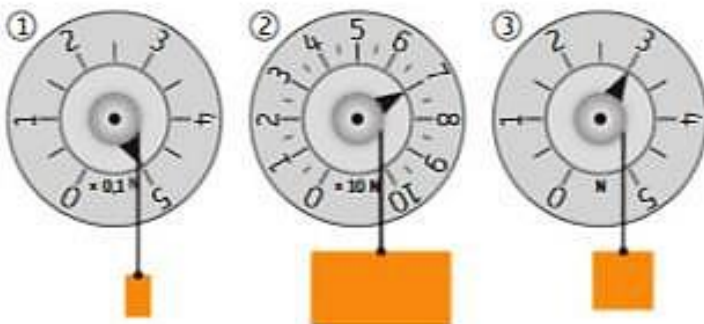
Anna est sur une luge tirée par Arthur avec une force  $\vec{F}_1$  et poussée par Alain avec une force  $\vec{F}_2$ . Sachant que l'échelle utilisée est de 1 cm pour 50 N, caractériser  $\vec{F}_1$  et  $\vec{F}_2$ .

Force	Point d'application	Direction	Sens	valeur (N)
$\vec{F}_1$				
$\vec{F}_2$				



Exercice 3 :

Indiquez la valeur mesurée par chaque dynamomètre en tenant compte du coefficient multiplicateur.



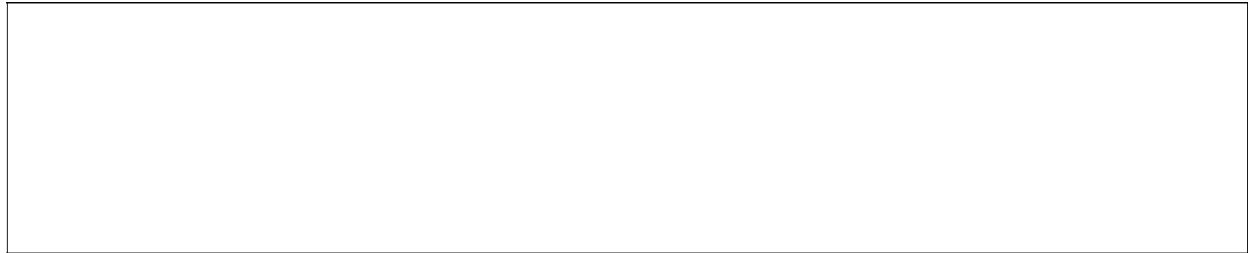
- ① .....
- ② .....
- ③ .....

**Exercice 4 :**

Placez un point A dans le cadre et tracez la force  $\vec{F}$  correspondant au tableau :

Nom	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
$\vec{F}_{\text{Homme/Caisse}}$	A	Horizontale	De la gauche vers la droite	4

L'échelle est la suivante : 1 cm  $\rightarrow$  1 N



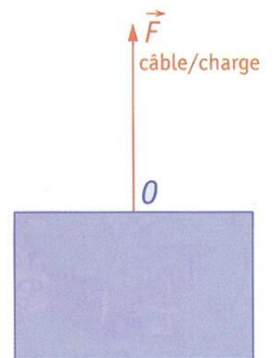
**Exercice 5 :**

La force exercée par le câble sur la charge s'applique au point O.

L'échelle est 1 cm  $\rightarrow$  100N

Remplir le tableau.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{F}_{\text{câble/charge}}$				



**Exercice 7**

Un marteau exerce une force sur le clou.

Le tableau des caractéristiques de cette force figure ci-dessous.

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
$\vec{F}_{\text{marteau/clou}}$	O	Verticale	Vers le bas	300 N



Représenter cette force sur le schéma à l'échelle 1 cm pour 100 N.

# Poids et masse d'un corps

## I. Masse d'un corps

La **masse** d'un solide représente la **quantité de matière** qui le constitue.

Elle s'exprime en .....

Elle se mesure avec une .....

Elle ..... de l'endroit où le solide se trouve.

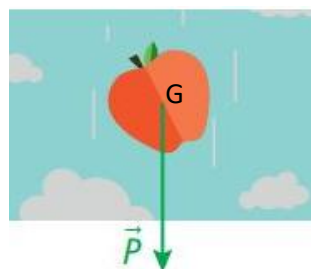


## II. Poids d'un corps

La ..... exerce une action sur tout objet : C'est l'attraction de la terre qui correspond au **poids** de l'objet.

Le poids est une ..... qui s'exerce à ....., elle est .....

On la modélise comme une force localisée dont le point d'application est le .....



Force	Point d'application	direction	sens	Valeur (N)
$\vec{P}$	G (centre de Gravité)	verticale	↓	P

## III. Relation entre le poids et la masse

### TRAVAUX PRATIQUES

Quelle est la relation entre le poids et la masse ?

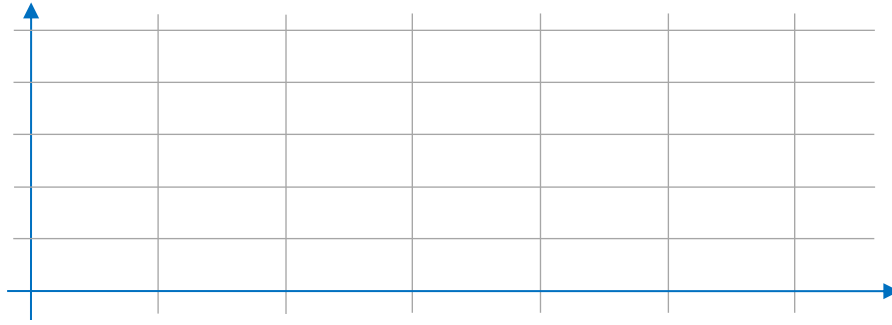
Vous allez vérifier expérimentalement la relation entre le poids P et la masse m.

- 1) Positionnez le dynamomètre puis compléter le tableau en fonction des différentes masses.

Masse m (en g)	50	100	150	200
Masse m (en kg)				
Poids P (en newton :N)				



- 2) Tracer la représentation graphique du poids P (en N) en fonction de la masse m (en kg).  
Quel est le coefficient de proportionnalité qui correspond à cette droite ?



- 3) Comparez ce coefficient avec la valeur du coefficient d'attraction terrestre :  $g = 10 \text{ N/kg}$

.....

- 4) Quelle est la relation entre P, m et g que vous pouvez déduire de vos résultats ?

.....

Le poids et la masse sont deux grandeurs proportionnelles.

Le **poids** P s'exprime en newtons (N) et se calcule à partir de la relation suivante :

$$P = m \times g$$

P : valeur du poids en **N**  
m : masse en **kg**  
g : intensité de la **pesanteur** en **N/kg**

L'intensité de pesanteur varie suivant le lieu :

Lieu	Terre	Lune	Jupiter
g (N/kg)	<b>9,81</b>	1,66	25,9

⇒ Le poids ..... donc aussi en fonction du lieu.

**Exemple :**

Une personne a une masse de 65 kg

Le calcul du poids est :  $P = 65 \times 9,81 = 638 \text{ N}$

Exercice 6 :

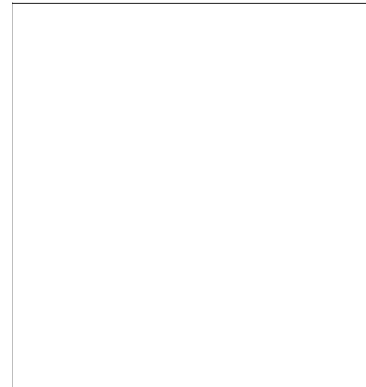
Une balance affiche une masse de 80 kg. On vous donne :  $g = 10 \text{ N/kg}$  (intensité de pesanteur).

1) Calculer la valeur du poids de l'adulte.

.....

2) Représenter le poids  $\vec{P}$  par un segment fléché.

L'échelle est : 1 cm  $\rightarrow$  200 N



Exercice 7 :

Un dynamomètre affiche 114.1 N. On vous donne :  $g = 10 \text{ N/kg}$  (intensité de pesanteur).  
Calculer la masse de la charge.

.....  
.....

Exercice 8 :

Pour rejoindre son appartement dans sa résidence, Nicolas emprunte un ascenseur.

1. Calculer le poids de l'ascenseur vide.

.....  
.....

2. Nicolas pèse 70 kg, calculer le poids de l'ensemble {Nicolas + ascenseur}.

.....  
.....  
.....

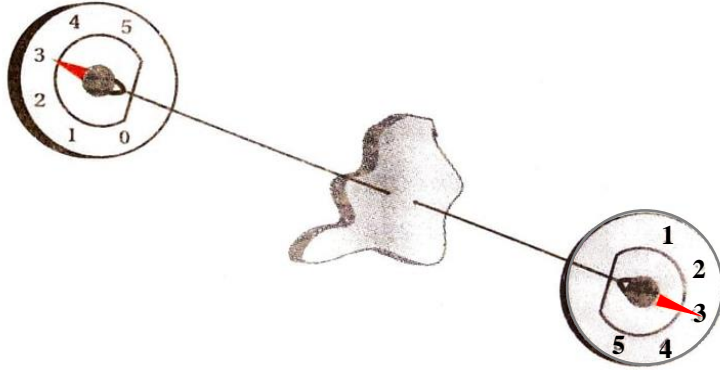
**Caractéristiques techniques de l'ascenseur :**

- Masse à vide : 180 kg ;
- Charge utile : 450 kg – 6 personnes ;
- Course : max. 20 m, max. 7 arrêts ;
- Vitesse nominale : 0,7 m/s.

# Equilibre d'un solide soumis à 2 forces

Expérimentation :

On accroche un objet léger à 2 dynamomètres. On tire de manière à tendre les fils.



Quel est l'état de l'objet ?

.....

Que peut-on dire des **droites d'action** des forces exercées sur l'objet ?

.....

Que peut-on dire du **sens** de chaque force ?

.....

Que peut-on dire de **la valeur** de chaque force ?

.....

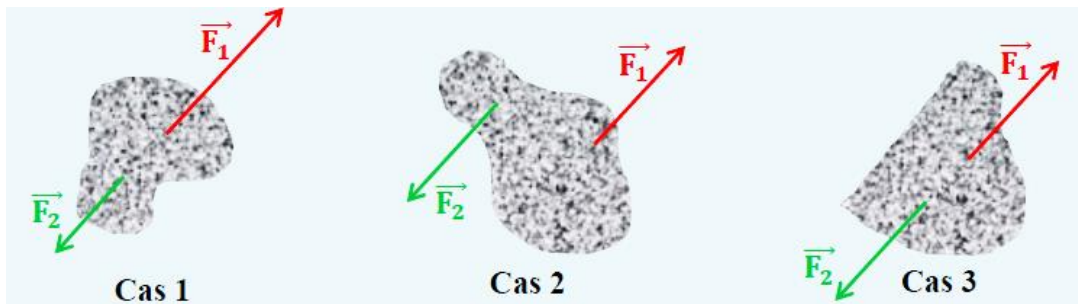
Equilibre 2 forces – texte à trous (mémoriser)

<https://learningapps.org/view4787836>



## Exercice 9

Indiquer sous la figure si le corps est à l'équilibre ou pas. Justifier la réponse.



.....

.....

.....

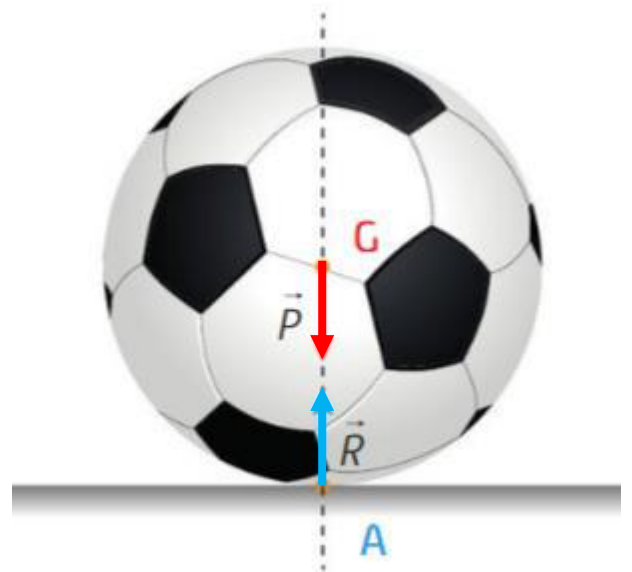
# Equilibre d'un solide soumis à son poids et à une autre force

Un solide soumis à son poids  $\vec{P}$  et à une autre force  $\vec{F}$  est en **équilibre** si  $\vec{P}$  et  $\vec{F}$  :

- ⇒ Partagent .....
- ⇒ Sont .....
- ⇒ Ont .....

Exemple :

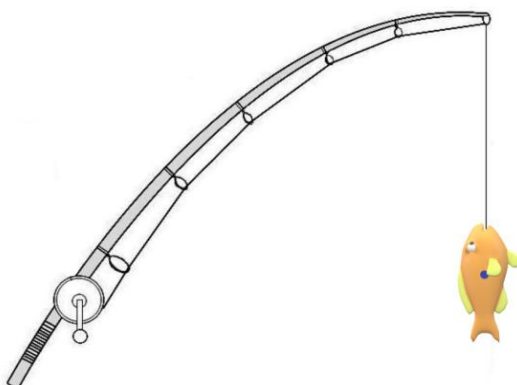
Le solide « ballon » soumis à son poids  $\vec{P}$  et à la réaction du sol  $\vec{R}$  est en équilibre.



Force	Point d'application	direction	sens	Valeur (N)
$\vec{P}$	G (centre de Gravité)	verticale	↓	P
$\vec{R}$				

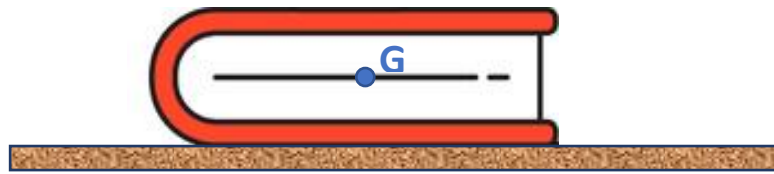
Exercice 10 :

Représenter les forces qui s'appliquent sur le poisson.



Exercice 11 :

Représenter les forces qui s'appliquent sur ce livre posé sur une table.



Exercice 12 :

Une voiture de masse 1 000 kg roule à la vitesse de 108 km/h.

1) **Calculer** l'intensité (valeur) du poids  $\vec{P}$  de cette voiture (on donne  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ )

.....

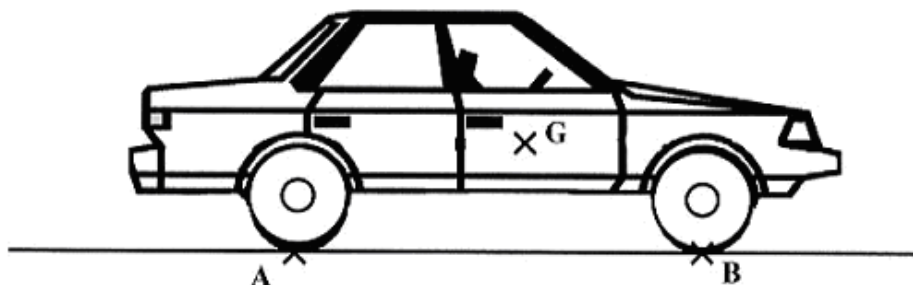
2) **Donner** les caractéristiques du poids  $\vec{P}$  dans le tableau ci-dessous.

Force	Point d'application	direction	sens	Valeur (N)
$\vec{P}$				

3) **Représenter**  $\vec{P}$  sur le dessin si sa valeur est de 9 800 N. (échelle : 1 cm pour 2 450 N)

On note :

- Le point G est le centre de gravité de la voiture.
- Les points A et B sont les points de contact des pneus sur le sol.



# QCM pour se tester

	Réponse A	Réponse B	Réponse C
1 L'action du vent sur la voile du bateau est une action :	de contact	répartie	à distance
2 L'action du pied sur le ballon de rugby est une action :	électrique	de contact	ponctuelle
3 La valeur d'une force se mesure avec un :	dynamomètre	tachymètre	manomètre
4 L'unité de la valeur d'une force est le :	gramme	kilogramme	newton
5 Une force se représente à l'aide :	d'un segment	d'une droite	d'un segment fléché
6 La relation qui lie le poids et la masse est :	$m = P \times g$	$g = m \times P$	$P = m \times g$
7 Quelles sont les caractéristiques des forces d'un solide soumis à l'action de deux forces ?	Même point d'application / Sens différent / Même droite d'action	Même valeur / Même droite d'action / Sens différent	Même sens / même droite d'action / même valeur

Les bonnes réponses sont :

1) B ; 2) C ; 3) A ; 4) C ; 5) C ; 6) C ; 7) B

Si vous répondez mal à une question, revoyez la partie cours correspondante. Une bonne réponse à chaque question est un indicateur d'une bonne maîtrise du cours