

DANS UN SOUS-MARIN

Chapitre 3 - Je m'entraîne

Exercice 1:

1. Détermine l'échelle utilisée pour représenter la force sur chaque schéma.



Je m'entraîne à:

- ★ Mobiliser des connaissances Interaction
- ★ Pratiquer des langages Langage scientifique (schéma)
- Langage scientifique (vocabulaire)
- Calculs

Pour F_1

Longueur (cm)	Valeur (N)
3,3 cm	45 N
1 cm	

$$\frac{1 \times 45}{3,3} = 13,6 \text{ N}$$

Pour F_1 , l'échelle est de 1cm pour 13,6 N

Pour F_2

Longueur (cm)	Valeur (N)
1,3 cm	4 N
1 cm	

$$\frac{1 \times 4}{1,3} = 3 \text{ N}$$

Pour F_2 , l'échelle est de 1cm pour 3 N

Exercice 2:

Classe les actions mécaniques suivantes selon leur mode d'action, à distance ou par contact.

1. Les cheveux électrisés sont attirés par la brosse.
2. Le Soleil dévie la course de l'astéroïde.
3. L'enfant tape dans son ballon.
4. Le skateboard soutient Marc.

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique
(vocabulaire)

Classe les actions mécaniques suivantes selon leur mode d'action, à distance ou par contact.

1. Les cheveux électrisés sont attirés par la brosse. action à distance
2. Le Soleil dévie la course de l'astéroïde. action à distance
3. L'enfant tape dans son ballon. **action de contact**
4. Le skateboard soutient Marc. **action de contact**

action de contact: il y a un contact entre les objets en interaction.

action à distance: il n'y a pas de contact entre les objets en interaction.

Exercice 3:

Classe les actions mécaniques suivantes selon qu'elles sont réparties ou localisées.

1. Le vent porte le cerf-volant.
2. Le joueur de billard frappe la boule blanche.
3. La flèche transperce la cible.
4. Le snowboard écrase la neige.

Classe les actions mécaniques suivantes selon qu'elles sont réparties ou localisées.

1. Le vent porte le cerf-volant. **action répartie**
2. Le joueur de billard frappe la boule blanche. **action localisée**
3. La flèche transperce la cible. **action localisée**
4. Le snowboard écrase la neige. **action répartie**

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique
(vocabulaire)

action localisée: l'action s'effectue en un point bien défini.

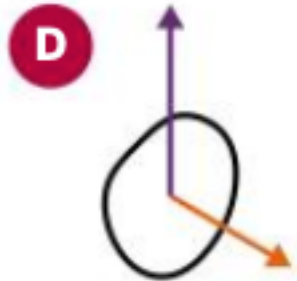
action répartie: l'action s'effectue en une infinité de points.

Exercice 4:

1. Identifie les situations d'équilibre.

mouvement

équilibre



mouvement

mouvement

mouvement

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des démarches scientifiques

Modéliser

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (schéma)

Il y a une situation d'équilibre si les forces en présence se compensent (leurs actions s'annulent).

Avec deux forces seulement, elles s'annulent si elles ont même direction, même valeur MAIS des sens opposés.

Exercice 5:

Arthur visite le château de Versailles et, en regardant la statue de Louis XIV, se dit qu'une statue si grande doit être soumise à des forces gigantesques. Il décide d'étudier le système statue + socle. L'ensemble socle + statue est attiré par la Terre avec une force de 1 000 000 N.

1. Schématise la situation
2. On néglige l'interaction avec l'atmosphère (on étudie le système comme si l'interaction n'existait pas). Propose une explication à cela.
3. Nomme les deux forces subies par la statue.
4. Pour chacune de ces forces, précise sa direction, son sens et son point d'application.
5. La statue étant immobile, que peux-tu dire des deux forces ?
6. Place ces deux forces sur un schéma en respectant les propriétés mises en évidence dans les questions précédentes (échelle 1 cm pour 200 000 N).

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

★ Pratiquer des langages

★ Pratiquer des démarches scientifiques

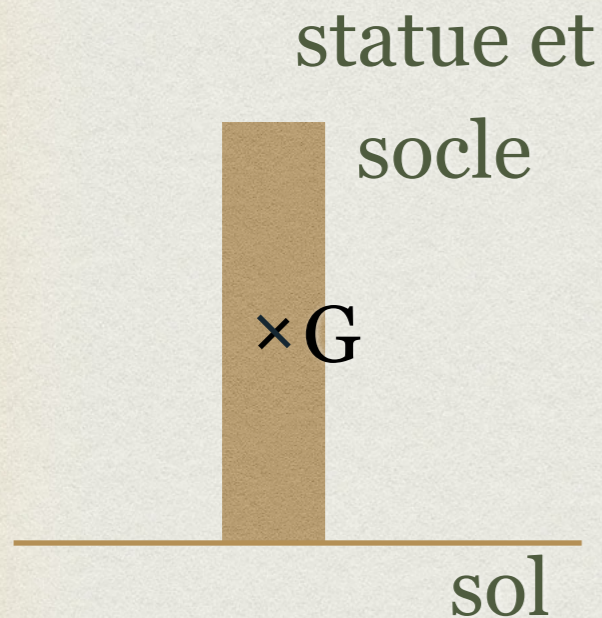
Interaction

Langage scientifique (schéma)

Calculs

Modéliser

1.



2. On néglige la poussée d'Archimède car sa valeur qui dépend de la masse volumique de l'air est très inférieur à la valeur du poids du système
3. Le système (statue+socle) subit:
 - le poids exercé par la Terre.
 - la réaction du sol.

4. -le poids exercé par la Terre.

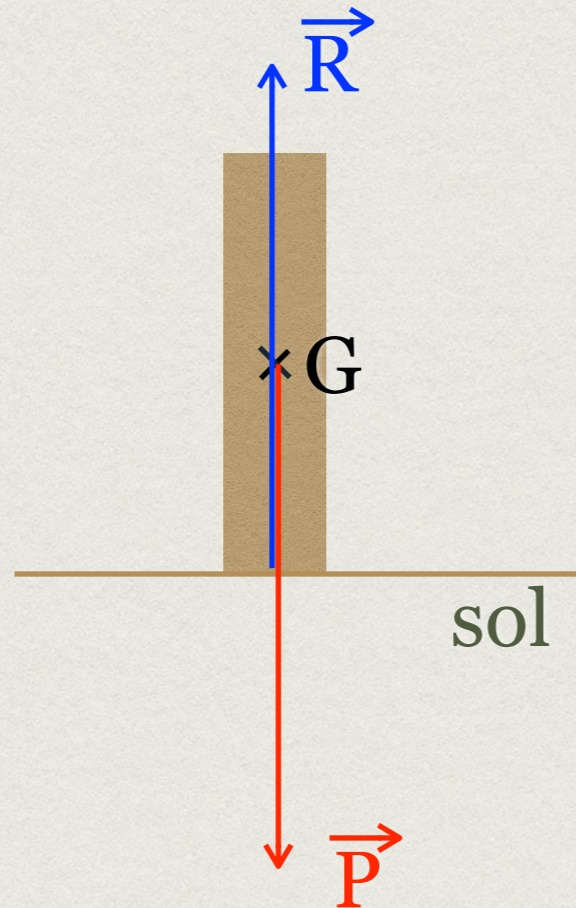
- point d'application: le centre de gravité du système: G
- direction: verticale
- sens: vers le bas

-la réaction du sol.

- point d'application: le point de contact entre le système et le sol
- direction: verticale
- sens: vers le haut

5. Puisque le système est immobile, les deux forces se compensent.

6.



La longueur de \vec{R} est la même que celle de \vec{P} puisque les valeurs sont les mêmes

Pour P		
	Longueur (cm)	Valeur (N)
échelle donnée	1 cm	200 000
		1 000 000

$$\frac{1000000 \times 1}{200000} = 5 \text{ cm}$$

Pour résumer les quatre caractéristiques de chaque forces sont:

-le poids exercé par la Terre.

- point d'application: le centre de gravité du système: G
- direction: verticale
- sens: vers le bas
- Valeur: $P = 1\ 000\ 000\ \text{N}$

-la réaction du sol.

- point d'application: le point de contact entre le système et le sol
- direction: verticale
- sens: vers le haut
- Valeur: $R = 1\ 000\ 000\ \text{N}$

Exercice 6:

Anne s'amuse à maintenir un ballon sous l'eau pour le relâcher et le voir jaillir hors de l'eau. On s'intéresse aux forces qui s'exercent sur le ballon juste avant qu'Anne ne le relâche. La force d'attraction de la Terre sur le ballon est de 4,4 N et Anne exerce une force de 52 N pour maintenir le ballon vers le bas. L'eau exerce une force de poussée sur le ballon. Cette force, appelée poussée d'Archimède, est celle qui permet au ballon de flotter.

1. Identifie les trois forces auxquelles est soumis le ballon.
2. Précise pour chaque force exercée sur le ballon sa direction, son sens et son point d'application.
3. Le ballon étant immobile, que peux-tu dire de ces forces ?
4. Place ces trois forces sur un schéma (échelle 1 cm pour 10 N).

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (schéma)

Calculs

★ Pratiquer des démarches scientifiques

Modéliser

1. Le ballon subit:

- le poids exercé par la Terre noté \vec{P}
- la poussée d'Archimède (non négligeable dans l'eau) notée \vec{P}_A
- la force exercée par Anne (pour le maintenir sous l'eau) notée \vec{R}

- 2.
- le poids exercé par la Terre.
 - point d'application: le centre de gravité du système: G
 - direction: verticale
 - sens: vers le bas

- la poussée d'Archimède
- point d'application: le centre de gravité du système: G
- direction: verticale
- sens: vers le haut

- la force exercée par Anne
- point d'application: le point de contact entre Anne et le ballon
- direction: verticale
- sens: vers le bas

3. Le ballon étant immobile, les trois forces se compensent.

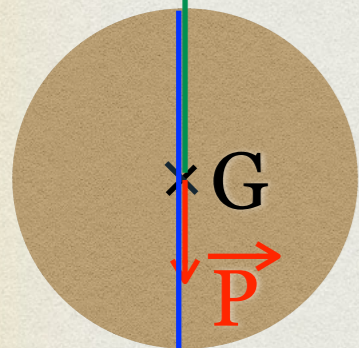
4.

Pour P		
	Longueur (cm)	Valeur (N)
échelle donnée	1 cm	10
		4,4

Pour R		
	Longueur (cm)	Valeur (N)
échelle donnée	1 cm	10
		52

$$\vec{P}_A \uparrow \quad \frac{4,4 \times 1}{10} = 0,44 \text{ cm}$$

$$\frac{52 \times 1}{10} = 5,2 \text{ cm}$$



Pour P _A		
	Longueur (cm)	Valeur (N)
échelle	1 cm	10
		$P_A = P + R = 4,4 + 52 = 56,4 \text{ N}$

$$\frac{56,4 \times 1}{10} = 5,64 \text{ cm}$$

P_A doit compenser P et R

Exercice 7:

Alexandra sèche les cours et préfère aller jouer au flipper. Son professeur de Physique-Chimie la prend en flagrant délit et décide de lui donner un exercice supplémentaire en lien avec ce jeu. Alexandra doit analyser les interactions subies par le lance-billes lorsque le joueur, qui exerce une action horizontale de 25 N dessus, est sur le point de le lâcher pour propulser la bille.

1. Le lance-billes est immobile avant que le joueur ne le relâche : que peux-tu dire des forces qu'il subit ?
2. Détermine ces forces avec leurs caractéristiques.
3. Place ces forces sur un schéma (échelle 1 cm pour 10 N).

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des langages

Langage scientifique (schéma)

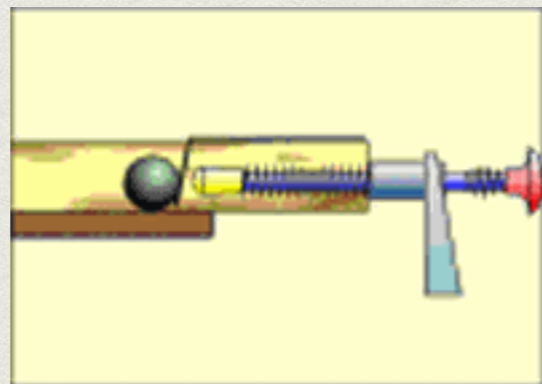
Calculs

★ Pratiquer des démarches scientifiques

Modéliser

1. Le lance-bille étant immobile, les forces qu'il subit se compensent.

2. Le lance-bille:



2.

- le poids exercé
par la Terre. \vec{P}

- point d'application: le centre
de gravité du lance-bille: G
- direction: verticale
- sens: vers le bas

- la réaction
du flipper \vec{R}

- point d'application: le point de contact
entre le lance-bille et le flipper
- direction: verticale
- sens: vers le haut

- la force
exercée par
Alexandra \vec{F}_A

- point d'application: le point de contact
entre Alexandra et le lance-bille
- direction: horizontale
- sens: vers Alexandra

- la tension
du ressort

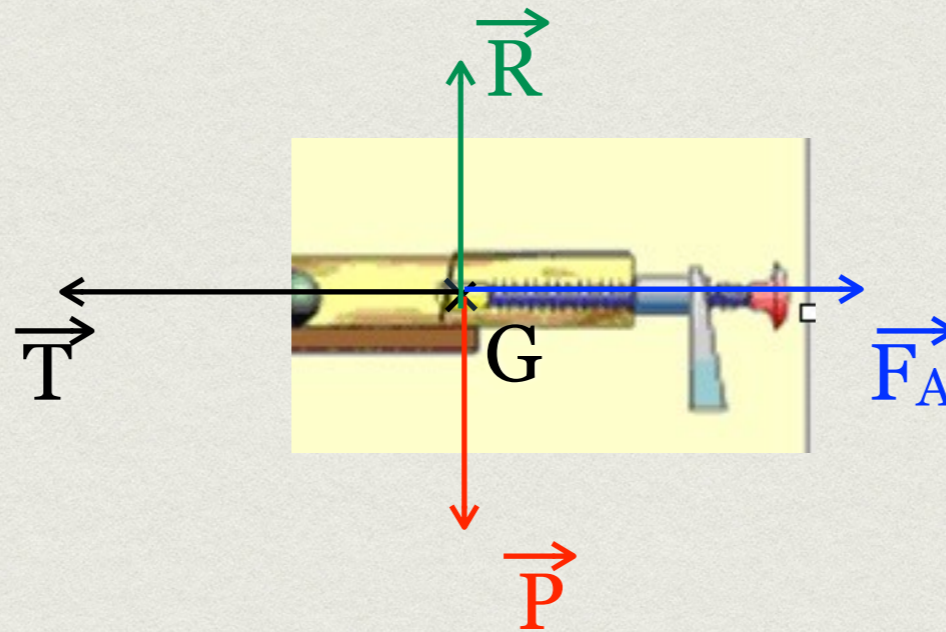
- point d'application: le point de contact
entre le lance-bille et le ressort
- direction: horizontale
- sens: vers la bille

4.

Pas d'informations sur la valeur de P donc on trace P et R de la longueur que l'on veut.

		Pour F_A	
		Longueur (cm)	Valeur (N)
échelle donnée		1 cm	10
			25

$$\frac{25 \times 1}{10} = 2,5 \text{ cm}$$



\vec{T} compense \vec{F}_A donc $T = F_A$ en valeur.

Exercice 8:

Le symbole de l'unité du poids est :

1. P.

3. N.

2. g.

4. m.

Quelle relation est incorrecte ?

1. $m = \frac{P}{g}$

3. $g = \frac{P}{m}$

2. $P = m \times g$

4. ~~$g = P \times m$~~

Je m'entraîne à :

★ Mobiliser des connaissances

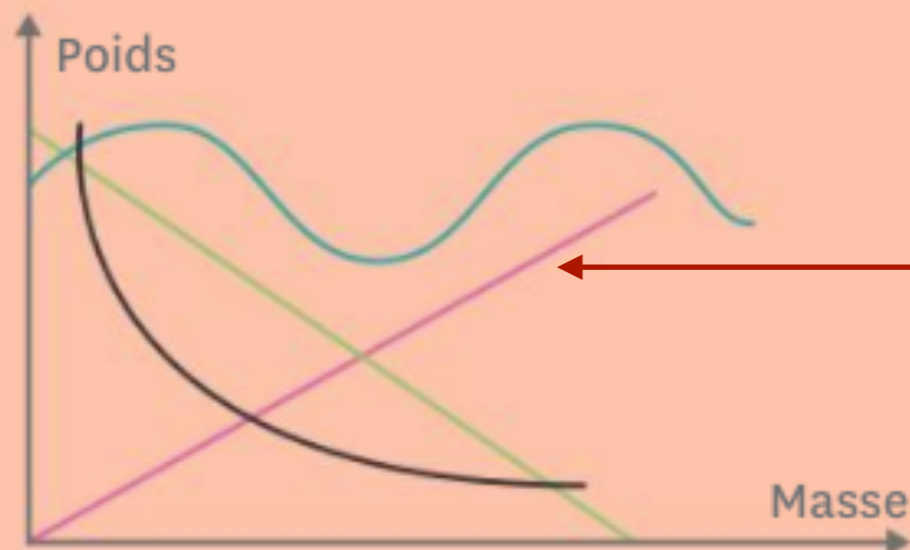
Interaction

★ Pratiquer des langages

Langage mathématique (formule)

Langage scientifique (graphique)

De quelle couleur est la courbe juste ?



Le poids et la masse sont des grandeurs proportionnelles ainsi la représentation graphique du poids en fonction de la masse est une droite qui passe par l'origine.

Exercice 9:

Un dynamomètre donne son résultat :

1. en Newton/mètre.
2. en kilogramme.
3. en mètre/Newton.
4. en Newton.

Un dynamomètre mesure :

1. la densité.
2. la masse.
3. l'intensité d'une force.
4. la charge.

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Mouvement

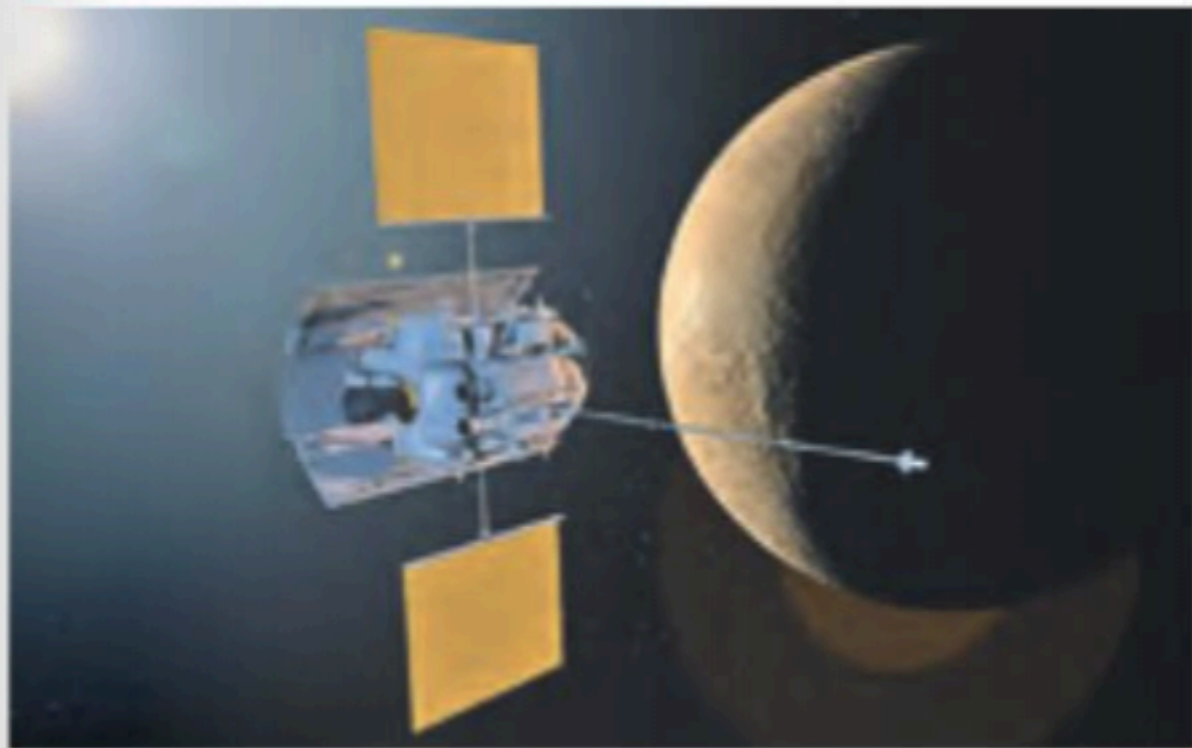
★ Pratiquer des langages

Lire

Ecrire

Une force a sa valeur qui s'exprime en Newton de symbole N.

Exercice 10:



Messenger est une sonde qui s'est posée le 30 avril 2015 sur la planète Mercure.

La sonde a une masse d'environ 1 tonne.

- Calculer son poids sur Mercure.

Données :

- Intensité de la pesanteur sur Mercure : $g_M = 3,7 \text{ N/kg}$.
- $1 \text{ t} = 1\,000 \text{ kg}$.

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des langages

Ecrire

Langage mathématique
(formule)

Langage scientifique
(unités)

Calcul du poids de la sonde sur Mercure:

Les données: $m = 1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$

$g_M = 3,7 \text{ N/kg}$

La relation: $P = m \cdot g$

Le calcul: $P = 1000 \times 3,7 = 3700 \text{ N}$

OU Le poids de la sonde sur Mercure est de 3700 N

Mercure attire la sonde avec une force de pesanteur de 3700 N

Exercice 11:

La sonde spatiale *Venera 14* a atterri sur la planète Vénus au début des années 1980. Son poids sur cette planète est égal à 4 450 N.

- Calculer la masse de la sonde connaissant l'intensité de la pesanteur sur Vénus : $g_v = 8,9 \text{ N/kg}$.

Calcul de la masse de la sonde:

Les données: $P = 4450 \text{ N}$

$g_v = 8,9 \text{ N/kg}$

La relation: $P = m \cdot g$ donc $m = \frac{P}{g}$

Le calcul: $m = \frac{4450}{8,9} = 500 \text{ kg}$

Le masse de la sonde est de 500 kg.

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

★ Pratiquer des langages

Ecrire

Langage mathématique
(formule)

Langage scientifique
(unités)

Rappel: unité légale de la
masse: le kilogramme

Exercice 12:

Le tableau de mesures ci-dessous indique les valeurs des poids et des masses de quelques objets. Ces données nous permettent de déterminer l'intensité de pesanteur de la planète où ont été réalisées les mesures.

Objets	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Masse (kg)	7	9	13	15	21	22	30	37	40	45
Poids (N)	69	88	128	147	206	216	294	363	392	441

1. Tracer le graphique représentant la variation du poids en fonction de la masse.
2. Quelle est la nature de cette courbe ?
3. Calculer le coefficient directeur de cette droite.
4. Rappeler le lien entre le coefficient directeur et l'intensité de pesanteur.
5. Sur quelle planète ces mesures ont-elles été réalisées ?

	Terre	Venus	Lune
Valeur de g (en N/kg)	9,81	8,9	1,7

Je m'entraîne à:

★ Mobiliser des connaissances

Interaction

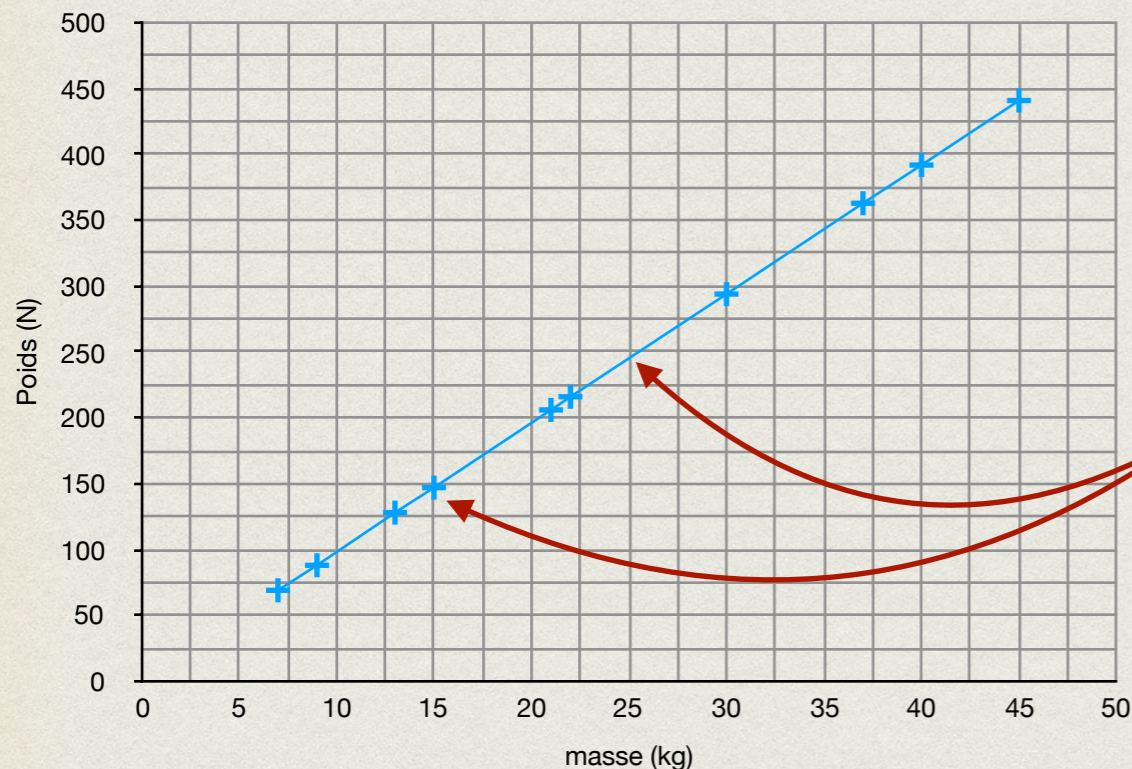
★ Pratiquer des langages

Ecrire

Langage mathématique (formule)

Langage scientifique (unités)

Le poids en fonction de la masse



2. Nous obtenons une droite qui passe par l'origine.

3. Calcul du coefficient directeur g :

On utilise deux points sur la droite dont les coordonnées sont faciles à déterminer: (250 ; 25) et (150 ; 15)

$$g = \frac{250-150}{25-15} = 10 \text{ N/kg}$$

4. Sur le graphique du poids en fonction de la masse, le coefficient directeur est l'intensité de la pesanteur g .

5. La valeur trouvée de 10 N/kg est compatible avec la valeur de g sur Terre.