

EXERCICE MECANIQUE

Une boule d'acier de volume $V = 125\text{cm}^3$, est suspendue au dynamomètre, *puis* complètement immergée dans un liquide. Le liquide exerce sur la boule une force vers le haut d'intensité 2N et le dynamomètre indique 8N.

- 1) Quel est le nom de la force exercée par le liquide sur la boule ?
- 2) Calculer :
 - a) La masse volumique du liquide.
 - b) Le poids de la boule.
 - c) La masse de la boule.
 - d) La masse volumique de l'acier constituant la boule.

3) Toujours suspendue par le dynamomètre et immergée dans le liquide, représenter le poids et la poussée d'Archimède s'exerçant sur cette boule.

(Échelle : 1cm \longrightarrow 4N)

4) Détachée du dynamomètre, la boule tombe d'une hauteur de 6m.

Calculer le travail effectué par son poids. Est-il moteur ou résistant ? Justifier.

On donne $g = 10\text{N/kg}$.

LES FORCES

I- Les caractéristiques

- Point d'application
- Direction
- Sens
- Intensité (mesurée par un dynamomètre et exprimée en Newton)

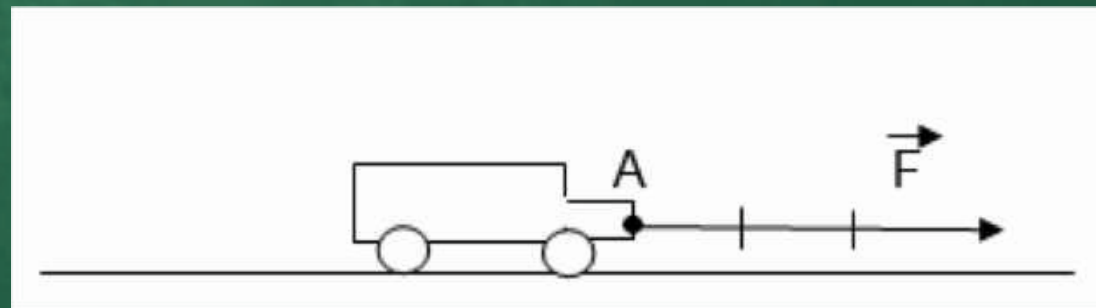
II-Représentation

- Calcul de longueur du vecteur
- Représentation
- Exemple :

Un camion exerce une force de 120N pour tirer une voiture légère sur une route horizontale.

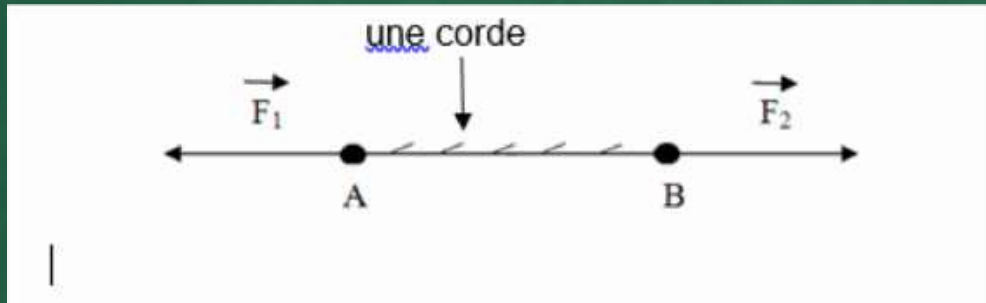
Représenter cette force à l'échelle 1 cm pour 40N.

- Réponse :
- 40N \longrightarrow 1cm
- 120N \longrightarrow 3cm



LE POIDS D'UN CORPS

I. Équilibre d'un corps soumis à deux forces



La corde est soumise à deux forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 . Elle est en équilibre car ces deux forces ont :

- _ la même direction
- _ la même intensité
- _ de sens contraire

On dit que les forces \vec{F}_1 et \vec{F}_2 sont des forces opposées ou contraires.

LE POIDS D'UN CORPS

II. Le poids d'un corps

1. Définition

Le poids est la force d'attraction que la terre exerce sur un corps.

2. Caractéristiques:

Le point d'application : centre de gravité (G)

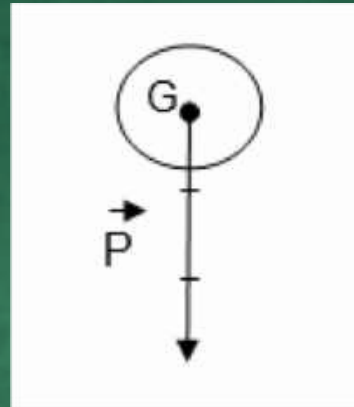
La direction : droite verticale

Sens : vers le bas

L'intensité : mesurée par un dynamomètre, exprimée en N (Newton)

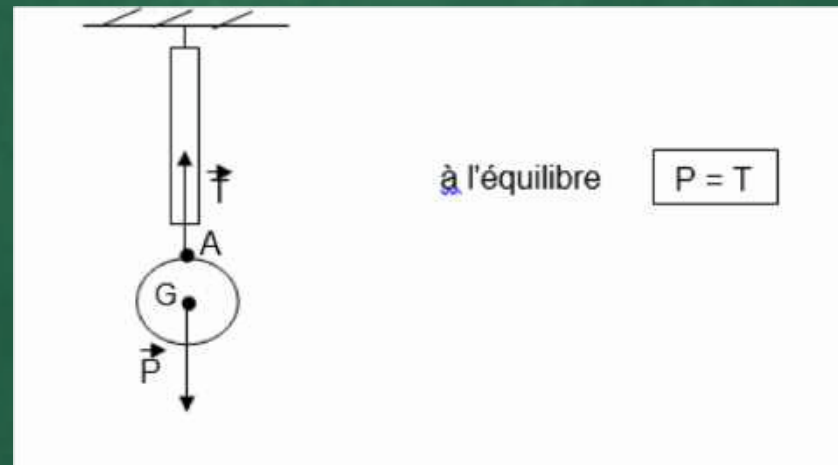
LE POIDS D'UN CORPS

3. Représentation



4. Application à la détermination des caractéristiques des forces

Corps suspendu



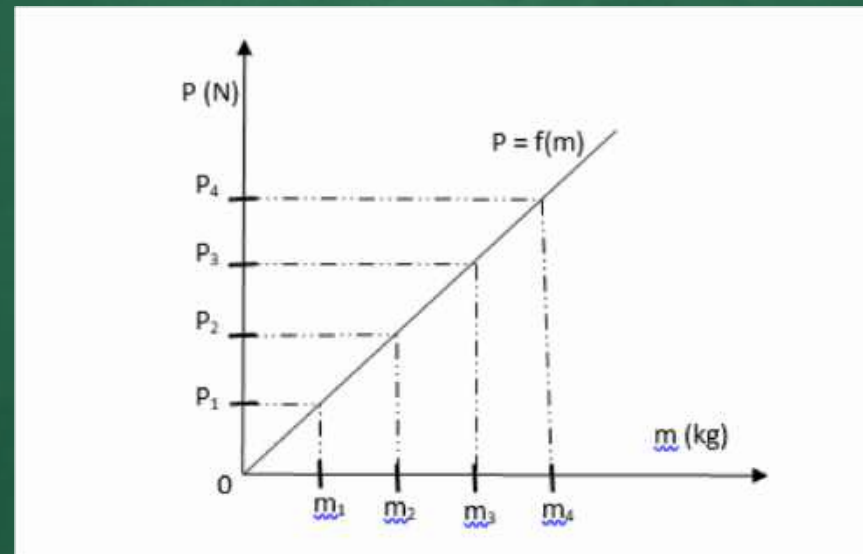
LE POIDS D'UN CORPS

III. Relation entre poids et masse

1-La masse:

La masse est la quantité de substance qui constitue un corps (mesurée par la balance et exprimée en kg (usi)).

2-La relation entre le poids et la masse:



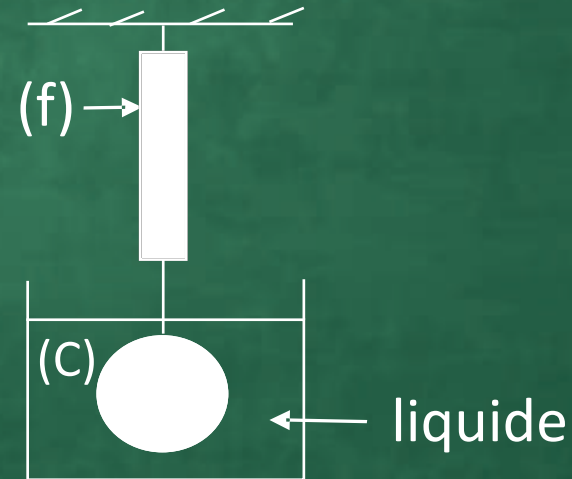
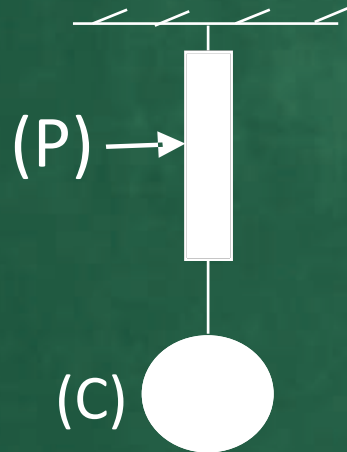
LE POIDS D'UN CORPS

- La courbe représentative de la relation entre P et m est une droite qui passe par l'origine des axes.
- P et m sont proportionnelles
- Relation entre eux

$$\frac{P(N)}{m(kg)} = g \text{ (N/kg)} \longleftrightarrow P \text{ (N)} = m(kg) \cdot g \text{ (N/kg)}$$

POUSSÉE D'ARCHIMÈDE

1- Étude expérimentale:



P : poids réel

f : poids apparent

A l'équilibre:

$$P = F + f \Rightarrow$$

$$F = P - f$$

POUSSÉE D'ARCHIMÈDE

2- Principe ou théorème d'Archimède:

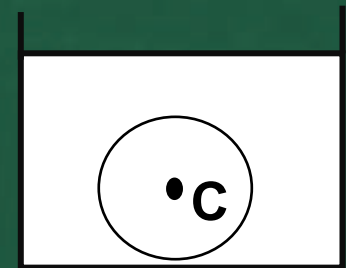
« Tout corps plongé dans un liquide subit de la part de celui-ci une force verticale orientée vers le haut dont l'intensité est égale au poids du liquide déplacé. »

3- Caractéristiques de la poussée d'Archimède:

- Point d'application: centre de poussée (C)
- Direction: droite verticale
- Sens: vers le haut

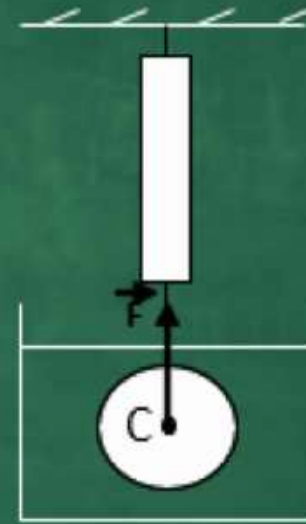
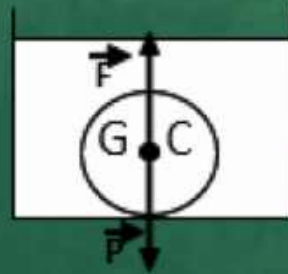
- Intensité: $F = P_{ld} \longrightarrow F = m_{ld} \cdot g$

$\longrightarrow F = a_{ld} \cdot v_{ld} \cdot g$



POUSSÉE D'ARCHIMÈDE

4- Représentation:



G et C sont confondus en un seul point.

REMARQUES :

La poussée d'Archimède dépend :

- de la masse volumique du liquide (c-à-d. à sa nature)
- du volume du corps immergé.

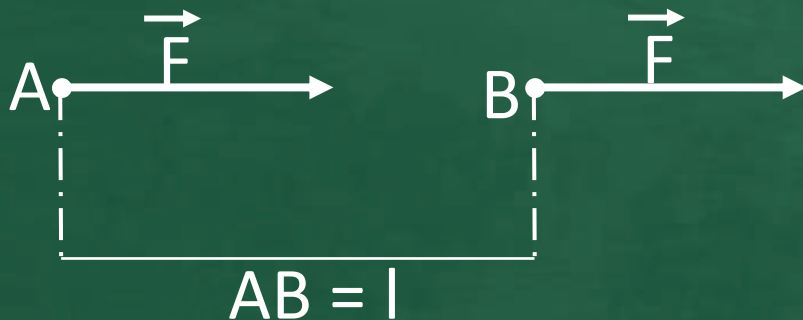
TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE**1- Force constante:**

Une force est constante lorsque son intensité, sa direction et son sens ne varient pas.

Ex : Le poids d'un corps

**2- Travail d'une force:**

Une force travaille lorsque son point d'application se déplace

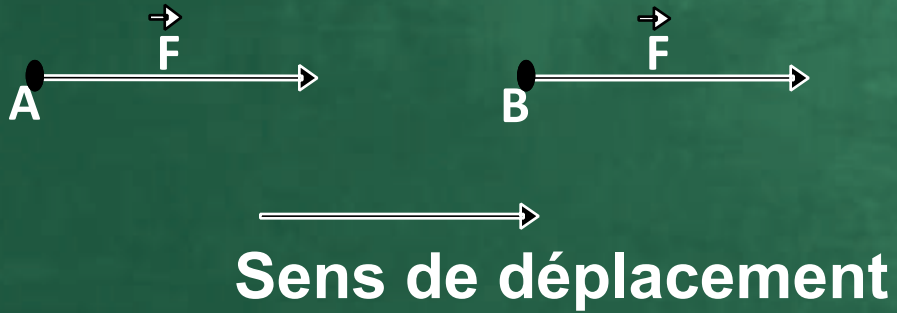


$$W_{\vec{F}} = F \cdot l$$

(J) (N) (m)

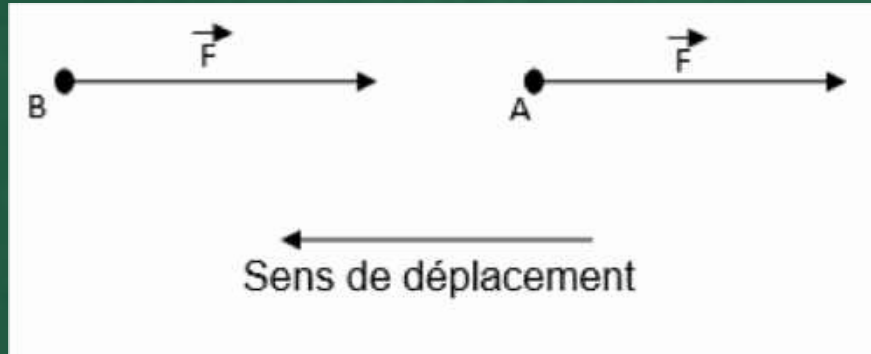
TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE3-Nature du travail

- $W_{\vec{F}}$ est moteur si le sens de la force et le sens de son déplacement sont les mêmes.

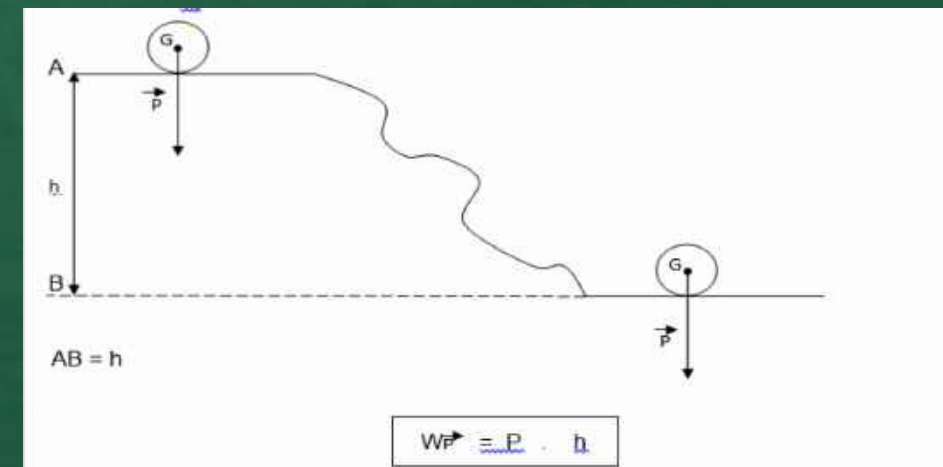


TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE

- $W_{\vec{F}}$ est résistant si la force et le déplacement sont de sens contraire.

4-Travail du poids $W_{\vec{P}}$

- $W_{\vec{P}}$ est moteur si le corps tombe (sens de la force et le sens de son déplacement sont les mêmes).
- $W_{\vec{P}}$ est résistant si on soulève un corps (la force et le déplacement sont de sens contraire.)



TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE5- Puissance mécanique:

$$P = \frac{W_{\vec{F}}}{t}$$

P : Puissance mécanique (W)

$W_{\vec{F}}$: Travail de la force (J)

t : durée du travail (s)

REPONSE MECANIQUE

Une boule d'acier de volume $V = 125\text{cm}^3$, est suspendue au dynamomètre, puis complètement immergée dans un liquide. Le liquide exerce sur la boule une force vers le haut d'intensité 2N et le dynamomètre indique 8N.

1) Quel est le nom de la force exercée par le liquide sur la boule ?

C'est la poussée d'Archimède : \vec{F}

REPONSE MECANIQUE

2) Calculer :

a) La masse volumique du liquide

$$F = a_l \cdot V_{ld} \cdot g \quad \longrightarrow \quad a_l = \frac{F}{V_{ld} \cdot g}$$

$V_{ld} = V_b$ car la boule est entièrement immergée.

$$a_l = \frac{2\text{N}}{0,125\text{dm}^3 \times 10\text{N/kg}}$$

$$a_l = 1,2\text{kg/dm}^3$$

REPONSE MECANIQUE

b) Le poids de la boule.

$$P_b = F + T$$

$$P_b = 2\text{N} + 8\text{N}$$

$$P_b = 10\text{N}$$

c) La masse de la boule.

$$m_b = \frac{P_b}{g}$$

$$m_b = \frac{10\text{N}}{10\text{N/kg}}$$

$$m_b = 1\text{kg}$$

REPONSE MECANIQUE

d) La masse volumique de l'acier constituant la boule.

$$a_b = \frac{m_b}{V_b}$$

$$a_b = \frac{1000g}{125cm^3}$$

$$a_b = 8g/cm^3$$

REPONSE MECANIQUE

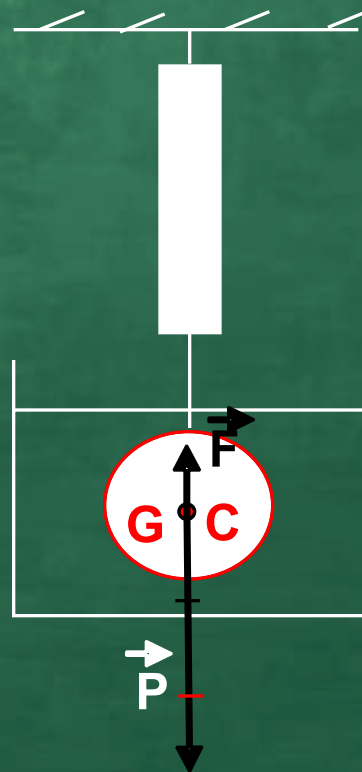
3) Toujours suspendue par le dynamomètre et immergé dans le liquide, représenter le poids et la poussée d'Archimède s'exerçant sur cette boule.

(Échelle : 1cm \longrightarrow 4N)

4N \longrightarrow 1cm

10N \longrightarrow 2,5cm

2N \longrightarrow 0,5cm



REPONSE MECANIQUE

4) Détaché du dynamomètre, la boule tombe d'une hauteur de 6m.

Calculer le travail effectué par son poids. Est-il moteur ou résistant ? Justifier.

On donne $g = 10\text{N/kg}$

$$W_{\vec{P}} = P \times h$$

$$W_{\vec{P}} = 10\text{N} \times 6\text{m}$$

$$W_{\vec{P}} = 60\text{J}$$

Ce travail est moteur car la boule tombe.