❑ Les Actions mécaniques

2. Conclusion :

- On parle d'une action mécanique, lorsqu'un corps agit sur un autre corps.
- Le corps qui agit est appelé l'acteur (المؤثر) et celui qui reçoit l'action est appelé le receveur (المؤثر عليه).
- Une action mécanique se manifeste par ses effets :

➩ Effet statique : une action mécanique peut :

1. Produire la **déformation** d'un corps.
2. Maintenir un corps en équilibre.

2. Conclusion :

- On parle d'une action mécanique, lorsqu'un corps agit sur un autre corps.
- Le corps qui agit est appelé l'acteur (المؤثر) et celui qui reçoit l'action est appelé le receveur (المؤثر عليه).
- Une action mécanique se manifeste par ses effets :

➪ Effet statique : une action mécanique peut :

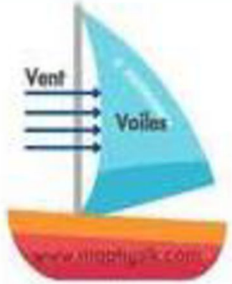
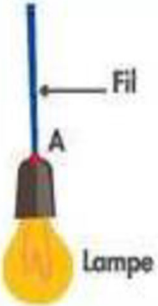
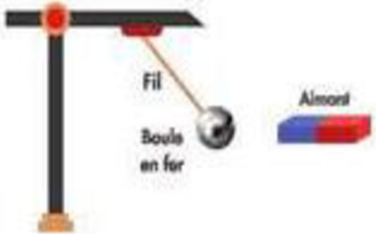
1. Produire la **déformation** d'un corps.
2. Maintenir un corps en équilibre.

TADRIS.TN

II. Types des actions mécaniques :

1. Activité :

A partir des figures ci-dessous déduire les types des actions mécaniques :

Figures				
Action mécanique	Action du vent sur les voiles	Action de la table sur un livre	Action d'un fil sur une lampe	Action d'un aimant sur une boule en fer
Description de l'action mécanique	L'action se fait en **contact** sur toute la **surface** des voiles	L'action se fait en **contact** sur toute la **surface** du livre	L'action se fait en **contact** dans un **point**	L'action se fait à **distance**

2. Conclusion :

Il y a 2 types des actions mécaniques :

- **Action mécanique à distance** : est une action qui peut s'exercer même si **l'acteur** et le **receveur** **ne sont pas en contact direct**. (Figure 4)
- **Action mécanique de contact** : elle ne peut s'exercer qu'entre deux corps **en contact**. (Figure 1,2 et 3)

⇨ Selon la nature du contact, il existe 2 types des actions de contact :

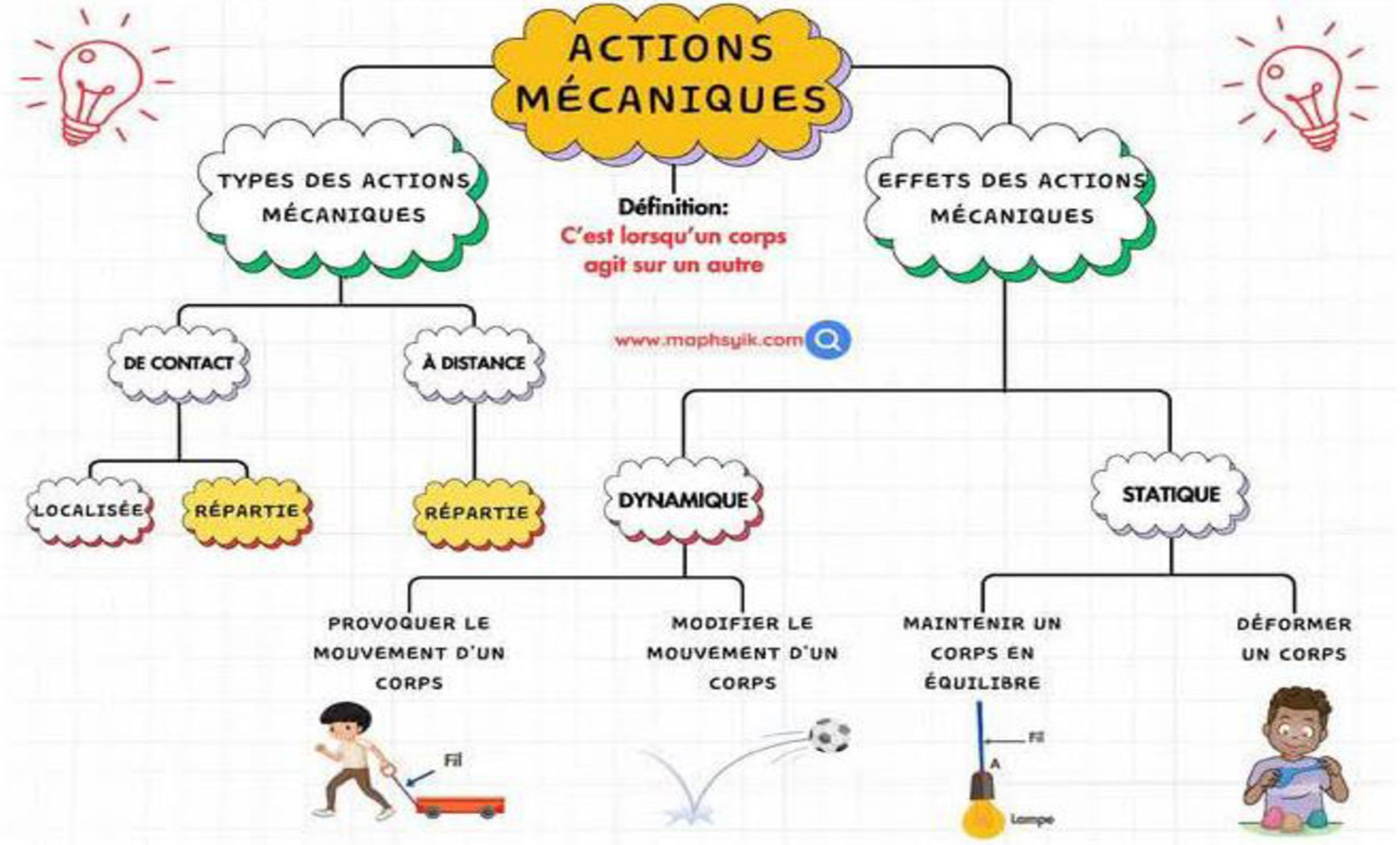
- Si le contact se fait en **un point**, on dit que l'action de contact est **localisée** (موضعة). (Figure 3)
- Si le contact se fait sur **une surface**, on dit que l'action de contact est **répartie** (موزعة). (Figure 1 et 2)

Remarque :

Une **action mécanique** est modélisée par une grandeur physiques appelée **force**, notée $\vec{F}$.

$\vec{u}$
pt d'app
dire
sen
$\|\vec{u}\|$

Résumé :



ACTIONS MÉCANIQUES
TYPES DES ACTIONS MÉCANIQUES
Définition:
C'est lorsqu'un corps agit sur un autre
EFFETS DES ACTIONS MÉCANIQUES
www.maphsyik.com
DE CONTACT
À DISTANCE
LOCALISÉE
RÉPARTIE
RÉPARTIE
DYNAMIQUE
STATIQUE
PROVOQUER LE MOUVEMENT D'UN CORPS
MODIFIER LE MOUVEMENT D'UN CORPS
MAINTENIR UN CORPS EN ÉQUILIBRE
DÉFORMER UN CORPS
Fil
Fil
A
Lampe

TADRIS.TN

Conclusion :

Une force peut être caractérisée par :

*- son point d'application

*- sa direction ou droite d'action

*- son sens sur cette direction

*- son intensité

On modélise une force par un vecteur force noté $\vec{F}$.

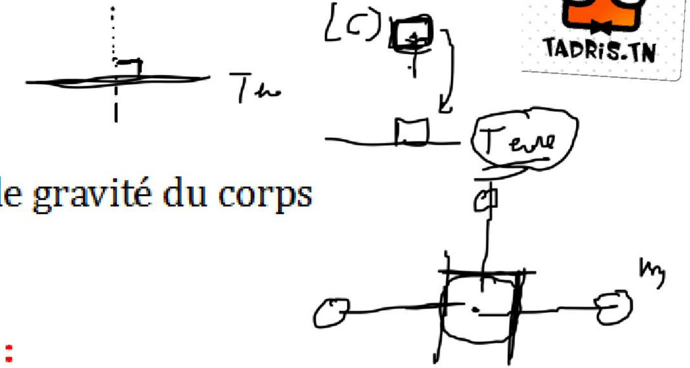
L'intensité d'une force est notée par $\|\vec{F}\|$ et son unité est le Newton (**N**).

1- Définition :

Le poids d'un corps est une force exercée par la terre sur tout corps placé en son voisinage.

2- Caractéristiques du poids :

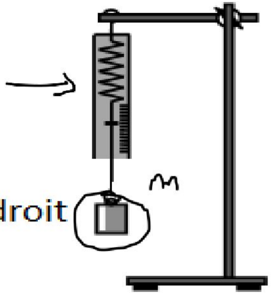
Les caractéristiques de $\vec{P}$:
- direction : verticale
- sens : vers le bat
- pt d'application: centre de gravité du corps
- intensité: $\|\vec{P}\|$ en N



II- Relation entre la masse et le poids d'un corps :

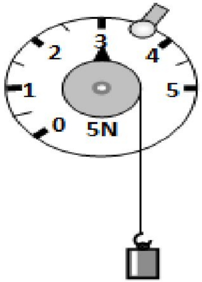
1- Expériences :

Pour différentes masses marquées m, mesurer la valeur du poids $\|\vec{P}\|$ à l'aide d'un dynamomètre



Dynamomètre droit

Masses marquées



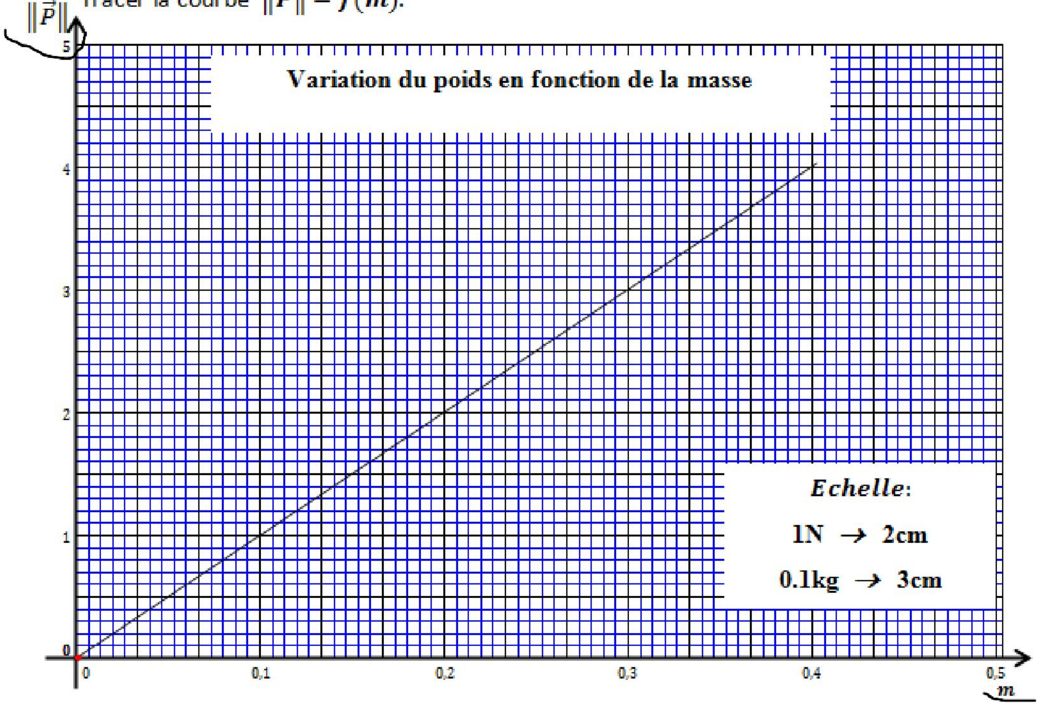
Dynamomètre à cadrans

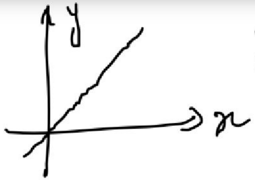
2- Tableau de valeur :

m (en kg)	0.1	0.2	0.3	0.4
$\|\vec{P}\|$ (en N)	1	2	3	4

3- Courbe :

Tracer la courbe $\|\vec{P}\| = f(m)$.





$y = ax$

$\|\vec{P}\| = K \cdot m$

$\Downarrow$

PHYSIQUE – 1ére Secondaire

5- Conclusion :

- ✔ $\vec{P}$ est une grandeur vectorielle et m une grandeur scalaire.
- ✔ $\frac{\vec{P}}{m} = \vec{g}$ donc $\vec{g}$ est une grandeur vectorielle de meme direction et sens que $\vec{P}$.
- ✔ La relation qui relie le poids à la masse est : $\boxed{\|\vec{P}\| = m \times \|\vec{g}\|}$.
- ✔ Cette constante **g** est appelé **Intensité de la pesanteur** elle est notée $\|\vec{g}\|$.
- ✔ P exprimé en Newton (N) et m en kilogramme (kg).
- ✔ Avec un dynamomètre plus précis on trouve: $\|\vec{g}\| = $ **9,8 N.kg^{-1}**.
- ✔ L'intensité de pesanteur varie avec **l'altitude** d'une région. Si on **monte verticalement** la valeur de **g diminue**.
- ✔ L'intensité de pesanteur varie avec **la latitude**. En passant de l'équateur vers l'un des pôles la valeur du **g augmente**. On a g=9,83 N.kg^{-1} aux pôles

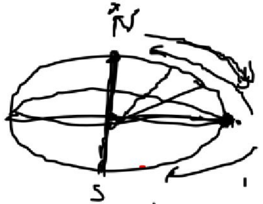
g= 9,8 N.kg^{-1} à Tunis

g= 9,78 N.kg^{-1} à l'équateur

$\|\vec{P}\| \neq m$

$m = 1\ kg$

$\vec{P}$, $\|\vec{P}\| = m \times \|\vec{g}\|$



dynamomet

$\|\vec{P}\|$

$\|\vec{P}\| = m \times \|\vec{g}\|$

On considère un solide (S) de masse m et de poids $\|\vec{P}\| = 6N$.

Figure 1

1- Le solide est placé sur un plan incliné figure1.

   a- Donner les caractéristiques du poids $\vec{P}$ du solide (S).

   b- Représenter $\vec{P}$, sur la figure 1 en utilisant l'échelle : 1 cm $\longrightarrow$ 2N.

2- Le même solide (S) est soumis à l'action de deux forces : Une $\vec{F_1}$ représentée avec la même échelle et une force $\vec{F_2}$, dont la valeur est donnée par le dynamomètre (D).

   a- Donner les caractéristiques de la force $\vec{F_1}$.

   b- Représenter la force $\vec{F_2}$, en utilisant la même la même échelle : 1 cm représente 2 N.

   c- Classer les trois forces $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ et le poids $\vec{P}$ du solide (S) en forces de contact et à distance.

3- Le solide (S) de poids $\|\vec{P}\| = 6$ N est placé au sol à Tunis. Calculer la masse m du solide (S).

   On donne l'intensité de pesanteur en ce lieu : $\|\vec{g}\| = 9{,}8\ N.Kg^{-1}$.

PHYSIQUE – 1ére Secondaire

On considère un solide (S) de masse m et de poids $\|\vec{P}\| = 6N$.

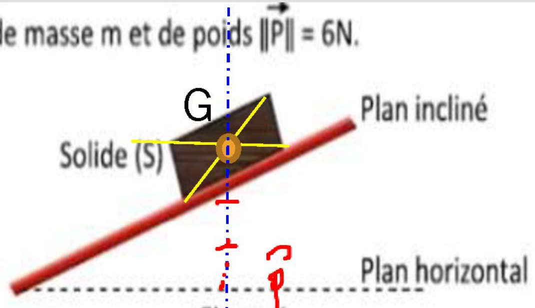


Figure 1

1Cm → 3N

$\frac{1\times 6}{2}$ → 6N

1- Le solide est placé sur un plan incliné figure1.

a- Donner les caractéristiques du poids $\vec{P}$ du solide (S).

Les caractéristiques du poids d'un corps sont:

✓ **Point d'application** ✓ **le centre de gravité du corps.** G

✓ **Droite d'action:** ✓ **la verticale de lieu passant par le centre de gravité.**

✓ **Sens:** ✓ **du corps vers le centre de la Terre. De haut vers le bas**

✓ **L'intensité du poids:** $||\vec{p}|| = 6N$

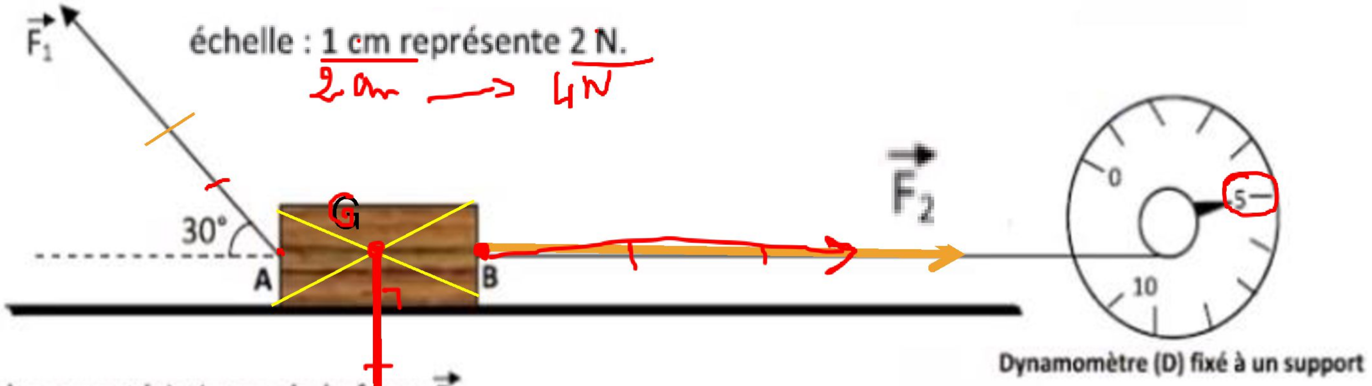
3c → 6N

b- Représenter $\vec{P}$, sur la figure 1 en utilisant l'échelle : 1 cm ⟶ 2N.

PHYSIQUE – 1ére Secondaire

2- Le même solide (S) est soumis à l'action de deux forces : Une $\vec{F_1}$ représentée avec la même échelle et une force $\vec{F_2}$, dont la valeur est donnée par le dynamomètre (D).

F



a- Donner les caractéristiques de la force $\vec{F_1}$.

Les caractéristiques e la force $\vec{F_1}$ d'un corps sont:

- ✓ **Point d'application** ✓ le point A. $\vec{P}$
- ✓ **Droite d'action:** ✓ **Fait un angle α. = 30 avec l'horizontale**
- ✓ **Sens:** ✓ **de droite vers gauche.**
- ✓ **L'intensité du poids** $||\vec{F_1}|| = 2 \times 2 = 4N$

1Cm → 2N

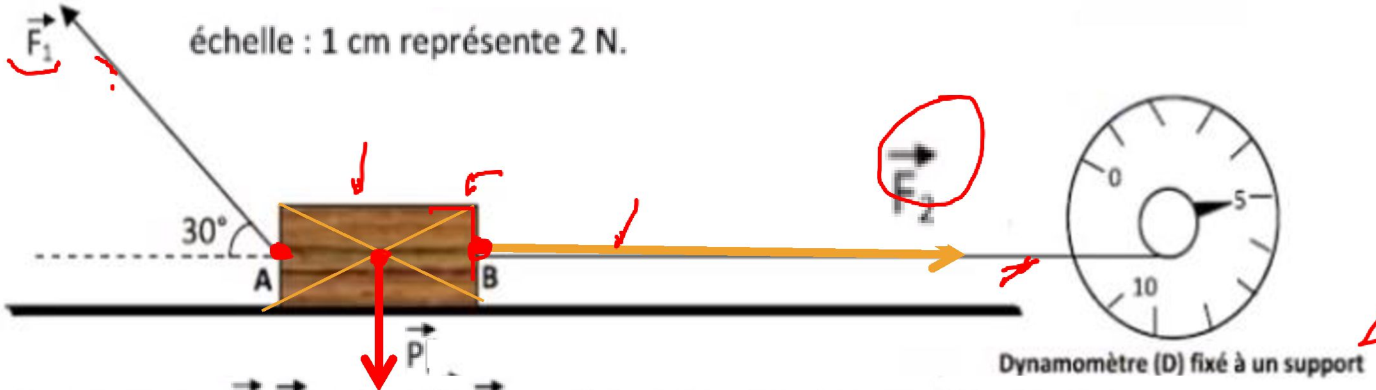
$2{,}5c = \frac{5\times1}{2}$ ...Cm → 5N

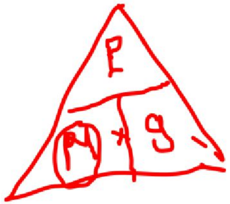
1 cm → 2N

3c — 6N

b) Représenter la force $\vec{F_2}$ et $\vec{P}$ *avec le même échelle*

2- Le même solide (S) est soumis à l'action de deux forces : Une $\vec{F_1}$ représentée avec la même échelle et une force $\vec{F_2}$, dont la valeur est donnée par le dynamomètre (D).





c- Classer les trois forces $\vec{F_1}$, $\vec{F_2}$ et le poids $\vec{P}$ du solide (S) en forces de contact et à distance.

$\vec{F_1}$: *force de contact*

$\vec{F_2}$: *force de contact*

$\vec{p}$: *force à distance*

3- Le solide (S) de poids $\|\vec{P}\| = 6$ N est placé au sol à Tunis. Calculer la masse m du solide (S). On donne l'intensité de pesanteur en ce lieu : $\|\vec{g}\| = 9{,}8$ N.Kg^{-1}.

on a $\|\vec{P}\| = m\|\vec{g}\|$

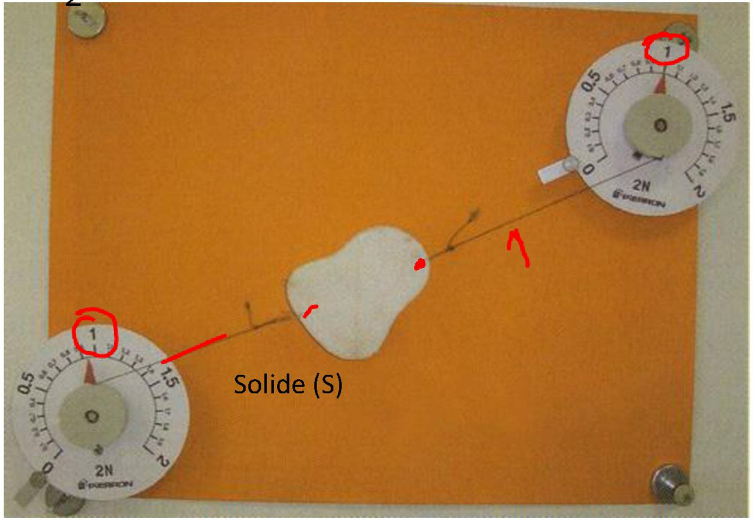
donc $m = \dfrac{\|\vec{p}\|}{\|\vec{g}\|} = \dfrac{6}{9{,}8} =$

$m = 0.613kg$

$= 613 g$

Equilibre d’un solide soumis à l’action de deux forces

Un solide (S) de masse négligeable (plaque de polystyrène, anneaux ou carton) est soumis à l’action de deux forces par l’intermédiaire de deux fils tendus. Deux dynamomètres D_1 et D_2 mesurent l’intensité de ces forces.



Dynamomètre 2

Dynamomètre 1

Représentation des 2 forces :

Equilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces

Caractéristiques des 2 forces :

Force	Point d'application	Direction	Sens	Intensité (N)
$\overrightarrow{F}_1$	A	(AB)	vers la gauche	1
$\overrightarrow{F}_2$	B	(AB)	vers la droite	1

Les deux forces sont directement opposées

Condition d'équilibre :

Equilibre d'un solide soumis à l'action de deux forces

Condition d'équilibre :

✓ Un solide est en équilibre dans un repère galiléen si les positions de ses différents points par rapport à ce repère ne changent pas au cours du temps.

✓ Lorsqu'un solide soumis à deux forces $\vec{F}_1$ et $\vec{F}_2$ est en équilibre dans un repère galiléen, ces deux forces ont :

1) La même droite d'action

2) sens opposés.

3) même intensité.

Ces deux forces sont dites opposées.

✓ Condition d'équilibre : $\boxed{\vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}}$ $\Rightarrow$ $\vec{F}_1 = -\vec{F}_2$

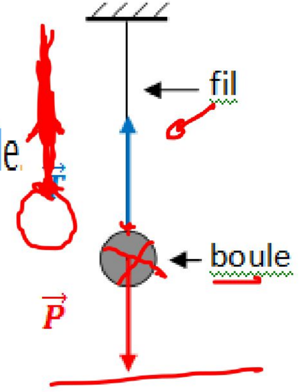
$\|\vec{F}_1\| = \|\vec{F}_2\|$

Application :

1/ Comment expliquer l'équilibre de la boule d'un pendule simple ?

B.F.{ $\vec{T}$: est appelé tension du fil, c'est la force exercée par le fil sur la boule.

$\vec{P}$: est appelé poids de la boule, c'est la force exercée par le centre de la terre sur la boule.

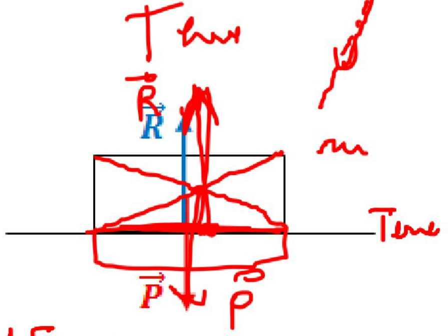


a/Ecrire la condition d'équilibre : $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$

2/ Comment expliquer l'équilibre d'une boite posée sur un plan horizontal ?

$\vec{P}$: est appelé poids de la boite, c'est la force exercée par le centre de la terre sur la boite.

$\vec{R}$: est appelé réaction du plan, c'est la force exercée par le plan sur la boite.



a/Ecrire la condition d'équilibre : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ $\Rightarrow$ $\vec{P} = -\vec{R}$

$\|\vec{P}\| = \|\vec{R}\|$

b/Déduire la valeur du poids $\vec{P}$ sachant que la valeur de la réaction est 1,5N (on choisit un sens positif et on passe aux valeurs).

$\|\vec{P}\| - \|\vec{R}\| = 0 \Rightarrow \|\vec{P}\| = \|\vec{R}\| = 1{,}5N$

PHYSIQUE – 1ére Secondaire

1- Application1 :

$= 0,05 \, kg$

Un solide (S) de masse m= 50g est suspendu à un ressort à spires non jointives de masse négligeable.

1/ a/Calculer l'intensité du poids $\vec{P}$ du solide (S).

b/ Représenter le poids $\vec{P}$ du solide (S).

2/Le solide (S) est en équilibre. Comment expliquer vous son état d'équilibre?

3/ La force exercée par le ressort sur le solide (S) est appelée tension du ressort elle est notée $\vec{T}$.

a/ Quel est la nature de cette force ?

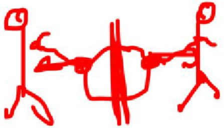
b/ Déterminer la valeur de cette force puis la représenter.

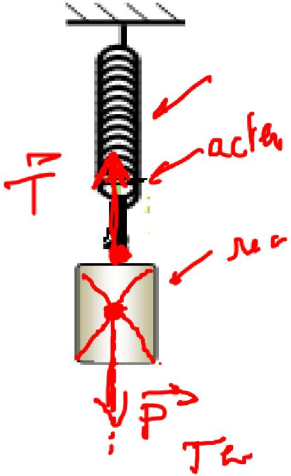
On donne : $\|\vec{g}\|$=10 N.Kg^{-1} 2cm ⟶ 1N

2 cm ⟶ 1N

1 ⟶ 0,5 N

2)





1) $\|\vec{P}\| = m \times \|\vec{g}\| = 0,05 \times 10 = 0,5 \, N$

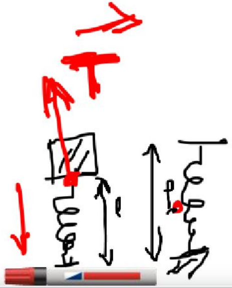
$\vec{P}$ { pt d'app : G ; dir : verticale ; sens : haut → bas

2/Le ressort ne laisse pas tomber le solide (S) sous l'action du poids donc le ressort exerce une force sur le solide (S) au point de contact directement opposée au poids.

3) a) $\vec{T}$: force de contact

b) Solide soumis à 2 forces en équilibre : $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$

$\|\vec{P}\| = \|\vec{T}\| = 0,5 \, N$



PHYSIQUE – 1ére Secondaire

Un corps (C) de poids $\|\vec{P}\|$= 1,5N est en équilibre sur un plan incliné rugueux. ≠ lisse

1/ a/Calculer la masse du corps (C). $\|\vec{P}\| = m \times \|\vec{g}\| \Rightarrow m = \frac{\|\vec{P}\|}{\|\vec{g}\|} = \frac{1,5}{10} = 0,15\ kg$

b/ Représenter le poids $\vec{P}$ du corps (C). $m = 150\ g$

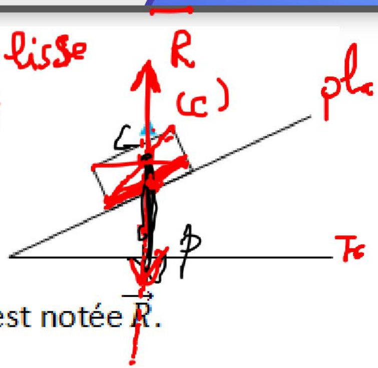
2/Le corps (C) est en équilibre. Comment expliquer vous son état d'équilibre?

3/ La force exercée par le plan sur le corps (C) est appelée réaction du plan elle est notée $\vec{R}$.

a/ Quel est la nature de cette force ? de contact

b/ Déterminer la valeur de cette force puis la représenter.

On donne : $\|\vec{g}\|$=10 N.Kg^{-1} 2cm ⟶ 1N

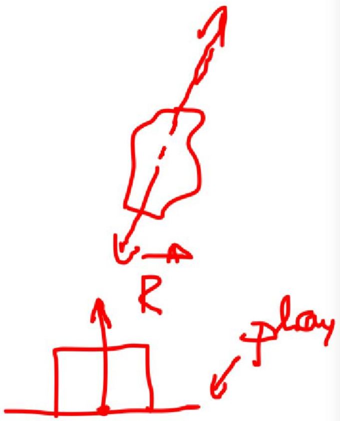


2cm → 1 N
3cm → 1,5

b) (C) soumis à 2 forces directement opposé : C.E : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$

$\vec{P} = -\vec{R}$

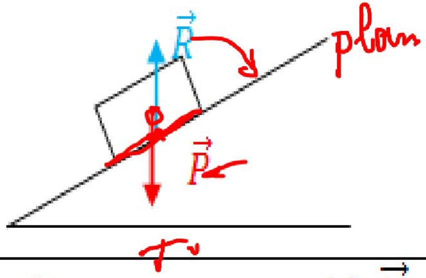
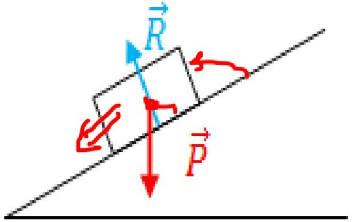
$\|\vec{P}\| = \|\vec{R}\| = 1,5\ N$

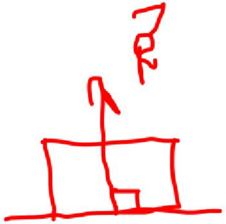


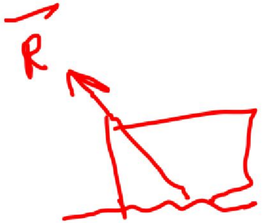
2/Le plan ne laisse pas glisser le corps (C) sous l'action du poids donc le plan exerce des actions réparties sur toute la surface du corps (C) qui s'oppose au poids.

Ces actions mécaniques réparties sur toute la surface du corps sont représenté par une force équivalente directement opposée au poids. Reaction

Remarque :

Solide en équilibre sur un plan incliné rugueux	Solide en équilibre sur un plan incliné lisse
	
$\vec{R}$ est directement opposé à $\vec{P}$	$\vec{R}$ est normal au plan





Tension d'un ressort Loi de Hooke

II- Etude expérimentale :

1- Expérience :

a- Matériels :

Support ; ressort à spires non jointives ; masses marquées ; règle graduée. long à vide

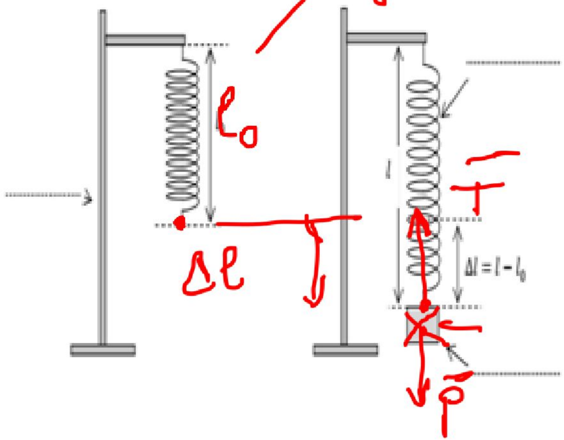
b- Manipulation :

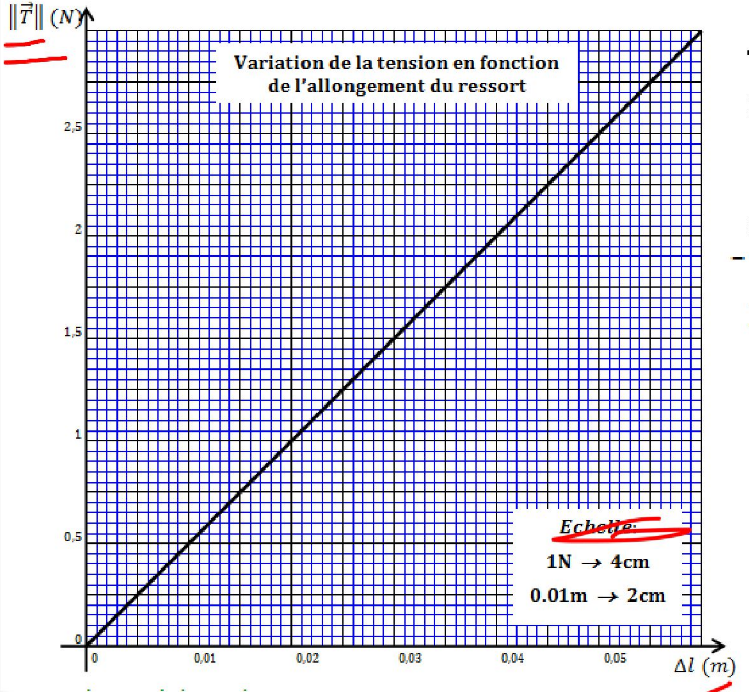
- On mesure la longueur initiale l_0 du ressort
- On suspend la masse marquée à l'extrémité inférieure du ressort et on mesure sa longueur l.
- Condition d'équilibre :

$$\vec{P} + \vec{T} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{P} = -\vec{T}$$

$$\Rightarrow \|P\| = \|T\| \text{ or } \|P\| = m \times \|g\|$$

$$\text{donc } \|\vec{T}\| = m \times \|\vec{g}\|$$





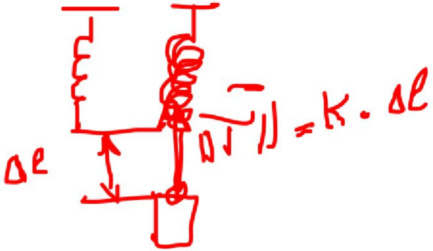
- Interprétation de la courbe :

On obtient une droite qui passe par l'origine : c'est une droite linéaire d'équation de la forme

$y = ax$ alors $\|\vec{T}\| = k \times \Delta l$. k représente la pente de la droite.

allong

$$\boxed{\|\vec{T}\| = k . \Delta l}$$



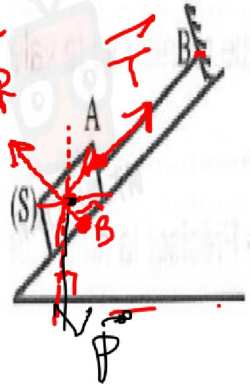
Loi de Hooke :

La relation entre la tension d'un ressort et son allongement est : $\boxed{\|\vec{T}\| = k \times \Delta l}$ c'est la loi de Hooke.

Exercice 1 :

Un solide (S) de masse m = 200 g est posé sur un plan incliné et il maintenu fixe par un fil AB relié à un crochet.

= 0,2 kg



1) Rappeler la définition du poids d'un corps.

2) a) Sachant que le solide se trouve en un lieu ou $\|\vec{g}\| = 9{,}8\ N.kg^{-1}$. Calculer la valeur du poids de ce corps.

b) Donner les caractéristiques et représenter le poids $\vec{P}$ de (S) à l'échelle 1 cm → 1,956 N.

c) On transporte le solide (S) en un lieu ou la valeur de son poids $\|\vec{P'}\| = 1{,}956$ N. Déterminer $\|\vec{g'}\|$ l'intensité de la pesanteur en ce lieu.

3) Le solide (S) est soumis à des forces autres que le poids $\vec{P}$:

- Une force $\vec{T}$ exercée par le fil telle que $\|\vec{T}\| = 1$ N.
- Une force $\vec{R}$ exercée par le plan, perpendiculaire à ce plan telle que $\|\vec{R}\| = 1{,}7$ N.

Donner les caractéristiques et représenter $\vec{T}$ et $\vec{R}$ à l'échelle 1 cm → 1 N.

1) poids : c'est une force exercée par la Terre sur tout corps à son voisinage

2) a) $\|\vec{P}\| = m \cdot \|\vec{g}\| = 0{,}2 \times 9{,}8 = 1{,}96$ N

2) b) $\vec{P}$:
- pt d'app : Centre de gravité de (S) : G
- direction : ⊥ au lieu passant par G
- Sens : G → bas
- $\|\vec{P}\|$

c) $\|\vec{P'}\| = m \times \|\vec{g'}\| \Rightarrow \|\vec{g'}\| = \frac{\|\vec{P'}\|}{m} = \frac{1{,}956}{0{,}2}$

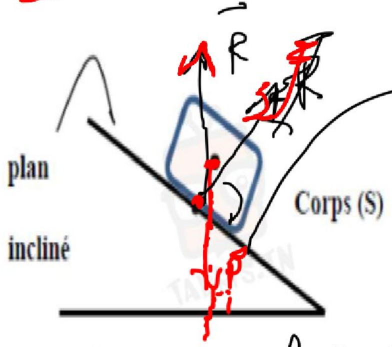
$\|\vec{g'}\| = 9{,}78\ N\ kg^{-1}$

3) $\vec{T}$:
- app en A
- dir : // à la fil
- sens : A → droite
- $\|\vec{T}\| = 1$ N

$\vec{R}$:
- app en B
- dir : ⊥ au plan
- sens : B → haut
- $\|\vec{R}\| = 1{,}7$ N

Exercice 2

Dans un lieu où $\|\vec{g}\| = 10\ N.Kg^{-1}$, un corps solide (S) de masse **m** est posé sur un plan incliné comme l'indique la figure ci-dessous.



1°/a) **Représenter** et **nommer les 2** forces appliquées sur le solide (S) pour qu'il soit en équilibre .

$\vec{P}$: force poids

$\vec{R}$: réaction du plan

b- Déterminer en kilogramme la masse du solide (S) sachant que son poids est $\|\vec{P}\| = 4\ N$.

$\|\vec{P}\| = m\|\vec{g}\| \Rightarrow m = \frac{\|\vec{P}\|}{\|\vec{g}\|}$

$m = \frac{4}{10} = 0{,}4\ kg = 400\ g$

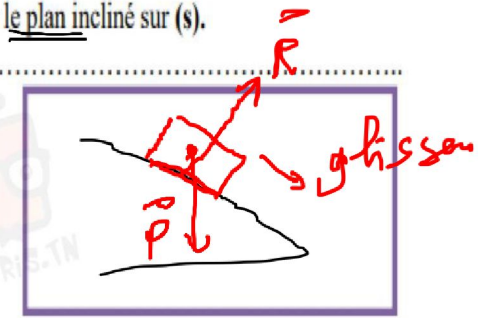
c- Écrire la condition d'équilibre du solide (S).

$\Rightarrow$ C.E : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} = -\vec{R} \Rightarrow \|\vec{P}\| = \|\vec{R}\|$

d- Déterminer la valeur de la force exercée par le plan incliné sur (s).

$\|\vec{R}\| = \|\vec{P}\| = 4N$

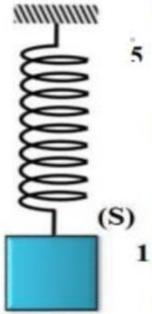
2- Que se passerait-il si le plan incliné était **lisse** ? justifier à l'aide d'un schéma.

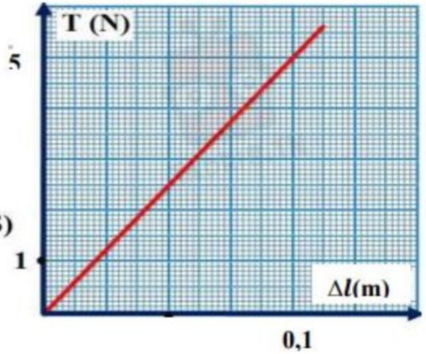


PHYSIQUE – 1ére Secondaire

Exercice 3

Le schéma ci-après représente la courbe d'étalonnage d'un ressort à spire non jointive et de longueur initiale **L_0=10 cm.**





1°/ a°/ Écrire l'équation numérique de la courbe $\|\vec{T}\| = f(\Delta l)$.

....

....

b°/ Déduire la constante de raideur **K** du ressort .

....

2) On suspend à l'extrémité libre du ressort un solide **(S)** de masse **m=100g.**

a. Représenter les vecteurs des forces appliquées au solide **(S).**

b. Écrire la condition d'équilibre du solide **(S).**

....

c. Montrer que l'allongement Δl du ressort à l'équilibre s'écrit :

$$\Delta l = \frac{m \| \vec{g} \|}{K}$$

....

....

On donne :
$\|\vec{g}\| = 10\ N.Kg^{-1}$

d. Calculer sa valeur :...

3°/ On enlève le solide **(S)** du ressort et on lui accroche un solide **(S')** de masse **m'.** La mesure de la longueur du ressort donne **L' = 15cm**.

a. Calculer l'allongement du ressort Δl **'.**

....

b. Déterminer la masse **m'** du solide **(S').**

....

....

Double signification d'une réaction chimique:

Une réaction chimique a une **double signification**.

- **Signification microscopique** représente : ions, atomes et molécules.
- **Signification macroscopique** représente : mole d'ions, mole d'atomes et mole de molécules.

Exemples:

1) $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

- **Signification microscopique :**

Un atome de soufre réagit avec **une molécule de Dioxygène** pour donner **une molécule de dioxyde de soufre**.

Exemples:

1) $S + O_2 \longrightarrow SO_2$

☒ Signification microscopique :

Un atome de soufre réagit avec une molécule de Dioxygène pour donner une molécule de dioxyde de soufre.

☒ Signification macroscopique :

Une mole d'atome de soufre réagit avec une mole de molécule de Dioxygène pour donner une mole de molécule de dioxyde de soufre.

2) $CH_4 + O_2 \longrightarrow H_2O + CO_2$

☒ Signification microscopique :

Une molécule de méthane réagit avec deux molécules de Dioxygène pour donner deux molécules d'eau et une molécule de dioxyde de carbon

2) CH_4 + O_2 $\longrightarrow$ H_2O + CO_2

TADRiS.TN

- Signification microscopique :

Une molécule de méthane réagit avec deux molécules de Dioxygène pour donner deux molécules d'eau et une molécule de dioxyde de carbone.

- Signification macroscopique :

Une mole de molécule de méthane réagit avec deux moles de molécule de Dioxygène pour donner deux moles molécule d'eau et une mole de molécule de dioxyde de carbone.

Application 2

On considère la transformation suivante modélisée par le modèle moléculaire suivant :

1- Ecrire les formules des réactifs et celle du produit.
2- Ecrire l'équation de la réaction.

Application 2

On considère la transformation suivante, modélisée par le modèle moléculaire ci-dessous :

1- Ecrire les formules des réactifs et celle des produits.
2- Ecrire l'équation de la réaction.

Application 3

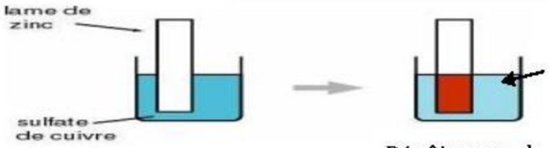
Le propane est un gaz de formule moléculaire C_3H_8 brule dans un excès de dioxygène selon une combustion complète.

1- Quels sont les produits de cette combustion ?
2- Comment mettre en évidence l'apparition de ces produits ?
3- Ecrire le bilan de cette combustion.
4- Ecrire l'équation de la réaction de cette combustion.

Exercice n°1

Dans un bécher contenant une solution de sulfate de cuivre II ($CuSO_4$) de couleur bleue, on plonge Une lame de Zinc (Zn) .Après un durée importante on constate une diminution progressive de masse de la lame de zinc et disparition progressive de la couleur bleue. A la fin de la réaction on constate la formation d'un dépôt rouge de cuivre (Cu) et une solution de sulfate de Zinc ($ZnSO_4$) avec une

augmentation de la température de la solution.



Solution incolore

De sulfate de Zinc

Dépôt rouge de cuivre

1- préciser si cette transformation est une réaction chimique ou non ? Justifier

2- Préciser le réactifs et les produits de la réaction

Réactifs : ....

Produit : ....

3- Ecrire le schéma de la réaction

.... + ... $\longrightarrow$ .... + ...

4- Ecrire l'équation de la réaction

.................+ .... $\longrightarrow$ ....+......................

5- Indiquer les caractères qualitatifs de cette réaction. Justifier

Stœchiométrie et réactif limitant:

1/ Expérience1 :

On prend **4g** de fleur de soufre (**S**) avec **7g** de limaille de fer (**Fe**) pour obtenir **11g** de sulfure de fer (**FeS**).

A la fin de la réaction est ce que les réactifs disparaissent ?

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

Calculons:

$$n_{Fe} = \frac{m_{Fe}}{M(Fe)} = \frac{7}{56} = 0{,}125 mol$$ et $$n_S = \frac{m_S}{M(S)} = \frac{4}{32} = 0{,}125 mol$$

$\Longrightarrow$ **Il s'agit d'un mélange équimolaire.**

Comparons : $\dfrac{n_{Fe}}{n_S}$ avec $\dfrac{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Fer}{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Soufre}$;

$\dfrac{n_{Fe}}{n_S} = \dfrac{0{,}125}{0{,}125} = 1$ et $\dfrac{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Fer}{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Soufre} = \dfrac{1}{1} = 1$

Ces deux rapport sont **égaux** $\Rightarrow$

on dit que les réactifs sont pris en **proportion stœchiométrique**

donc ils **disparaissent totalement** à la fin de la réaction.

2/ Expérience2 :

On prend **5g** de fleur de soufre (**S**) avec **7g** de limaille de fer (**Fe**).

Est-ce que les réactifs sont pris dans les proportions stœchiométriques

2/ Expérience2 :

On prend **5g** de fleur de soufre (**S**) avec **7g** de limaille de fer (**Fe**).

Est-ce que les réactifs sont pris dans les proportions stœchiométriques ?

$$Fe + S \longrightarrow FeS$$

Calculons:

$$n_{Fe} = \frac{m_{Fe}}{M_{Fe}} = \frac{7}{56} = 0{,}125mol \quad \text{et} \quad n_S = \frac{m_S}{M_S} = \frac{5}{32} = 0{,}156mol$$

⇒ **Il ne s'agit pas d'un mélange équimolaire.**

Comparons : $\frac{n_{Fe}}{n_S}$ avec $\frac{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Fer}{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Soufre}$;

$$\frac{n_{FE}}{n_S} = \frac{0{,}125}{0{,}156} = 0{,}80 \quad \text{et} \quad \frac{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Fer}{Coefficient\ stochiometrique\ de\ Soufre} = \frac{1}{1} = 1$$

Ces deux rapport sont **différent**

$\Rightarrow$ on dit que les réactifs **ne sont pas** pris **en proportion stœchiométrique** l'un des réactifs est en **excès** (S) donc l'autre est **limitant** (Fe).

Soit l'équation : **a A + b B $\longrightarrow$ c C + d D**

¤ Si $\frac{n_A}{a} \succ \frac{n_B}{b}$ A est le réactif en excès et **B est le réactif limitant**.

¤ Si $\frac{n_A}{a} \prec \frac{n_B}{b}$ B est le réactif en excès et **A est le réactif limitant**.

- **Exercice n° 2**

Dans une expérience on fait réagir **$n_1 = 0.1$ mol d'oxyde fer** (Fe_2O_3) avec **$n_2 = 0.25$ mol D'Aluminium (Al)** selon l'équation de la réaction suivante:

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2\,Fe$$

1- Montrer que les réactifs ne sont pas pris en proportions stœchiométrique préciser le réactif limitant

b- Déduire la masse **m** d'oxyde d'Aluminium Formé (Al_2O_3) formé

3- Déterminer la quantité de matière **n_R** du **réactif restant**

On donne : M(Fe) = 56 $gmol^{-1}$; M(O) = 16 $gmol^{-1}$; M(C) = 12 $gmol^{-1}$; M(H) = 1 $gmol^{-1}$

Dans une expérience on fait réagir **$n_1 = 0.1$ mol d'oxyde fer** (Fe_2O_3) avec **$n_2 = 0.25$ mol**
D'Aluminium (Al)
selon l'équation de la réaction suivante:

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2\,Fe$$

1- Montrer que les réactifs ne sont pas pris en proportions stœchiométrique
préciser le réactif limitant

$$\textit{Rapport 1}: \frac{n_{Fe2O3}}{\text{coefficient stœchiométrique } Fe2O3} = \frac{n_1}{1} = \frac{0,1}{1} = 0,1$$

$$\textit{Rapport 2}: \frac{n_{Al}}{\text{coefficient stœchiométrique } Al} = \frac{n_2}{2} = \frac{0,25}{2} = 0,125$$

$$\text{Rapport 1} \neq \text{Rapport 2}$$

dans ce mélange les réactifs ne sont pas pris dans des proportions stœchiométriques.

D'autre part on a Rapport 2 > Rapport 1

L'Aluminium (Al) est réactif en excès , l'oxyde de fer (Fe_2O_3) est le réactif limitant b- Déduire la masse **m** d'oxyde d'Aluminium Formé (Al_2O_3) formé

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2\,Fe$$

d'après l'équation on a :

2 moles d'atomes de Al réagit avec 1 mole de molécule d'oxyde de fer pour donner 2 mole d'atome de fer et 1 mole de molécule d'oxyde d'Aluminium

$$\frac{n_{Fe_2O_3}}{1} = \frac{n_{Al\,.réagit}}{2} = \frac{n_{fe}}{2} = \frac{n_{Al_2O_3}}{1}$$

$$\frac{n_{Al_2O_3}}{1} = \frac{n_{Fe_2O_3}}{1}$$

$$n_{Al_2O_3} = 1\,\frac{n_{Fe_2O_3}}{1} = 1 * 0,1 = 0,1 \text{ mol}$$

Donc $m = n\,xM\,(Al_2O_3) = 0,1 * (27 * 2 + 3 * 16) = 10,2g$

b- Déduire la masse **m** d'oxyde d'Aluminium Formé (Al_2O_3) formé

$$Fe_2O_3 + 2Al \longrightarrow Al_2O_3 + 2\,Fe$$

d'après l'équation on a :

2 moles d'atomes de Al réagit avec 1 mole de molécule d'oxyde de fer pour donner 2 mole d'atome de fer et 1 mole de molécule d'oxyde d'Aluminium

$$\frac{n_{Fe_2O_3}}{1} = \frac{n_{Al\,.réagit}}{2} = \frac{n_{fe}}{2} = \frac{n_{Al_2O_3}}{1}$$

3- Déterminer la quantité de matière n_R du **réactif restant déduire la masse**

d'après l'équation on a : $\frac{n_{Fe_2O_3}}{1} = \frac{n_{Al\,.réagit}}{2}$

$$n_{Al\,.réagit} = 2 * \frac{n_{Fe_2C}}{1} = 2 * 0,1 = 0,2 \text{ mol}$$

$$n_{Al\,.restant} = n_{AL.} - n_{Al\,.réagit} = 0,25 - 0,2 = 0,05\,mol$$

$$Donc \quad m = n\,.xM\,(Al) = 0,05 * (27) = 1,35g$$