

Bienvenue !

Visiter

“Physique Fine enjah”

sur youtube

Pour plus comprendre le cours

Partie 3 : Mécanique

➤ *Les chapitres qu'on va étudier, dans cette partie :*

- 1. Les actions mécaniques .*
- 2. Equilibre d'un corps .*
- 3. Pression dans les liquides .*
- 4. Poussée d'Archimède .*

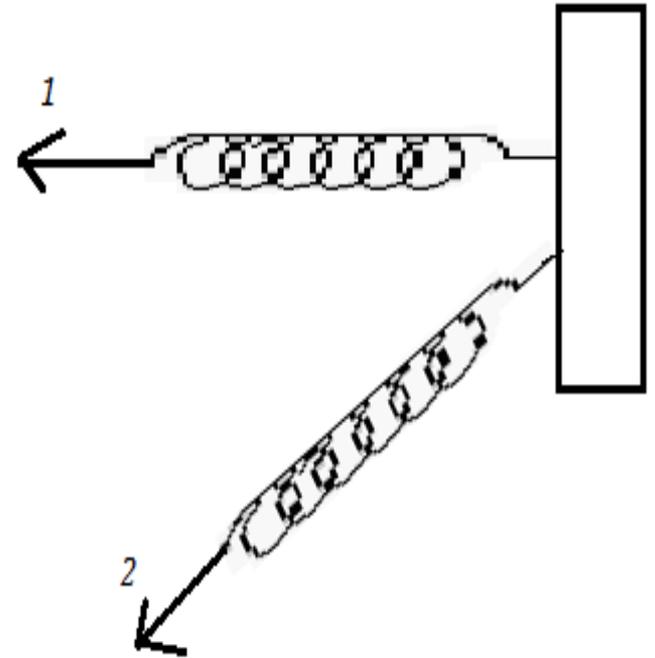
Chapitre : 1 *Les actions mécaniques*

➤ Définition:

Une force est une action mécanique exercée par un corps sur un autre .

➤ Activité :

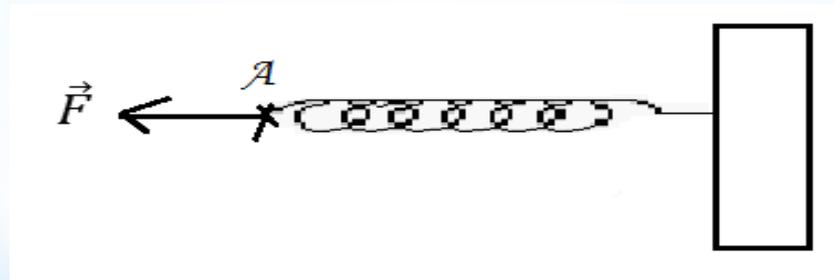
- ✓ *On considère un ressort fixé à un support .*
- ✓ *Essayer de faire une force qui peut élongé le ressort comme dans le cas 1 .*
- ✓ *On observe qu'on va diriger le ressort horizontalement et vers la gauche*
- ✓ *Essayer de faire une autre force qui peut élongé le ressort comme dans le cas 2 .*
- ✓ *On observe qu'on va diriger le ressort d'une manière incliné , et vers la gauche .*
- ✓ *Tirez le ressort dans chaque cas d'une manière plus fort .*



➤ *On peut alors déduire les 4 choses suivantes :*

- 1. On remarque , qu'on a tiré le ressort du point de son extrémité libre (qui n'est pas fixé) , ceci indique que la force que nous avons exercé pour élongé ce ressort à un point d'application où on l'applique .*
- 2. On remarque , qu'on a tiré le ressort horizontalement (Cas 1) pour qu'on peut l'élongé suivant une droite horizontale , mais dans le cas 2 , on tiré le ressort d'une manière incliné pour changé la direction du ressort lors de son élongation , donc : à chaque fois on a choisit une direction bien déterminée .*
- 3. On remarque , que dans les deux cas on a choisir le sens gauche pour élongé le ressort , car le sens droite comprime le ressort et ne l'élonge pas .*
- 4. On remarque , que lorsqu'on tire le ressort d'une manière plus fort , celà diffère que lorsqu'on le tire peu à peu , donc la valeur de la force est important à le choisir .*

- Ces quatre choses caractérisent une force , et d'autre part ces quatre choses caractérisent aussi un vecteur !
- Donc la représentation d'une force est tout simplement par un vecteur , car il peut représenter les 4 caractéristiques importantes d'une force .
- Conclusion :
- ✓ Chaque force est représentée par un vecteur force , noté généralement \vec{F} , et ces caractéristiques pour la figure ci-dessous sont représentée de cette manière :

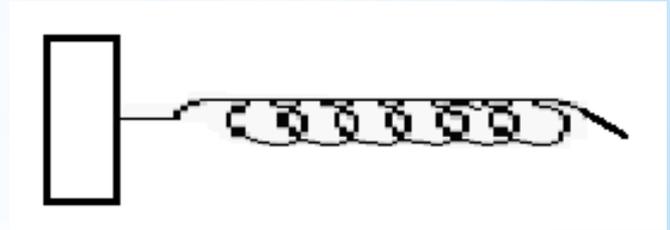


$$\vec{F} : \left\{ \begin{array}{l} \text{Origine (point d'application): Point A} \\ \text{Direction (ligne ou droite d'action): horizontale} \\ \text{Sens : Vers la gauche} \\ \text{Valeur (Intensité): } F = \|\vec{F}\| \end{array} \right.$$

- Dans le système internationale (S I), l'unité de la force est le Newton, de symbole (N).
- Pour que l'intensité de la force soit être présenter en utilisant la représentation vectorielle, il faut choisit un échelle convenable.

❖ Application :

- On tire le ressort de l'extrémité libre avec une force \vec{F} horizontalale, dans le but de l'élongé et d'intensité $F = 10 \text{ N}$. Représenter cette force sur la figure, en utilisant l'échelle : $1 \text{ cm} \rightarrow 2 \text{ N}$.



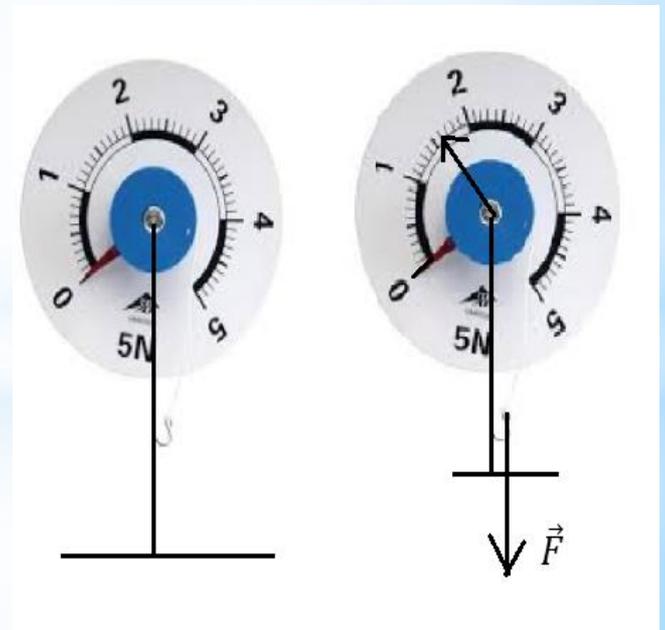
✓ Sol:

$$\vec{F} : \left\{ \begin{array}{l} \text{Origine : extrémité libre du ressort .} \\ \text{Direction : Horizontalale .} \\ \text{Sens : Vers la droite} \\ \text{Intensité : } F = 10 \text{ N} \end{array} \right.$$



➤ Mesure de l'intensité d'une force :

- ✓ Une force est mesurée à l'aide d'un appareil appelée Dynamomètre .
- ✓ Le dynamomètre mesure la force dans l'unité Newton (N) .
- On fixe un dynamomètre à un support .
- On règle le Zéro du dynamomètre , avant de l'utiliser , pour obtenir un valeur vrai .
- Après le régler , le dynamomètre indique 0 .
- On tire sur le crochet du dynamomètre avec une force \vec{F} comme indique la figure .
- Le dynamomètre indique une valeur .
- Dans la figure ci –contre , la force est d'intensité 1.6 N .



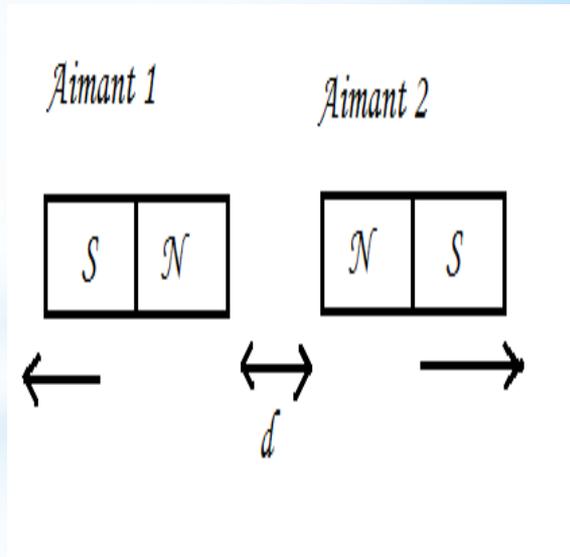
➤ Classification des forces :

✓ Les divers forces qui se manifestent dans nôtre entourage , sont groupées en deux grandes catégories .

1. Force à distance .
2. Force de contact .

1. Force à distance :

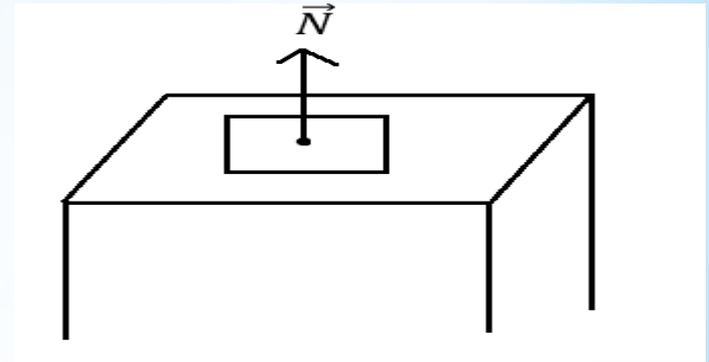
- On considère deux aimants , les faces de même nom son en face .
- Les deux aimants se repoussent (s'éloigne) .
- Donc , il existe une force qui a fait déplacer l'aimant 1 , et une deuxième qui a déplacer l'aimant 2 , malgré que les deux aimants distantes de d .
- Ce type de forces est appelées forces à distances , car ces deux forces existent malgré la distance entre 1 et 2 .



2. Forces de contact :

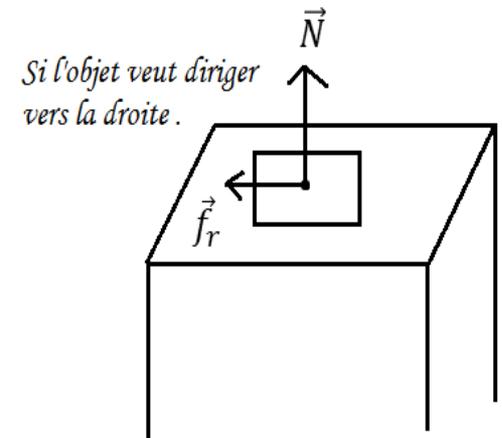
- On met une boîte sur une table horizontale .
- Lorsque l'objet est en contact avec un support , il existe une force entre ce support et l'objet , appelée réaction normal du support , et noté \vec{N} .

$$\vec{N} : \begin{cases} \text{Origine : Centre de gravité de l'objet} \\ \text{Direction : Verticale} \\ \text{Sens : Vers le haut} \\ \text{Intensité : } N \end{cases}$$



➤ Force de frottement :

- ✓ Lorsque'on a un objet en contact avec un support , il existe une force de frottement existe et essaye d'empêcher l'objet de ce bouger . Cette force est toujours opposée au mouvement de l'objet . Généralement elle est noté \vec{f}_r .



➤ Mise en évidence la force de frottement :

❑ Cas : 1 , on suppose que l'objet est au repos (ne bouge pas) .

✓ Donner une force très très faible , d'une manière horizontale , vers la gauche ou vers la droite , à l'objet .

✓ L'objet ne bouge pas .

✓ Donner maintenant une force plus fort à l'objet , l'objet va se déplacer .

✓ Dans le cas du force faible , la force de frottement à essayer de laisser l'objet au repos , et dans le deuxième cas , elle n'a pas peut de faire celà .

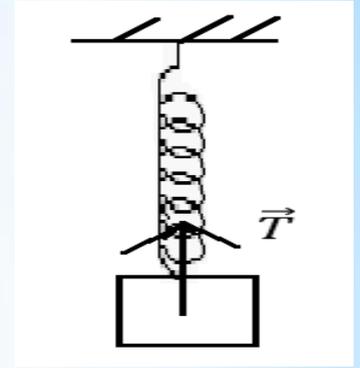
❑ Cas : 2 , on suppose qu'on déplacer l'objet .

✓ On observe qu'avec le temps , l'objet va arrêter peu à peu , jusqu'il s'arrête totalement et devient au repos .

✓ De nouveau , c'est la force de frottement .

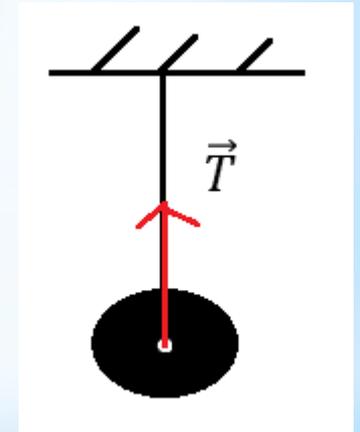
- *Tension du ressort : C'est la force exercée par la masse accrochée sur le ressort .*

Le point d'application de cette force est le centre de gravité de la masse accroché au ressort élastique , on suppose que la masse du ressort est négligeable .



- *Tension du fil de masse négligeable :*

On considère une petite masse accrochée à un fil de masse négligeable , la masse exerce une force \vec{T} , son origine est le centre de gravité de la masse , dirigé vers le fil .



- *Ces quatre forces (réaction normale du support , frottement , tension du ressort et tension du fil) sont des forces de contact , leur point d'application est le centre de gravité de l'objet .*

➤ Le poids d'un corps :

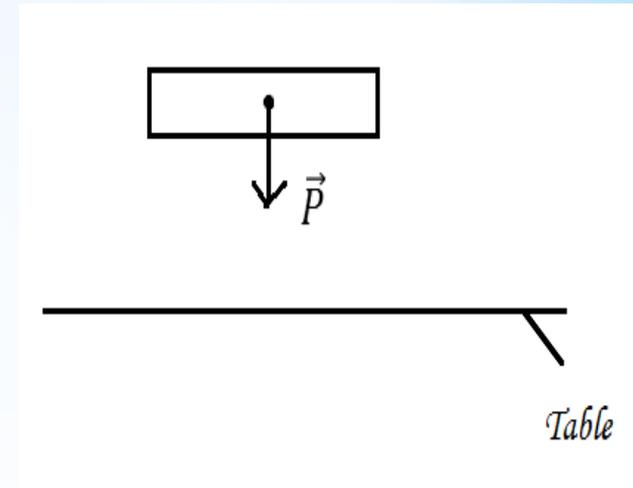
Le poids d'un corps est la force à distance exercée par la terre sur ce corps . On peut l'appeler aussi force de pesanteur ou force d'attraction terrestre .

➤ Caractéristiques :

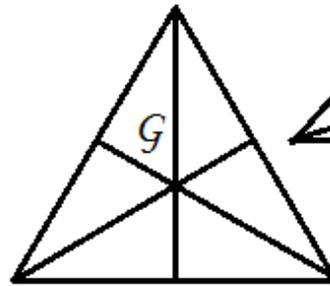
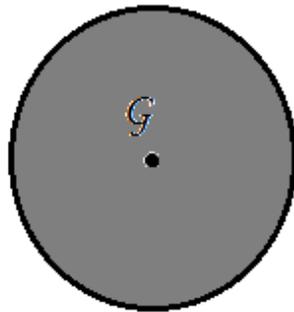
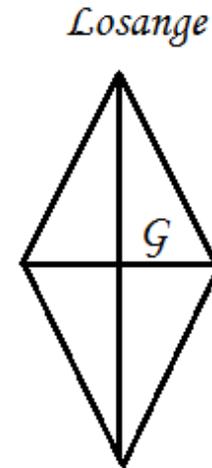
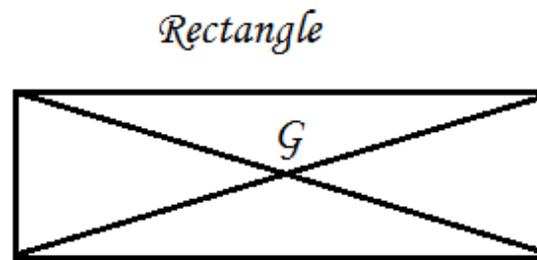
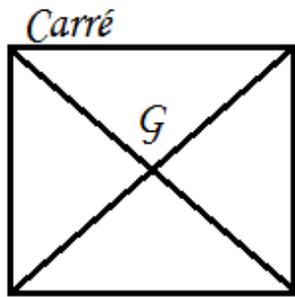
✓ *Prener un cahier au – dessus d'une table horizontale comme le montre la figure ci – contre , le cahier va tomber verticalement sur la table . Celà est dûe à la force de pesanteur (Poids) .*

✓ *Pour ce cahier :*

\vec{P} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine : Centre de gravité du cahier} \\ \text{Direction : Verticale} \\ \text{Sens : Vers le bas} \end{array} \right.$



➤ Centre de gravité :



Parallélogramme

Disque ou cercle

Triangle

➤ Relation entre poids et masse :

On accroche plusieurs objets de masse 1 kg , 2 kg et 5 kg à un dynamomètre , le dynamomètre indique respectivement 10 N , 20 N et 50 N qui sont les poids des objets .

En calculant le rapport : $\frac{P}{m}$ dans chaque cas :

$$\text{Cas : 1 , } \frac{P}{m} = \frac{10}{1} = 10 \text{ N/kg}$$

$$\text{Cas : 2 , } \frac{P}{m} = \frac{20}{2} = 10 \text{ N/kg}$$

$$\text{Cas : 3 , } \frac{P}{m} = \frac{50}{5} = 10 \text{ N/kg}$$

*On aura une valeur constante , on déduit que le poids est proportionnelle à la masse, et donnée par la relation : $\frac{P}{m} = 10$, càd $P = m \times g$, avec $g = 10 \text{ N/kg}$.
 g est appelée l'intensité de pesanteur .*

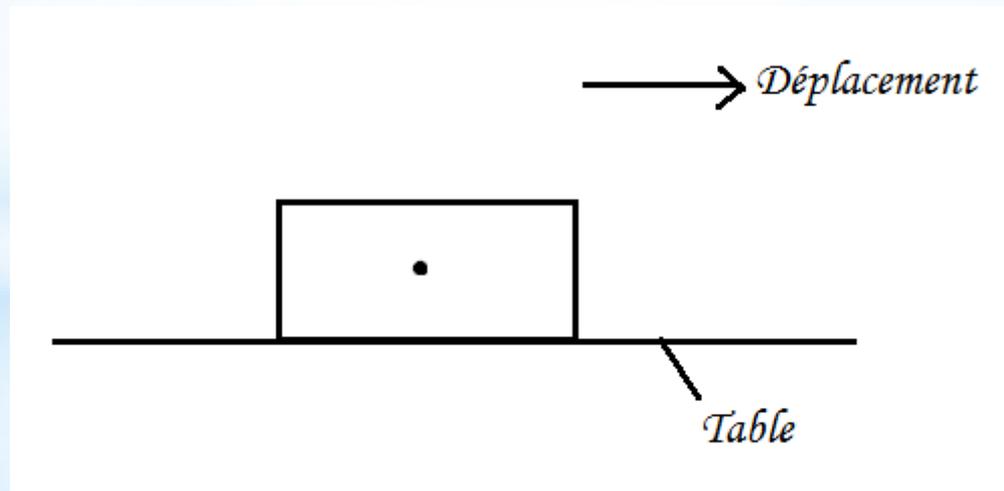
- *Les expériences ont montré que le poids d'un corps varie d'un lieu à un autre , tandis que son masse ne change pas , et puisque $P = m \times g$, et m est constante , et P varie , alors g est qui varie avec le lieu .*
- *Le poids d'un même objet est légèrement plus grand aux pôles qu'à l'équateur .*
- *La masse caractérisant la quantité de matière ne change pas quand le corps est transporté d'un lieu à un autre .*

➤ Inventaire des forces :

Tous les objets dans nôtres environnement sont attirées par la terre et peuvent être soumis à autres forces , l'inventaires des forces est l'ensemble de ces forces (à distances et de contact) agissant sur un objet déterminée .

➤ Exemple :

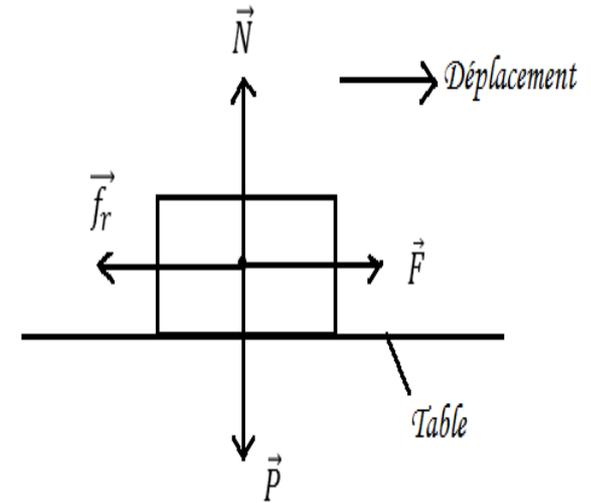
Un solide se déplace sur une table horizontale à l'aide d'une force \vec{F} selon l'horizontale . Le solide est soumis à une force de frottement opposée à son mouvement. Faire l'inventaire des forces agissant sur le solide . (représenter les forces sans échelle)



✓ Sol:

Les forces agissantes sur le solide sont :

Poids \vec{P} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine: Centre de gravité du solide} \\ \text{Direction : verticale} \\ \text{Sens : Vers le bas} \end{array} \right.$



Réaction normal du support \vec{N} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine: Centre de gravité du solide} \\ \text{Direction : verticale} \\ \text{Sens : Vers le haut} \end{array} \right.$

Frottement \vec{f}_r : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine: Centre de gravité du solide} \\ \text{Direction : horizontale} \\ \text{Sens : Vers la gauche} \end{array} \right.$

Force qui aide le solide \vec{F} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine: Centre de gravité du solide} \\ \text{Direction : horizontale} \\ \text{Sens : Vers la droite} \end{array} \right.$

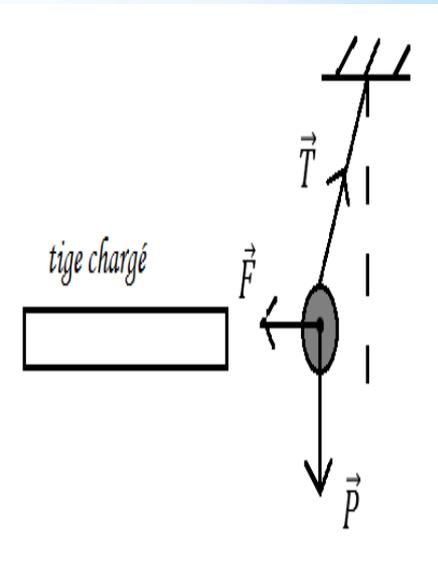
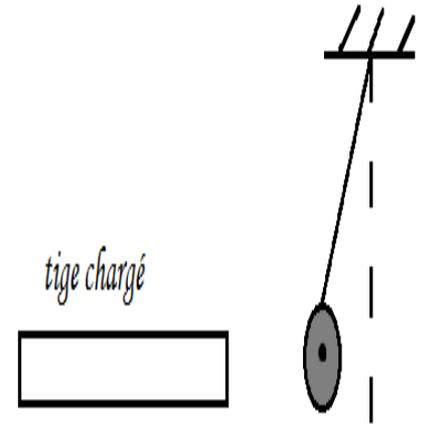
- On considère une boule métallique accrochée à un fil de masse négligeable, et on considère un tige chargé, et on le met horizontalement à côté du boule, et il l'attire.
- Faire l'inventaire des forces agissants sur la boule métallique en y indiquant leurs types.

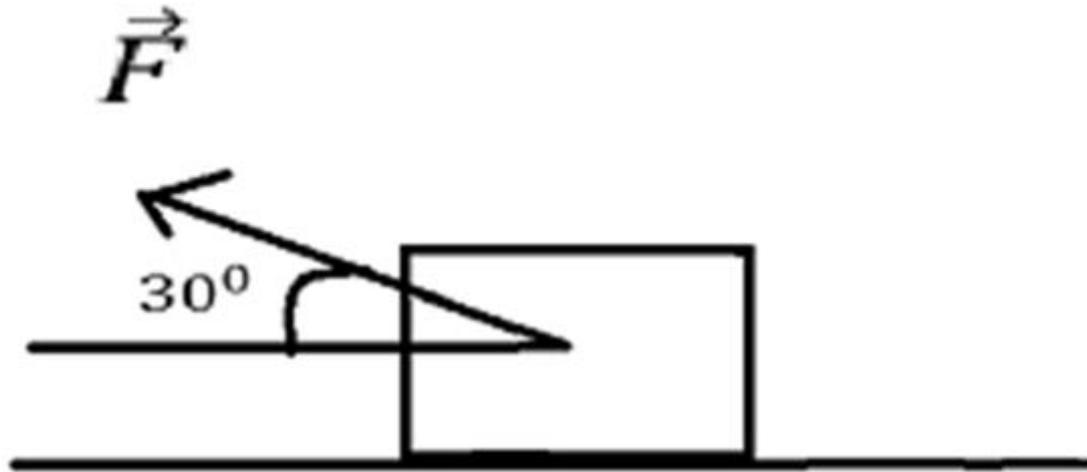
✓ Sol:

\vec{P} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine : Centre de gravité de la boule} \\ \text{Direction : vertical} \\ \text{Sens : vers le bas} \end{array} \right.$ (à distance)

\vec{T} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine : Centre de gravité de la boule} \\ \text{Direction : parallèle à la fil} \\ \text{Sens : vers le haut} \end{array} \right.$ (de contact)

\vec{F} : $\left\{ \begin{array}{l} \text{Origine : Centre de gravité de la boule} \\ \text{Direction : horizontale} \\ \text{Sens : vers la gauche} \end{array} \right.$ (à distance)





Direction : oblique incliné d'un angle 30° avec l'horizontale

Sens : a gauche vers le haut

➤ Exercices:

1. Compléter :

- a) *Tout action mécanique exercée sur un objet s'appelle Force . Une force est déterminée si l'on connaît son Origine , son direction , son sens et son intensité . L'unité de la force est le Newton de symbole N . Sur un schéma , une force est représentée par un Vecteur , le choix d'une échelle est donc nécessaire .*
- b) *Le poids d'un corps est l'action que la terre exerce sur ce corps , cette action s'exerce suivant une droite d'action vertical et dirigée vers le bas . L'intensité du poids de ce corps , donnée par la relation $P = m \times g$, n'est pas constante , elle varie avec le lieu , alors que la masse du corps reste constante .*

2. *Vraie ou faux :*

- a) *La force magnétique est une force à distance . Vraie*
- b) *Le poids d'un corps est une force de contact . Faux : à distance*
- c) *L'intensité du poids d'un objet ne dépend que de l'objet lui même . Faux , elle dépend de l'objet , et du lieu (pour savoir la valeur de g) .*
- d) *La masse d'un objet ne dépend pas du lieu où se trouve . Vraie*
- e) *L'unité du poids est le Newton . Vraie*
- f) *Une pierre lancée dans le vide est soumise à deux forces . Faux , une seule (Poids)*

3. La figure ci – contre représente un aimant suspendu à un dynamomètre au – dessus d'un cube de fer de masse $m = 0.8 \text{ kg}$. Prendre $g = 10 \text{ N/kg}$.

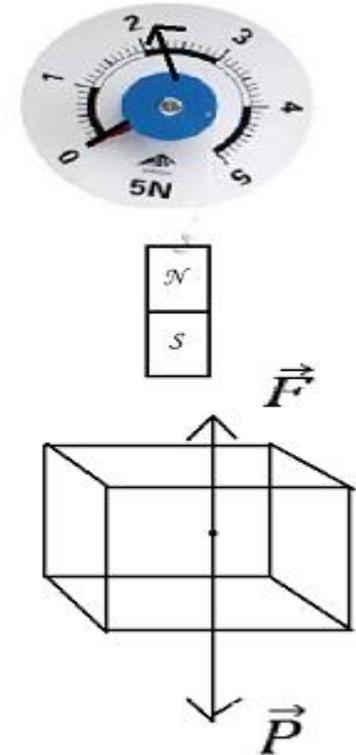
a) Calculer le poids du cube .

✓ Sol: $P = m \times g = 0.8 \times 10 = 8 \text{ N}$

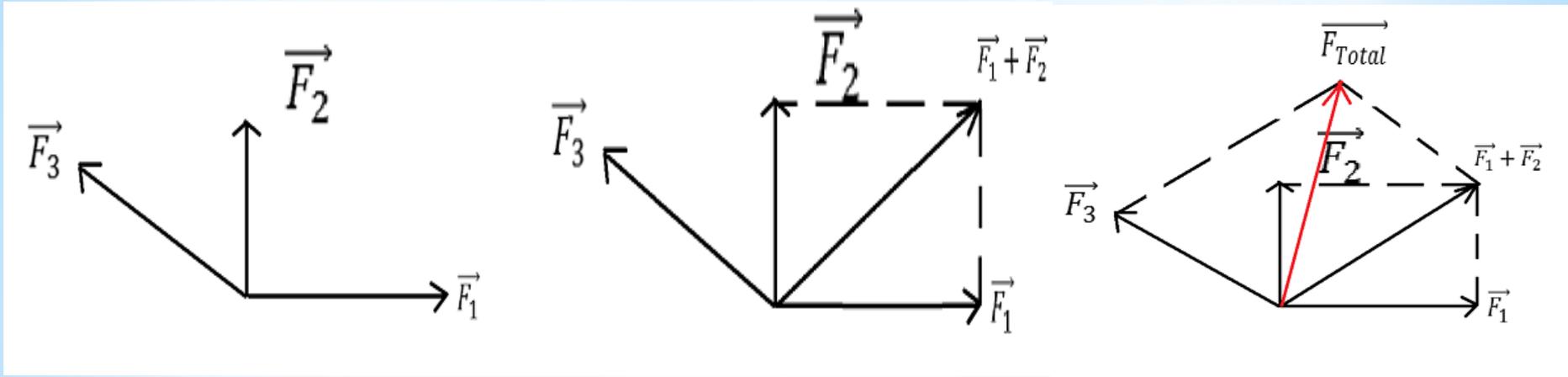
b) L'aimant exerce sur le cube une force de 2.2 N .
Le cube est – il soulevé ? Justifier .

✓ Sol: Les forces exercées sur le cube sont le poids et la force d'attraction par l'aimant .

Puisque ces deux forces sont de même origine et direction et de sens contraire , alors si $P < F$, alors le cube est soulevé , or $P = 8 \text{ N}$ et $F = 2.2 \text{ N}$ alors $P > F$ et par suite le cube n'est pas soulevé .



4. On donne les trois forces suivantes . Déterminer leurs vecteur somme .



5. *Faire l'inventaire des forces agissantes sur une boîte maintenue en équilibre sur un plan incliné par le fil . On suppose que le plan incliné est lisse sans frottement. Représenter les forces sans échelle .*

