

Première Partie :  
Interactions Mécaniques  
**Unité 2**  
**Pr. HICHAM MAHAJAR**

## أمثلة لتأثيرات ميكانيكية

### *Exemples d'actions mécaniques*

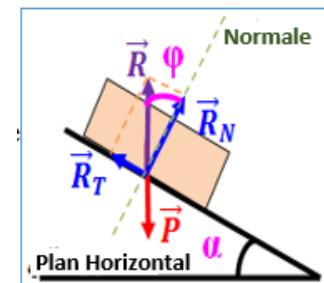


Tronc Commun  
Physique - Mécanique  
Page :  $\frac{1}{2}$

- ↳ Une **action mécanique** est tjr exercée par un objet (**acteur**) sur un autre objet (**receveur**).
- ↳ Une **force** est une **grandeur physique** qui se manifeste par ses **effet dynamique** (modifier sa vitesse et/ou sa trajectoire) et **effet statique** (déformation ou son **équilibre**).
- ↳ Pour la classification des forces on doit déterminer **le système étudié**.
- ↳ On appelle **force extérieure** toute force exercée sur le système par un objet **n'appartenant pas au système** .      ↳ On appelle **force intérieure** une force exercée par une **partie du système** sur une autre partie du système .
- ↳ On appelle **force à distance** toute force exercée par un corps sur un autre corps **sans qu'aucun contact ne soit nécessaire** avec lui. Ex : **force d'attraction universelle - poids ..**
- ↳ On appelle **force de contact** toute force exercée par un corps sur un autre corps **qui est en contact** avec lui : (sur **un point** ou **une surface très restreinte : localisée**) et (sur **une surface** qui ne peut pas **considérée comme un point** : **répartie**). Ex : **Tension du fil ...**

- ↳ **La Réaction du plan  $\vec{R}$**  est une **force répartie** exercée par un support sur la partie de la surface du solide qui est en contact avec lui .

**Direction** : En **l'absence de frottement**, la réaction du plan **reste perpendiculaire** à la surface de contact. Et **avec des frottements**, la réaction du plan **n'est pas perpendiculaire** à la surface de contact.



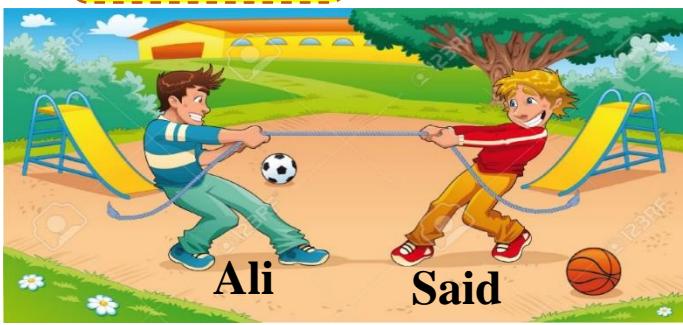
On a alors  $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{R}_T = \vec{R}_N + \vec{f}$  avec  $\varphi$  est l'angle de frottement

- ↳ **La force pressante** une force de poussée exercée lors du contact entre un solide ou un fluide et un autre corps (**une direction perpendiculaire** à la surface de contact) .

↳ **La pression  $\mathcal{P}$**  est une **grandeur macroscopique** correspond à la **force pressante  $F$**  appliquée sur une **surface pressée  $S$**  :  $\mathcal{P} = \frac{F}{S}$  et s'exprime en **Pascal**:  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N.m}^{-2}$ .

- ↳ **La pression de l'air** qui nous entoure sur les corps en contact avec elle s'appelle la **pression atmosphérique**. sa valeur normale est de :  $\mathcal{P}_{atm} = 1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$

#### Exercice : 1

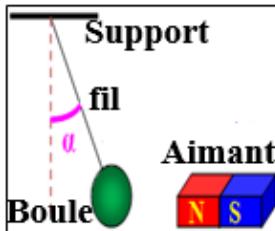


Completer le tableau ci-dessous, on considère le Système étudié {Ali+Corde}.

Force	Oui/ Non	à dist	de cont	Loc	Rép	intér	extér
Ali/Said							
Ali/Corde							
Terre/Ali							
Corde/Ali							
Balle/Ali							
Air/Said							

#### Exercice : 2

On suspend une boule de fer à l'extrémité d'un fil et on fixe l'autre extrémité à un support fixe.



On approche de la boule un aimant droit comme l'indique la figure ci-après.

1- Faire l'inventaire des forces appliquées à la boule de masse  $m = 600 \text{ g}$ .

2- Sachant que l'intensité de la tension du fil vaut  $T = 18 \text{ N}$  et l'intensité de la force magnétique vaut  $F = 12 \text{ N}$ .

2-1- Donner les caractéristiques des vecteurs forces  $\vec{T}$  et  $\vec{F}$ .

2-2- Représenter les forces appliquées.

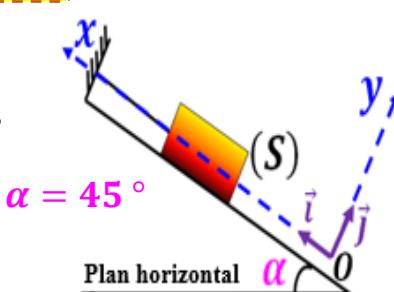
#### Exercice : 3

Soit un corps ( $S$ ) en équilibre sous l'action des forces suivantes:

$$P = 9,8 \text{ N}$$

$$\text{et } T = 8,5 \text{ N}$$

$$\text{et } R = 5 \text{ N}$$



1- Déterminer la nature de chacune de ces forces. (*le frottement est négligeable*).

2- Représenter ces forces sur la figure en utilisant une échelle adéquate.

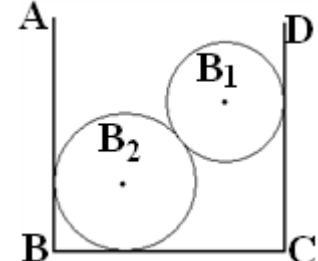
3- Ecrire l'expression de chacune de ces forces dans le repère  $R(O, i, j)$ .

4- Calculer l'intensité de la force pressante exercée par le corps ( $S$ ) sur le plan incliné.

5- En déduire la pression exercée par le corps ( $S$ ) sur ce plan dans une surface  $S = 2 \text{ cm}^2$ .

#### Exercice : 4

On met deux boules ( $B_1$ ) et ( $B_2$ ) dans une boîte. On représente une section de cet ensemble par un plan  $ABCD$  passant par les centres des deux boules. On considère que les contacts se font sans frottements.



1- Faire le bilan des forces exercées sur chaque boule.

2- On considère le système étudié  $\{B_1, B_2\}$ . Représenter, sans échelle, les forces intérieures et les forces extérieures.

#### Exercice : 5

Un skieur de  $m = 80 \text{ kg}$  exerce sur ses skis une pression de  $P = 1600 \text{ Pa}$ .

1- Calculer son poids  $P$ .

2- Calculer en  $\text{m}^2$  l'aire de la surface au sol des skis.

On donne:  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

#### Exercice : 6

La pression atmosphérique varie avec l'altitude par rapport au sol terrestre selon la loi :  $P_{atm} = 10^5 - 9h$ .

1- Comment varie la pression atmosphérique avec l'altitude ?

2- Quelle est la valeur de cette pression à la surface de la terre ?

3- Calculer la valeur de la pression atmosphérique au sommet du mont Taubkal d'altitude  $h = 4165 \text{ m}$ .

Première Partie :

Interactions Mécaniques

Unité 2

**Pr. HICHAM  
MAHAJAR**

أمثلة لتأثيرات ميكانيكية

*Exemples d'actions  
mécaniques*



Tronc Commun

Physique - Mécanique

Page :  $\frac{3}{3}$

### Exercice : 7

Chacun des 4 pneus d'une camionnette, au repos, est gonflé avec de l'air sous pression de  $P = 3 \text{ bar}$ . chaque pneu a une surface de contact avec le sol  $S = 10 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$ , et supporte le  $\frac{1}{4}$  du poids de la camionnette avec sa charge.

1- Trouver la valeur  $P_t$  de la pression totale en ( $\text{Pa}$ ) .

2- la masse de la camionnette est  $m = 4,4 \text{ t}$ . Déterminer la masse maximale (en tonnes) de la charge qu'elle puisse transporter.

On donne :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

### Exercice : 8

On dispose d'une brique homogène de forme parallélépipédique de longueur  $L = 22 \text{ cm}$ , de largeur  $l = 11 \text{ cm}$  et d'épaisseur  $e = 5,5 \text{ cm}$ .

La masse volumique de la matière qui constitue la brique est  $\rho = 2 \text{ g.cm}^{-3}$ .

1- On pose la brique sur un plan horizontal. Calculer, dans les trois cas, la pression de la brique sur le plan.

2- Cette fois, on pose la brique, par la grande face, sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontal.

Trouver la face pressante exercée par la brique, immobile, sur ce plan incliné. En déduire la pression de la brique sur le plan.

On donne :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$

### Exercice : 9

On remplit, complètement, un verre avec de l'eau; et on obture le verre avec un papier sans laisser l'air de s'échapper dans le verre. Puis on renverse le verre rempli d'eau comme le montre la photo.



1- Calculer le

poids de l'eau.

2- Déterminer la force pressante exercée par l'atmosphère sur le papier.

3- Pourquoi l'eau ne peut-elle pas s'écouler?

On donne:  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$  et  $m_e = 120 \text{ g}$  et  $D = 59 \text{ mm}$  et  $P_{atm} = 101,3 \text{ kPa}$

### Exercice : 10

Un vase cylindrique, dont le fond plan horizontal a une surface  $S = 50 \text{ cm}^2$ , contient  $V_e = 1 \text{ L}$  d'eau ( $\rho_e = 1 \text{ g.cm}^{-3}$ ).

1- Calculer la pression de l'eau sur le fond du vase. On donne:  $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

2- trouver la pression totale sur le fond en ( $\text{Pa}$ ) sachant que la pression

atmosphérique au niveau de la surface libre de l'eau est  $P_{atm} = 1,013 \text{ bar}$ .

3- On pose, sur la surface libre de l'eau, un piston de masse  $m_p = 2 \text{ kg}$  et de diamètre égal au diamètre intérieur du vase. En acceptant que le piston peut glisser sans frottement avec les parois intérieures du vase; Calculer la nouvelle pression sur le fond du vase.