

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 .

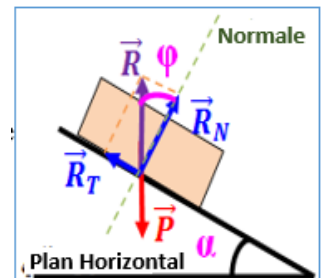
↪ On appelle force à distance toute force exercée par un corps sur un autre corps sans qu'aucun contact ne soit nécessaire avec lui. Ex : force d'attraction universelle - poids ..

↪ 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

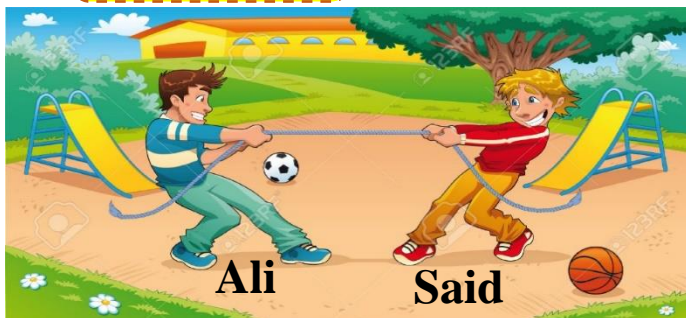


↪ La force pressante une force de poussée exercée lors du contact entre un solide ou un fluide et un autre corps (une direction perpendiculaire à la surface de contact) .

↪ 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:  $1 Pa = 1 N.m^{-2}$ .

↪ 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 :  $\mathcal{P}_{atm} = 1 atm = 101325 Pa$

Exercice : 1



Compléter 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							

Première Partie :  
Interactions Mécaniques

Unité 2

Pr. HICHAM  
MAHAJAR

أمثلة لتأثيرات ميكانيكية  
Exemples d'actions  
mécaniques

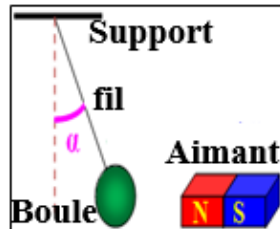


Tronc Commun  
Physique - Mécanique

Page :  $\frac{2}{2}$

Exercice : 2

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



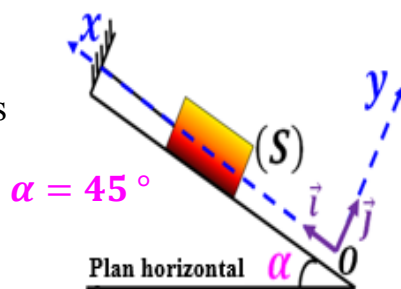
On approche de la boule un aimant droit comme l'indique la figure ci-après.

- 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:

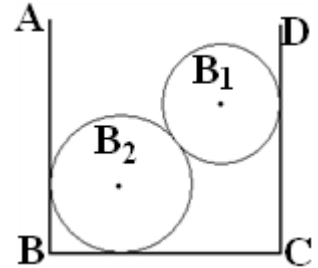
$P = 9,8 \text{ N}$   
et  $T = 8,5 \text{ N}$   
et  $R = 5 \text{ N}$



- 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  $\mathcal{R}(O, \vec{i}, \vec{j})$ .
- 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 (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.

Puit 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 (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 diameter égal au diameter 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.