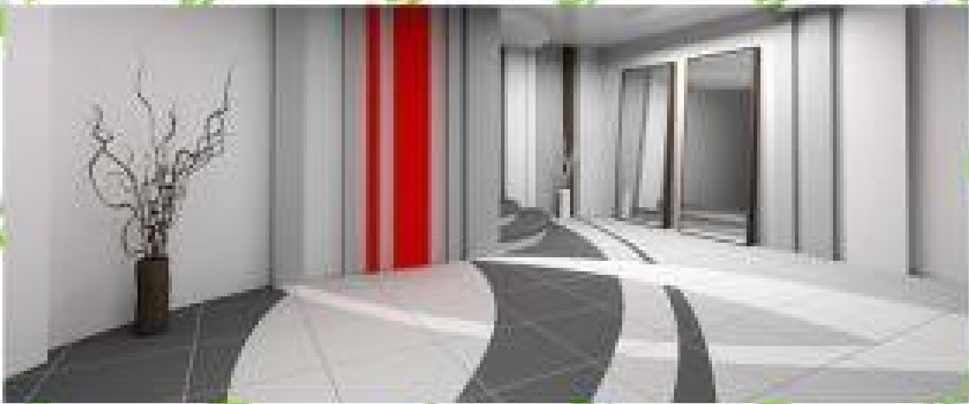


Cours de physique

3ème

Ensemble,Construisons Demain

PHYSIQUE

$3^{ème}$

Chapitre I : ACTION MECANIQUE ET MOUVEMENT

Mouvement

Lorsqu'un objet se déplace, on dit qu'il est en mouvement.

L'objet qui est en mouvement est appelé « mobile ». Lorsqu'un objet ne se déplace pas, on dit qu'il est au repos.

1- Le Référentiel

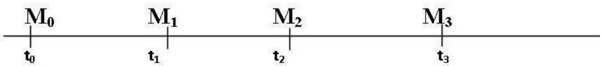
Pour étudier le mouvement d'un corps il faut d'abord choisir un objet de référence qui est appelé référentiel. L'état de mouvement d'un solide varie en forme du référentiel choisi.

Exemple : un passager assit dans une voiture est en mouvement par rapport à la route mais au repos par rapport à la voiture. Lorsqu'un objet de référence est lié au sol terrestre, le référentiel est dit terrestre.

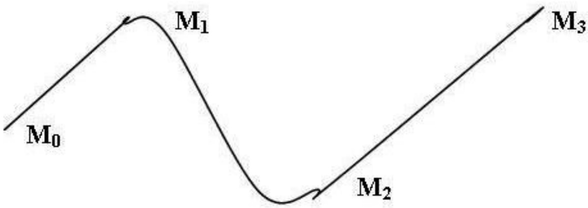
2- Trajectoire

Lorsqu'un solide est en mouvement, il occupe des différentes positions et de différentes dates dans un repère donné. L'ensemble des positions successives occupées par le mobile est appelé trajectoire. La trajectoire permet de caractériser le mouvement d'un solide.

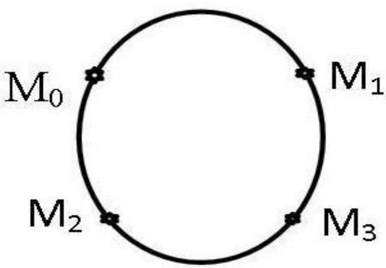
- Si la trajectoire est une portion de droite, le mouvement est dit horizontal.



Si la trajectoire est une courbe, le mouvement est dit curviligne.



Si la trajectoire est un cercle. Le mouvement est dit circulaire.



La vitesse

La vitesse moyenne d'un mobile est le quotient de la distance parcourue et le temps (t) mis pour faire le parcourt

$$V = \frac{l(m)}{t(s)}$$

L'unité de la vitesse est le mètre par seconde (m/s) ou le kilomètre par heure (km/h)

NB : 1m/s = 3,6 km/h.

La vitesse permet également de caractériser un mouvement uniforme.

Lorsque la vitesse d'un mobile varie autour de la trajectoire, on dit qu'il est animé par un mouvement varié. Le mouvement est dit accéléré si la vitesse augmente, ralenti ou décélère si la vitesse diminue.

Mouvement de rotation

Un mobile est animé de mouvement de rotation si sa trajectoire décrit un cercle. La fréquence de rotation est le nombre de tours décrit par le mobile par minute de temps.

Elle est exprimée en tours par seconde (tr/s) et symbolisée par N.

La vitesse linéaire est : $\boxed{V = 2\,\pi\,NR}$ avec 2R = D

$$\boxed{V = \pi \, DN}$$

<u>Exercice application</u>

<u>Exercice 1 :</u>

Un marcheur progresse de 12,5 m toutes les 10 secondes. Calculer sa vitesse moyenne.

$V = \frac{l(m)}{t(s)}$ AN : $V = \frac{12,5}{10} = 1,25$m/s

V = 1,25 m/s ou V = 4,5 km/h

<u>Exercice 2 :</u>

Quelle est la vitesse linéaire d'un point périphérique du rotor d'un moteur tournant à 1500 tours par mètre de diamètre du rotor d = 5 cm.

V = π DN AN: V = 3,14 x 25 s x 0,05 cm = 3,925 m/s

V = 3,925m/s ou 1,41km/h

V = 3,925m/s ou 1,41km/h

I- Les effets d'une action mécanique

Il y a deux types d'effets d'une action mécanique:

a- Les effets dynamiques

Les effets dynamiques d'une action mécanique sont ceux qui s'exercent sur le mouvement d'un mobile.

- Une action mécanique exercée est capable de mettre en mouvement un corps initialement au repos. Exemple : l'engagement de la balle
- Une action mécanique est capable de modifier la trajectoire d'un mobile. Exemple : la passe de la balle.

b- Les effets statiques

Une action mécanique exercée est capable de déformer un corps.

II- Représentation d'une force

Pour représenter une force, on se sert du vecteur noté $\vec{F}$. Le vecteur force est un schema fléché caracterisé par :

- Un point d'application : c'est le point de contact entre l'objet qui exerce le vecteur force et l'objet qui subit cette force. Le point d'application est aussi appelé origine du vecteur force.

1- La direction

C'est la droite suivant laquelle cette force agit.

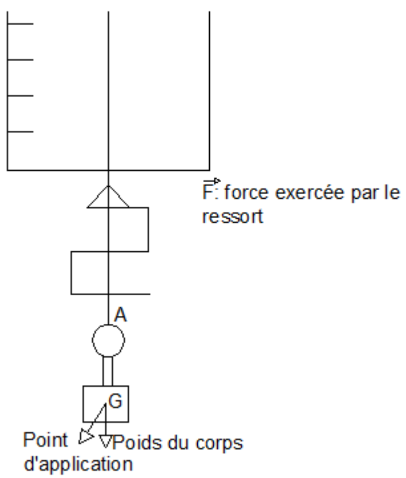
- Le sens : c'est l'orientation du vecteur force. Il est indiqué par la valeur du vecteur force. Elle (sa valeur) est noté $||\vec{F}||$. Elle se mesure avec un dynamomètre en newton « N ».

2- Les interactions

Lorsqu'un corps A agi sur le corps B, le corps B réagit sur le corps A. La force exercée par A sur B est noté$||\vec{F}_{A/B}||$ et la force exercée par B sur A est noté $||\vec{F}_{B/A}||$

Dans une interaction entre deux corps A et B les vecteurs forces $||\vec{F}_{A/B}||$ et $||\vec{F}_{B/A}||$ qui interviennent on toujours

- Une même direction
- Une même norme
- Des sens opposés



Chapitre II :POIDS ET LA MASSE

A- Masse

1- **Définition** : la masse d'un corps représente la quantité des matières qui constituent ce corps.

NB : la masse d'un corps est une grandeur invariable.

2- Mesure et unité de la masse

La masse d'un corps se mesure à l'aide d'un appareil appelé balance et l'unité internationale de mesure de masse est le kilogramme (Kg). On utilise également les multiples et les sous multiples de kilogramme.

Les multiples sont : la tonne (t) et le quintal « q » et les sous multiples sont : décagramme « dag », gramme « g » décigramme « dg » centigramme « g » milligramme « mg ».

T	q	.	kg	hg	dag	g	dg	cg	Mg

3- Masse volumique

La masse volumique d'un corps est le rapport de la masse d'un corps par son volume. Elle est donnée par

$$a = \frac{m}{v}$$

M= masse en kg, v= volume en m^3, a = masse volumique en kg/m^3.

NB : la masse volumique peut être aussi exprimée en g/cm^3 $1g/cm^3 = 1000\ kg/m^3$

Exercice d'application

Exercice 1 :

Un cube en fer plein et homogène de 2 cm de côté a une masse volumique de $7{,}8g/cm^3$. Calculons sa masse

Donnés : c = 2 cm, a = $7{,}8\ g/cm^3$

Calculons le volume……

$V = C \times C \times C$ AN: $V = 8\ cm^3$

$$\boxed{m = a \times v}$$

Calculons sa masse, AN : $m = \frac{7{,}89x8cm^3}{8\ cm^3} = 62{,}4g$

Exercice 2 :

Calculer la masse d'une règle d'aluminium de volume

$V = 20cm^3$ sachant que la masse volumique $a = 27kg/m^3$

Données : $V= 20cm^3$, $a = 27kg/m^3$

Calculons la masse m

m = axv AN : m = $27kg/m^3$x $0,0002m^3$

m = 27kg/m3x0, 0002m3

m=0.0054 kg

B- Poids d'un corps

On appelle poids d'un corps, la force d'attraction que la terre exerce sur ce corps.

1- Mesure et unité

L'appareil qui sert à mesurer le poids est le dynamomètre Cet appareil sert généralement à mesurer les forces. L'unité de mesure du poids est le Newton (N).

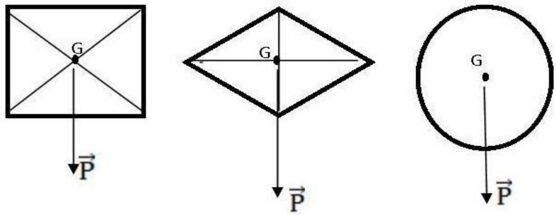
2- Caractéristiques du poids

Comme la force, le poids d'un corps est une grandeur vectorielle, on le représente par un vecteur $\overrightarrow{P}$.

Il est caractérisé par :

- Point d'application : le centre de gravité de l'objet.
- Direction : toujours verticale.
- Sens : toujours orienté vers le bas
- Norme : l'intensité du poids $\|\vec{P}\|$

<u>**Exemple :**</u>



3- Relation entre poids et masse

Le poids d'un corps est le produit de la masse par la pesanteur.

$$\underset{\mathrm{N}}{\underset{\downarrow}{P}} = \underset{\mathrm{kg}}{\underset{\downarrow}{m}} \text{ x } \underset{\mathrm{N/g}}{\underset{\downarrow}{g}}$$

P = poids ; m = masse ; g = intensité de la pesanteur.

Sur la terre g = 9,81N/kg

Sur la lune g = 1,65N/kg

Sur l'équateur g = 9,78 N/kg

1- P = m xg
2- M = p/g
3- G = p/m

Conclusion

La masse d'un corps ne varie pas, elle se mesure en kg.

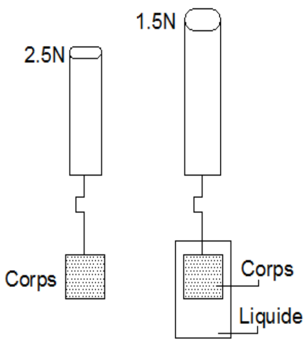
- Le poids d'un corps est proportionnel à sa masse. $P = m \times g$ et se mesure en Newton (N)
- Au voisinage de la terre, l'intensité de la pesanteur $g = 9{,}81 N/kg$.

Chapitre III : LA POUSSEE D'ARCHIMEDE

Définition :

Un corps plongé dans un liquide reçoit de lui une poussée verticale orientée de bas vers le haut, cette force exercée par le liquide sur le corps est appelée poussée d'Archimède.

L'intensité de cette poussée est équivalente au poids du liquide déplacé.



$P' = P - P_a$

P' = poussée d'Archimède

P = poids réel

P_a = Poids apparent

I- Poids apparent

Le poids apparent d'un corps est son poids pendant qu'il se trouve immergé dans le liquide, on le note : P_a.

1- Poids réel

Le poids réel d'un corps est son poids mesuré en dehors du liquide, il est noté P. Le poids P est toujours supérieur au poids apparent P_a.

2- La poussée d'Archimède

La poussée d'Archimède se détermine en faisant la différence entre le poids réel et le poids apparent.

P' = P-Pa.

Elle est également équivalente au poids du liquide déplacé.

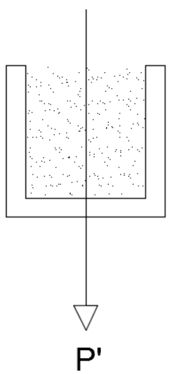
P' = mL x g.

3- Caractéristique de la poussée d'Archimède

$\vec{P}$' : Vertical et dirigé du bas vers le haut

- Direction : verticale
- Sens : du bas vers le haut
- Point d'application : centre gravité du liquide déplacé appelé centre de poussée noté : C

L'intensité : P'



4- Valeur de la poussée d'Archimède

La poussée d'Archimède est une force de même intensité que le poids du liquide déplacé.

$$P' = \delta \times V \times g$$

δ = masse volumique ; V = volume du solide ;

g = intensité de la pesanteur.

4- Corps flottant

La densité d'un corps par rapport à l'eau est égale au rapport entre sa masse volumique et celle de l'eau.

$$\boxed{d = \frac{\delta(\text{corps})}{\delta(\text{l'eau})}}$$

d est sans unité

δ (eau) = $1 g/cm^3$ = $1000 kg/m^3$.

Quand un corps flotte à la surface d'un liquide, la poussée d'Archimède est toujours égale au poids du liquide déplacé est égale au poids du corps.

$$P' = P = Pa \longrightarrow \delta_s = V_s \, \delta_s \, V_s \; g = \delta_e \, V_e \; g$$

$$\delta_s \, V_s \; g = \delta_e \, V_e \; g$$

$$\delta_s \, V_s = \delta_e \, V_e \longrightarrow \delta_s = V_e \text{ et } \delta_e = V_s$$

Or $d = \frac{\delta \text{ s}}{\delta \text{ e}} = \frac{\text{Ve}}{\text{Vs}}$

Le volume immerge varie en raison du mouvement de la masse volumique δ_{e} du liquide et de sa densité.

Remarque :

- Si le poids d'un corps est inverse à la poussée, le corps remonte jusqu'à ce que la poussée sur la partie immergée compense la force de t pesanteur (d < 1).
- Si son poids est supérieur à la poussé, il tombe au fond (d > 1).

NB : les densités sont une application de ce résultat.

Exercice d'application :

Une bille pèse 10 N. Lorsqu'elle est plongée dans un verre d'eau, son poids n'est que 8 N.

Calculer la poussée exercée par l'eau sur la bille. Quelle est la masse d'eau déplacée ? g = 10 N/kg

Solution

Données : P =10 N ; Pa = 8 N/kg

Calculons la poussée P'

P' = P – Pa   AN : P' = 10 N – 8 N

P’ = 2 N

La masse du liquide déplacé

P’ = ml x g   ml = P/g

AN: ml = 2 N = 0,2 kg = 2.10^{-1} kg

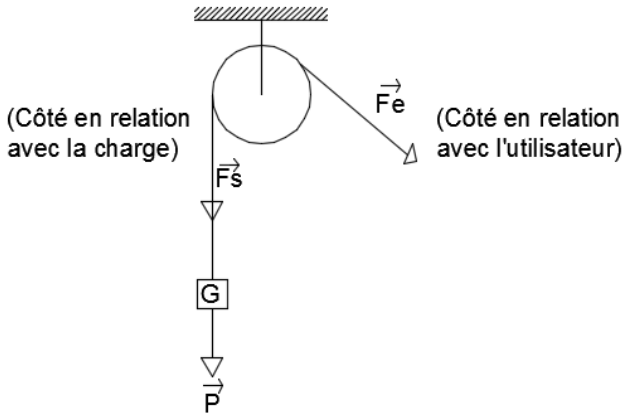
ml = 2 N = 0,2 kg = 2.10^{-1} kg

CHAPITRE IV : TRANSMISSION DES MOUVEMENTS PAR LES POULIES

I- La poulie simple (fixe)

1- Expérience

A l'aide d'un fil inextensible, suspendant un objet d'une poulie P sur la gorge d'une poulie simple et maintenant l'objet en équilibre attendant sur le fil



Nous constatons quelque fois l'inclinaison du fil : la norme de $\|\vec{Fe}\|$ est égale à la norme de $\|\vec{Fs}\|$.

$$\|\vec{Fe}\| = \|\vec{Fs}\| = Fe = Fs = P$$

2- Conclusion :

Au repos ou en mouvement uniforme, une poulie simple ne modifie pas l'intensité d'une force mais change seulement sa direction.

a- Rôle de la poulie

La poulie permet de soulever verticalement les charges en exerçant à l'extrémité de la corde une force de direction quelconque.

b- Condition d'équilibre

Pour soulever une charge à l'aide d'une poulie simple il suffit d'exercer à l'entrée de celle-ci une force équivalente au poids de charge.

$F_e = F_s$

c- Déplacement

Pour une charge de hauteur h, à l'aide d'une poulie simple, il suffit de tirer une longueur de corde l tel que.

$$\boxed{L = h \longrightarrow F_e \times l = F_s \times h}$$

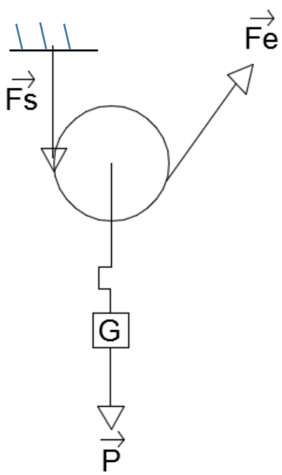
Quelques dispositions à base de poulie.

II- Poulie mobile

Définition :

La poulie mobile est un dispositif constitué de deux poulies :

- L'une fixe ne permet que d'équiper la corde.
- L'autre, de renverser, solidaire à la charge, est appelée mobile. Elle accompagne la charge dans son déplacement.
- Les montages des poulies mobiles consistent à approcher et à attacher la charge aux crochets et un bout de fil à un support fixe. Ainsi la poulie monte avec la charge.



Avec une poulie mobile l'intensité de la force entrée $||\overrightarrow{Fe}||$ est égale à la moitié de l'intensité de la force sortie $||\overrightarrow{Fs}||$

$(F_e) = \frac{Fs}{2}$ ou $F_s = F_e \times 2$

Dans un dispositif à poulie, on constate qu'entre l'entrée $||\overrightarrow{Fe}||$ et la sortie (P;h) :

h= hauteur d'obtention tirée

l= longueur du fil tiré

1- Condition d'équilibre

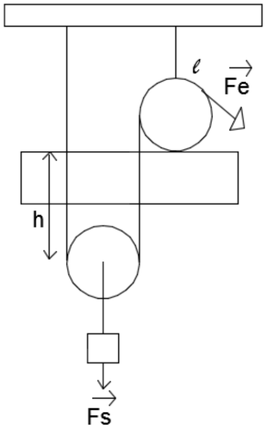
Pour soulever une charge à l'aide d'une poulie mobile, il suffit d'exercer à l'entrée de celle-ci une force équivalente à la moitié de la force de la charge.

$F_e = \frac{Fs}{2}$

2- Déplacement

Pour soulever une charge d'une hauteur h à l'aide d'une poulie mobile, il faut une longueur de corde équivalente au double de la hauteur.

$l = 2h$



$$\boxed{Fe \times l = Fs \times h}$$

Exercice d'application

Un ouvrier utilise une poulie mobile pour soulever une charge de 50 N.

Quel est l'intensité de la force qu'il doit exercer pour maintenir cette charge en équilibre ?

De quelle hauteur montera la charge lorsqu'il aura tiré à lui une longueur de corde de 16 m ?

Solution d'exercice d'application

Données : p = 50N ou F_s = 50N   l = 16 m

L'intensité de la force exercée par l'ouvrier.

$F_e = \frac{Fs}{2} = \frac{l}{2}$

AN: $F_e = \frac{50}{2} N = 25\ N$

$$\boxed{Fe = 25N}$$

2- hauteur

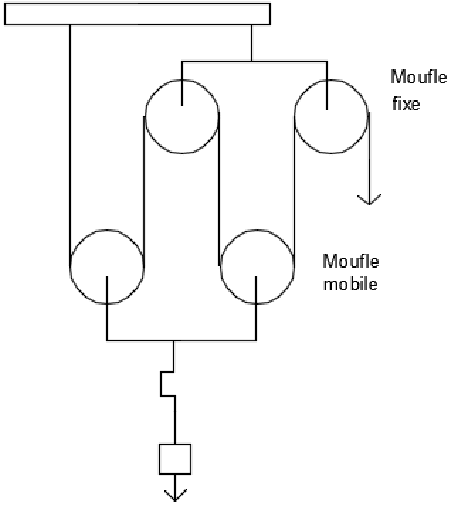
$h = \frac{l}{2} = \frac{16\ m}{2} = 8\ m$

h= 8 m

III- Les palans

1- Description

Un palan est un dispositif constitué de poulie mobile et de poulies fixes organisées en moufle. Le moufle mobile et le moufle fixe contiennent le nombre de poulie. Les poulies d'une même moufle sont montées dans une chape.



2- Condition d'équilibre

Pour maintenir une charge en équilibre à l'aide d'un palan contenant une poulie mobile, il suffit d'exercer à l'entrée de celle-ci une force d'intensité :

$F_e = \frac{Fs}{2}$

Pour soulever une charge à l'aide d'un palan comprenant n poulies mobiles, il faut tirer à soit une longueur de la corde l tel que :

$\boxed{l = 2\,n \times h}$ $\boxed{h = \frac{l}{2\,n}}$

Exercice d'application

Un ouvrier utilise un palan constitué de trois poulies mobiles et de trois poulies fixes pour soulever une charge de 300N.

Quel est l'intensité de la force exercée par l'ouvrier ?

De quelle hauteur montera la charge de 42 m ?

Données : $F_{s} = 300N$

L'intensité de la force exerce par l'ouvrier

$F_e = \frac{F}{2}$ AN: $F_e = \frac{300N}{2x3} = \frac{300N}{6} = 50$ N

$Fe = 50N$

- La hauteur

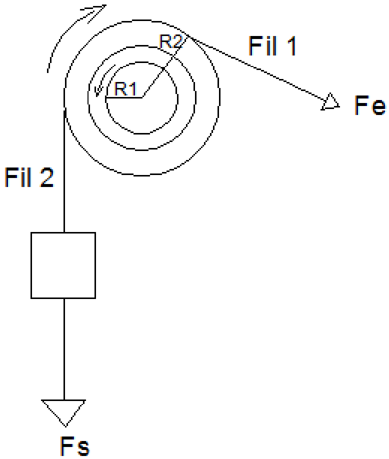
$h = \frac{l}{2x3}$ $h = \frac{42\ m}{6} = 7$ m

h= 7 m

IV- Poulie à deux gorges

La poulie à deux gorges est constituée de deux rayons des diamètres différents. Les réa sont solidaires l'un par rapport l'autre et mobile autour d'un axe.

Au fond de chaque gorge est attaché et enroulé un fil, les sens d'enroulement sont contraires.



1- Déplacement

Le déplacement sûr d'une poulie à deux gorges est fonction des rayons R_1 et R_2 et du nombre de tours effectué. A l'entrée, la longueur de la corde 1 tirée est égale à :

$l = n \times 2\pi \times R_1$

A la sortie, la hauteur h est équivalente à la longueur des cordes enrouler dans la gorge du petit réa.

$h = n \times 2\pi \times R_2$

Le rapport entre les déplacements à l'entrée et à la sortie nous permet d'écrire la relation suivante :

$$\boxed{\frac{l}{h} = \frac{n \, x \, 2 \, \pi \, x \, R1}{n \, x \, 2 \, \pi \, x \, R2}} \qquad \boxed{\frac{l}{h} = \frac{R1}{R2}}$$

2- Condition d'équilibre

Lorsqu'une poulie à deux gorges est équilibrée, la relation suivante est vérifiée

$$F_e R_1 = F_s R_2$$

Exercice d'application

Un ouvrier utilise une poulie à deux gorges de rayon R_1 = 30cm et R_2 = 20cm pour soulever une charge de 750N.

Quelle est l'intensité de la force qu'il doit exercer ?

De quelle hauteur montera la charge lorsqu'il aura tiré de 24m la corde ? Quel est le nombre de tours effectués par la poulie pendant cette opération ?

Solution

Données : R_1= 30cm ; R_2 = 20cm

F_s =750N l = 24m

1- L'intensité de force qu'il doit exercer

$F_s R_2 = F_e R_1$ AN $F_e = \frac{750N \; x \; 24cm}{30cm} = F_e = \frac{1500N}{3} = 500N$

F_e = 500N

2- <u>La hauteur</u>

$\frac{l}{h} = \frac{\text{R1}}{\text{R2}}$ = l x R_2 = h x R_1;   h = $\frac{l\,x\ \text{R2}}{\text{R1}}$;

AN: h = $\frac{24\,m\,x\,20\,cm}{30\,cm} = \frac{48\,m}{3}$ = 16 m

H = 16 m

3- Le nombre de tours

h= n x 2 π x R_2; n = $\frac{h}{2\,\pi\,\text{x}\,\text{R2}}$;

AN: n = $\frac{16\,m}{2x3{,}14\,x\,0{,}2}$ = 12,73trs/s

n=12,73trs/s

l= n x 2 π x R_2; n = $\frac{l}{2\,\pi\,x\,\text{R2}}$;

AN: n = $\frac{24\,m}{2\,x\,3{,}14\,x\,0{,}3\,m}$ = 12,73 trs/s

n=12,73trs/s

4- Le treuil

Le treuil est constitué d'une poulie munie d'une manivelle.

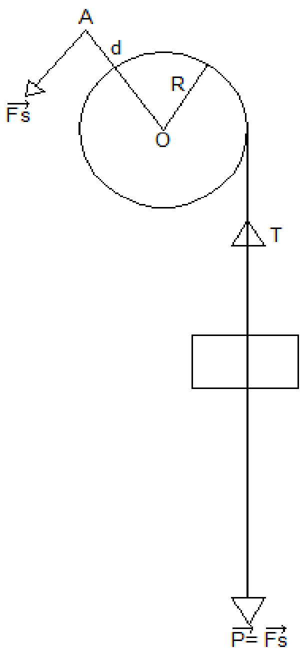
Si l'ensemble est équilibré ou en mouvement uniforme, on constate que : F x OA = TxR

Remarque : le produit FxR (FxOA ou TxR) caractérise le mouvement.

Pour chaque force, son action sur la partie ou sur les treuils, il est appelé moment de la force par rapport à l'axe est noté généralement.

M = F x R ou M = F x d

M exprimé en N/m



Deuxième partie

Chapitre I: TRAVAIL ET PUISSANCE MECANIQUE

I- Travail d'une force

1- Définition

On dit qu'une force travaille lorsqu'elle est capable de provoquer le déplacement d'un corps. Le travail d'une force d'intensité F qui provoque le déplacement de son poids sur l'application d'une longueur (l) est donné par la relation :

$$\boxed{W = F \times l}$$

F = intensité de la force.

l= déplacement, il est aussi noté d.

L'unité l'égale du travail est le Joule (j)

1kj = 10^3 j ; 1Nj = 10^6 ; 1Gj = 10^9j

2- Travail dans le cas de rotation

Lors d'un mouvement de rotation

W = 2 π x N

n = nombre de tour

En effet P =$\frac{W}{t}$ or W = 2 π nM

P = $\frac{2\ \pi nM}{t}$ = 2 πNM avec N = $\frac{M}{t}$;

P = 2 πNM

3- Travail moteur travail résistant

Un travail est dit moteur lorsque le déplacement effectué est dans le sens du vecteur force. Il est noté Wm.

Un travail est dit résistant lorsque le déplacement effectué est dans le sens contraire du vecteur force. Il est noté Wr.

4- Travail de pesanteur

Le travail de pesanteur est le travail effectué par le poids d'un corps, il est noté Wt.

Travail effectué par le poids d'un objet de masse n qui tombe en chute libre d'une hauteur est donnée par la relation :

Wp = mgh = Ph.

5- Le rendement

Le rendement d'un dispositif est le rapport entre le travail résistant et le travail moteur.

$$\boxed{r = \frac{w_r}{w_m}}$$

Exercice d'application

Un plan permet à un homme de soulever de lourdes charges pesant ainsi 1800N.

On exerce sur la corde une force de 360N, la charge s'élève de 1,2 m lorsqu'on tire à soit 7,2 m de corde.

1- Calculer le travail fournit par la force de pesanteur
2- Calculer le travail fournit par l'homme
3- Calculer le mouvement mécanique de ce dispositif.

Solution

Données : P = 1800N ; h = 1,2m ; F = 360 N ; l = 7,2 m.

1- Calculons le travail fournit la force de pesanteur
   Wp = mgh = p x h ; AN: Wp = 1800N x 1,2m

Wp = 2160J

2- Calculons travail fournit par l'homme.

W = F x l. ; AN W = 360N x 7,2 m

W=2160J

3- Calculons le rendement

r= $\frac{Wr}{Wm}$ AN: r = $\frac{2160j}{2592j}$ = 0,83%

r= 0,83%

Remarque: le rendement est toujours inférieur à 1 et s'exprime en pourcentage.

6- Puissance mécanique

La puissance mécanique d'une force est le travail effectué par cette force en une seconde.

P = $\frac{W(j)}{t(s)}$

L'unité de la puissance est le watt (w).

Ces multiples sont : le kilowatt (KW), le mégawatt (MW), et le gigawatt (GW)

1MW = 10^{-3} W

On emploie quelque fois le cheval vapeur 1ch = 736W **exemple** : calculer la puissance d'une machine qui effectue 1J en une seconde (1s).

Solution

Données : W = 1j ; t = 1s

Calculons la puissance

$P = \frac{W}{t(s)}$ AN $P = \frac{1j}{1s} = 1W$

P=1W

7- Expression de la force en fonction de la vitesse

On sait que : $P = \frac{W}{t}$ or W = Fx l $\Longrightarrow$ $P = \frac{Fxl}{t}$ et $\frac{l}{t}$ = V

D'où P = F x V

8- Autre unité de travail

Exercice

Calculer le travail effectué par une force de puissance 1W qui fonctionne pendant une heure 1h.

Solution

Données : P = 1W ; t = 1h = 360s

Calculons le travail

$W = p \times t$ AN $W = 1W \times 360s = 360j$

$W=360J$

Où $P = p \times t$; $W = 1W \times 1h$ lorsque la puissance est en watt (w) et le temps en heure (h), le travail peut s'exprimer en watt heures (w.h).

Chapitre II : L'ENERGIE

L'énergie est tout ce qui peut être transmis en travail d'un corps possédant de l'énergie et qui est capable de fournir un travail. L'énergie existe sous plusieurs formes :

Cinétique, potentielle, mécanique, calorifique électrique, chimique.

I- Energie Cinétique

Définition : l'énergie cinétique est l'énergie qui possède un corps en mouvement.

1- L'Expression de l'énergie cinétique

L'énergie cinétique *Ec* dépend de la masse et de la vitesse. L'énergie cinétique d'un corps de masse m qui se déplace à une vitesse v est donnée par la relation :

$$Ec = \frac{1}{2}mv^2$$

Exercice d'application :

Calculer l'énergie cinétique d'une voiture de masse 1t (une tonne) qui roule à une vitesse constante de 26 km/h.

Solution :

Données : m = 1t = 1000kg ; v = 36 km/h = 10^2m/s

Calculons l'énergie cinétique.

$Ec = \frac{1}{2}mv^2$ AN : $Ec = \frac{1}{2} \times 1000 \times 10^2$

Ec = 50 000j

II- Energie potentielle.

Définition: l'énergie potentielle est l'énergie qui possède un corps du fait de sa position par rapport au sol ou par rapport à l'horizontale. Comme toute autre énergie l'unité de l'énergie potentielle est le joule.

1- Expression de l'énergie potentielle

L'énergie potentielle *Ep* d'un corps de masse m se trouvant à une hauteur h du sol est donnée par la relation : Ep=mgh

L'énergie potentielle de pesanteur est exprimée par

Ep = mgh + Ep0

Si on adopte pour h = 0, Ep0 = Ep = mgh

III. Energie mécanique

Définition : l'énergie mécanique d'un système est la somme de son énergie cinétique et de son énergie potentielle.

Em = Ec+Ep

2- Conservation de l'énergie mécanique

Lorsque les frottements sont négligeables, l'énergie mécanique d'un système reste toujours invariable ; on dit qu'il y a conservation de l'énergie mécanique.

Exercice d'application

Une bille de masse 100g est lancée verticalement vers le haut à partir du sol avec une vitesse 10m/s. Quelle est son énergie cinétique ? g = 10N/kg.

Au moment du lancé, la bille étant encore au sol, qu'elle est son énergie mécanique ?

Solution :

Donnée : m = 100g = 0,1kg ; v = 10m/s ; g = 10N/kg

L'énergie cinétique.

$Ec = \frac{1}{2}mv^2$ AN: $Ec = \frac{1}{2}0,1 \times 10^2 = 5j$

Ec = 5j

L'énergie mécanique.

Em = Ec + Ep

Comme la bille est au sol la hauteur est nulle Ep0 = 0

Em = Ec AN Em = 5 +0 = 5j

$Em = 5j$

IV. Energie calorifique

Définition : l'énergie calorifique ou énergie thermique est l'énergie cinétique désordonnée due au mouvement des atomes ou molécules d'un corps.

Elle se manifeste souvent par une élévation de la température.

La chaleur est le transfert d'énergie sous forme thermique. Sa charge entre deux corps a toujours lieu spontanément du corps chaud vers le corps froid. La chaleur massique c d'un corps homogène représente la quantité de chaleur qu'il faut fournir en unité de masse m du corps pour augmenter sa température de 1 degré cel-cus (1°c)

Exemple : $C = 4180j - kj^{-1}C^{\circ -1}$ par d'eau.

C =128j = kj par d'eau l'aluminium.

Quand la température d'un corps homogène s'élève de téta$_i$ et téta$_f$ (Θi rt Θf) il reçoit la quantité de chaleur c tel que :

$Q = mc\ (\Theta f - \Theta i)$

Θf = temperature finale

Ɵi = température initiale

M = la masse

Tf = ti variation de la température.

Chapitre III : L'ENERGIE ELECTRIQUE

I- Puissance électrique

Définition: la masse électrique consommée par un appareil est le produit de la tension à ses bornes par l'intensité du courant qui le traverse.

P=U.I

L'unité de puissance électrique est le watt (w). Ses multiples sont :

Le kilowatt (w) et le mégawatt (MW)

1kw = 10^3w = 1000w

1MW = 10^6 = 1000 000 MW

Exercice d'application

Un mazoriar est alimenté par une tension de 18V.

Calculer l'intensité du courant qui le traverse si on sait qu'il ne consomme qu'une puissance de 19,8W.

Solution

Données : U = 18v ; P = 19,8W

Calculons l'intensité du courant

P = U.I $\Longrightarrow$ $I = \frac{P}{U}$ AN $I = \frac{19,8w}{18v} = 1,1A$

A = 1,1A

1- La loi d'hom

La tension U aux bornes d'un appareil de résistance R est égale au produit de sa résistance par l'intensité du courant qui le traverse.

U = R.I

U en volte V

R en Ohm (Ω)

I en Ampère (A)

2- Expression de la puissance électrique en fonction de la loi d'ohm

P = U.I or on sait que U = R.I alors P = R.I ; I = R.I^2

P=R.I^2

P = U.I et I = $\frac{U}{R}$

$$P = \frac{U^2}{R}$$

Exercice d'application

Un radiateur électrique de résistance r consomme une puissance P = 2kw.

1- Calculer la résistance R lorsqu'il est alimenté sous une tension continue de 220v.
2- Quelle est l'intensité du courant qui le traverse ?

Solution

Données : P = 2 kw = 2000w ; U = 220v

1- calculons la résistance.

$P = \frac{U}{R} \Longrightarrow R = \frac{U}{P}$ AN $R = \frac{220^2}{2000} = 24{,}2\Omega$

$R = 24{,}2\Omega$

2- l'intensité du courant.

$U = R.I;$ $I = \frac{U}{R}$ AN $I = \frac{220^2}{24{,}2} = 9{,}\ 09$ A

I=9,09A

Le radiateur a une résistance de 24,2Ω et une intensité de 9,09 A lorsqu'il est alimenté sous une tension continue de 220v.

II. Energie électrique

Définition : l'énergie électrique d'un appareil correspond au produit de sa puissance électrique par le temps de ponsement. L'unité de l'énergie électrique est le joules ou watt heure.

1- Expression de l'énergie électrique

L'énergie électrique d'un appareil de puissance P qui fonctionne pendant un temps t est donnée par la relation.

E = P x t or P = U.I donc on aura E = U.I .t on peut écrire

$E = U.I^2.t$; $P = \frac{U^2}{R}$

$E = \frac{U^2}{R} \Rightarrow E = \frac{U^2 t}{R}$

Exercice 1

Une lampe de bureau de puissance 40w fonctionne pendant deux heures (2h). Exprimer en joules la puissance wh de l'énergie consommée.

Solution

Données : P = 20w ; t = 2h = 7200s

Exprimons en joule l'énergie consommée

E = P.t   AN E = 7200s x 40w = 288000j

E = 288000j

Exprimons en watt heure l'énergie consommée.

E = P.t   AN P = 40w x 2 π = 80wh

E = 80wh

Exercice 2 :

Une lampe porte de l'indication 6v en 1mn.

1- Calculer l'intensité du courant qui traverse cette lampe lorsqu'elle fonctionne normalement.
2- Calculer la résistance en filament fonction normale.
3- Quelle énergie électrique consomme-t-elle pendant 1mn ?

Solution

Donnée : p = 1w ; U = 6v ; t = 1mn = 60s

Calculons l'intensité.

P = U.I   ; I = $\frac{P}{U}$ AN I = $\frac{1w}{6v}$ = 0,16A

I = 0,16A

Calculons la résistance

U = R.I ; $R = \frac{U}{I}$ AN $R = \frac{6v}{0,16A}$ = 37,5Ω

R = 37,5Ω

L'énergie électrique

E = p.t AN E = 1w x 60s = 60j

E = 60j

III. Quantité de chaleur

Définition: les appareils électriques au cours de leur fonctionnement produisent de la chaleur. Cette chaleur provoque la transformation de l'énergie électrique qu'ils consomment. La chaleur est donc une forme d'énergie, elle s'exprime en joules (j).

1- Chaleur massique

La chaleur massique est l'énergie que peut consommer 1kj d'eau pour élever sa température de 1°c elle est de 4,18kj.

2- Quantité de la chaleur

La quantité de la chaleur consommée par une quantité d'eau de masse m pour élever sa température finale Θ_1 de température initiale Θ_2 est donnée par la relation

$Q = m \times 4{,}18\ (\Theta_1 - \Theta_2)$

Exercice1 :

Pour élever de 1°c la température de 1kj d'eau, il faut 4,2j.

Dans un chauffe-eau, 200kg d'eau sont portés de 20°c et 70°c.

Calculer la quantité de chaleur, égale à l'énergie électrique consommée.

Quelle est la durée du chauffage si la puissance du chauffage vaut 3kw.

Solution 1 :

Données : m = 200kg ; Θ_1 = 70°c ; Θ_2 = 20°c ; P = 3kg

Calcule de la quantité de chaleur.

$Q = m.4,\ 14(\Theta_1 - \Theta_2)$ AN: $Q = 200 \times 4,\ 2(70°c - 20°c)$

Q=42000kj

La durée de chauffage

E = Q ; E = p. t; $t = \frac{E}{P}$ AN $t = \frac{42000kj}{3kw}$ = 14000s

T = 14000s = 3h 5mn 16s 48tiers.

Exercice 2 :

Un cafier électrique contient 0,5l d'eau. En 5mn la température de l'eau passe de 20°c à 100°c. Sachant qu'il faut 4,2kj pour augmenter d'un (1°c) la température de 1kj d'eau :

1- Calculer la quantité de chaleur reçue par l'eau.
2- Cette quantité de chaleur est égale à l'énergie électrique consommée. Calculer la puissance de l'appareil.

Le cafier est alimenté sous une tension de 220v. Quelle est l'intensité du courant ? Calculer la résistance de l'appareil.

Solution 2 :

Données : m = 0,5l ; t = 5mn = 300s ; Θ_1 = 100°c ; Θ_2 = 20°c ; U = 220v

Calculons la quantité de chaleur.

Q = m.4, 18(Θ_1 - Θ_2); AN Q = 0, 5 x 4, 2(100 – 20°c) = 168KJ

$Q = 168KJ$

Calculons la puissance

$E = Q$ or $E = P \times t$;

$P = \frac{E}{t}$ AN $P = \frac{168}{300} = 0,56 = 560w$

$P = 560w$

L'intensité

$P = U.I$; $I = \frac{P}{U}$; AN $I = \frac{560}{220} = 2,54A$

$I = 2,54A$

Calculons la résistance

$U = R.I$; $R = \frac{U}{I}$ AN $R = \frac{220v}{2,54A} = 86,6$

$R = 86,6\Omega$

Documents ayant permis d’élaborer ce support de cours

Physique Chimie 3e - Livre élève ,P. Bramand, Marie-Jeanne Comte, S. Dessaint, Jean-Pierre Durandeau, P. Faye, C. Raynal, D. Théboeuf, Collection Durandeau , Hachette, 2008

Physique-chimie cycle 4 (5e/4e/3e), Mathieu Ruffenach Bordas, 2016,
Physique-Chimie J.-L. Azan, Nathan, 2017

Partenariat
Lycée Saint François Xavier
Label 109

Livret à ne pas vendre

Contact
info@label109.org

Télécharger gratuitement les applications et livres numériques sur le site:
http://www.tchadeducationplus.org

Mobile et WhatsApp: 0023566307383

Rejoignez le groupe: https://www.facebook.com/groups/tchadeducationplus