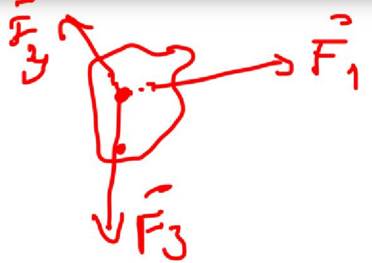
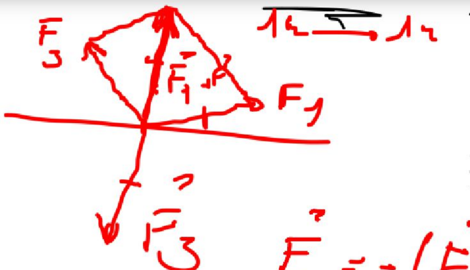


3f
- coplanaires
- concourantes
- $\underbrace{\vec F_1 + \vec F_2 + \vec F_3 = \vec 0}$

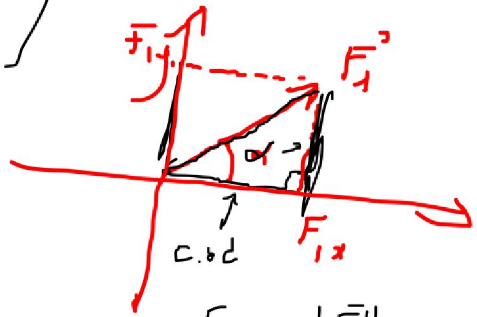


$\vec F_3 = -(\vec F_1 + \vec F_2)$

projection

$$\begin{pmatrix} F_{1x} \\ F_{1y} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_{2x} \\ F_{2y} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} F_{3x} \\ F_{3y} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

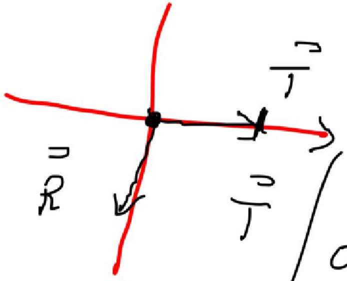
$$\vec F_2 \begin{pmatrix} -F_2 \cos\alpha \\ -F_2 \sin\alpha \end{pmatrix}$$



$F_{1x} = \|\vec F_1\| \cos\alpha$

$F_{1y} = \|\vec F_1\| \sin\alpha$

$$\vec R \begin{pmatrix} 0 \\ -R \end{pmatrix}$$



$$\vec T \begin{pmatrix} T \\ 0 \end{pmatrix}$$

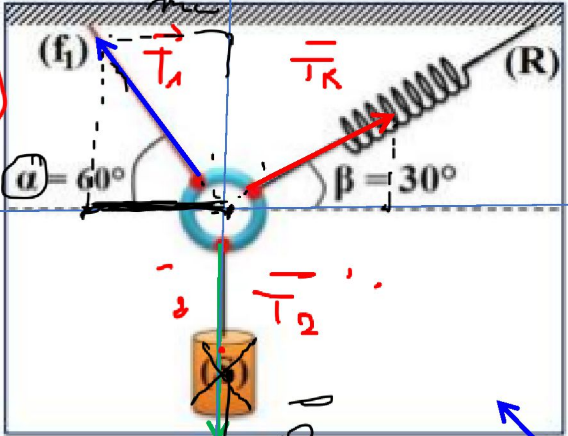
Physique

Exercice n°1 :

Un câble (f1) et un ressort (R) sont fixés au plafond, et attachées à un anneau (de masse négligeable) qui support une charge (solide (S)) de masse m = 500g, l'allongement du ressort est ΔL = 5cm. L'anneau est en équilibre.

1) Faire l'inventaire des forces appliquées à l'anneau.
2) Représenter ces forces.
3) Calculer K la raideur du ressort.
4) Calculer T l'intensité de la force exercée par le fil.

Données: • L'intensité de pesanteur: g = 10N/kg.



1) System{anneau}

$\vec{T_1}$: Tension du câble.

$\vec{T_R}$: Tension de ressort

$\vec{T_2}$: Tension de fil

3) $\|\vec{T_R}\| = K \cdot \Delta\ell \Rightarrow K = \frac{\|\vec{T_R}\|}{\Delta\ell}$

L'anneau est en équilibre soumis à 3 forces coplanaires et concourantes

C.E. : $\vec{T_1} + \vec{T_R} + \vec{T_2} = \vec{0}$

projection sur (...

$\vec{T_1}\begin{pmatrix}-T_1\cos\alpha \\ T_1\sin\alpha\end{pmatrix}$, $\vec{T_2}\begin{pmatrix}0 \\ -T_2\end{pmatrix} \rightarrow \|\vec{T_2}\|$

$\vec{T_R}\begin{pmatrix}T_R\cos\beta \\ T_R\sin\beta\end{pmatrix}$

$\begin{cases} -T_1\cos\alpha + 0 + T_R\cos\beta = 0 \\ T_1\sin\alpha - T_2 + T_R\sin\beta = 0 \end{cases}$

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

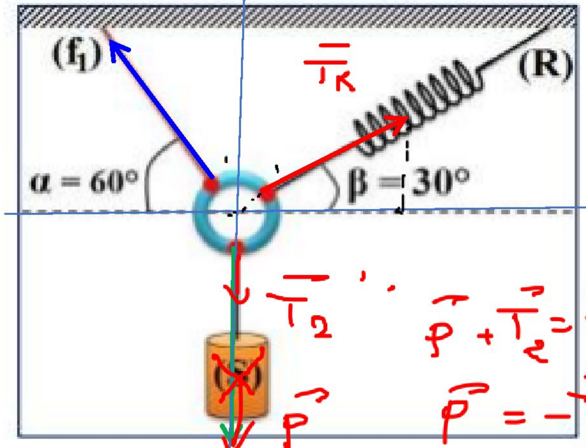
Physique

Exercice n°1 :

Un câble (f1) et un ressort (R) sont fixés au plafond, et attachées à un anneau (de masse négligeable) qui support une charge (solide (S)) de masse m = 500g, l'allongement du ressort est ΔL = 5cm. L'anneau est en équilibre.

1) Faire l'inventaire des forces appliquées à l'anneau.
2) Représenter ces forces.
3) Calculer K la raideur du ressort.
4) Calculer T l'intensité de la force exercée par le fil.

Données: • L'intensité de pesanteur: g = 10N/kg.



$$K = \frac{\|\vec{T}_R\|}{\Delta l}$$

$$\begin{cases} -T_1 \cos\alpha + 0 + T_R \cos\beta = 0 & (1) \\ T_1 \sin\alpha - T_2 + T_R \sin\beta = 0 & (2) \end{cases}$$

$\vec{P} + \vec{T}_2 = \vec{0}$

$\vec{P} = -\vec{T}_2 \Rightarrow \|\vec{P}\| = \|\vec{T}_2\| = m\|\vec{g}\|$

$(1) \Rightarrow T_1 \cos\alpha = T_R \cos\beta \Rightarrow T_1 = T_R \frac{\cos\beta}{\cos\alpha}$ (3)

$(3) \rightarrow (2) : \left(T_R \frac{\cos\beta}{\cos\alpha}\right) \sin\alpha - T_2 + T_R \sin\beta = 0$

$T_R \frac{\cos\beta}{\cos\alpha} \sin\alpha - \|\vec{P}\| + T_R \sin\beta = 0$

$T_R (\cos\beta \, tg\,\alpha + \sin\beta) = \|\vec{P}\| \Rightarrow \boxed{\|\vec{T}_R\| = \frac{\|\vec{P}\|}{\cos\beta \, tg\,\alpha + \sin\beta}}$

- **Exercice n°2**

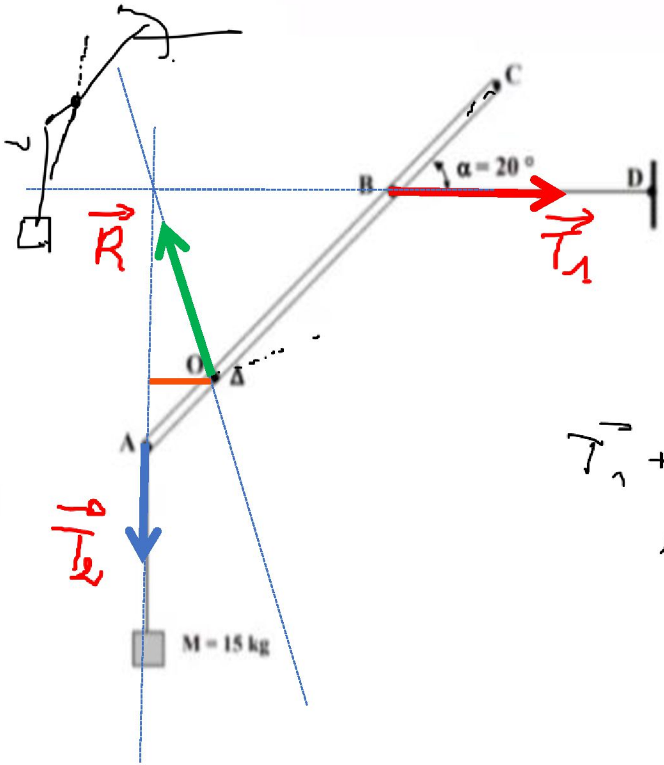
Une tige de longueur AC = 1 m et de masse négligeable est en équilibre autour d'un axe Δ passant par O.

* BD est un fil tendu , de masse négligeable .

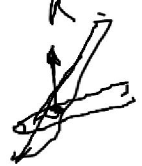
* En A est suspendu un corps de masse M = 15 kg .

$\vec F$ coupe l'axe Δ $\mathcal{M}_{\vec F/\Delta} = 0$

$\vec F$ // Δ $\mathcal{M}_{\vec F/\Delta} = 0$



On donne : OA = 0,2 m ; OB = 0,5 m ; sin 20° = 0,34 ; cos 20° = 0,94 et || g || = 10 N.kg-1 .



1°) Représenter toutes les forces exercées sur la tige AC

Syst {Tige}

2°) a) Enoncer le théorème des moments

$$\sum \mathcal{M}_{\vec F_{ext}/\Delta} = 0$$

$$\mathcal{M}_{\vec T_{1}/\Delta} + \mathcal{M}_{\vec T_{2}/\Delta} + \mathcal{M}_{\vec R_{1}/\Delta} = 0$$

$$\vec T_1 + \vec T_2 + \vec R = \vec 0$$

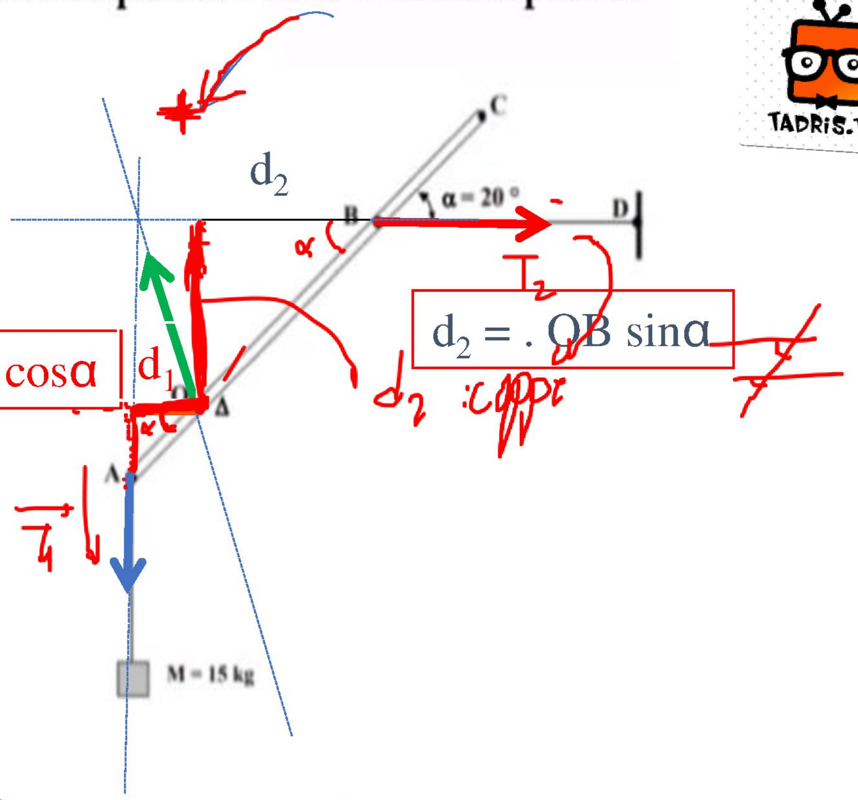
$$\vec R = -(\vec T_1 + \vec T_2)$$

Une tige de longueur AC = 1 m et de masse négligeable est en équilibre autour d'un axe Δ passant par O.

* BD est un fil tendu , de masse négligeable .

* En A est suspendu un corps de masse M = 15 kg .

On donne : OA = 0,2 m ; OB = 0,5 m ; sin 20° = 0,34 ;
cos 20° = 0,94 et || g || = 10 N.kg-1 .



$d_1 = .\ OA \cos\alpha$

$d_2 = .\ OB \sin\alpha$

$\sum \mathcal{M}\, \vec{F}_{ext/\Delta} = 0$

$\mathcal{M}\, \vec{T}_{1/\Delta} + \mathcal{M}\, \vec{T}_{2/\Delta} + \mathcal{M}\, \vec{R}_{1/\Delta} = 0$

b) Calculer la tension T du fil BD

$\mathcal{M}\, \vec{R}_{1/\Delta} = 0$; $\vec{R}$ corpc l'axe Δ.

$\mathcal{M}\, \vec{T}_{1/\Delta} = + \|\vec{T}_1\| \,.\, d_1 = \|\vec{T}_1\| \,.\, OA \cos\alpha$

$\mathcal{M}\, \vec{T}_{2/\Delta} = - \|\vec{T}_2\| \,.\, d_2 = - \|\vec{T}_2\| \,.\, OB \sin\alpha$

$\mathcal{M}\, \vec{T}_{1/\Delta} + \mathcal{M}\, \vec{T}_{2/\Delta} + \mathcal{M}\, \vec{R}_{1/\Delta} = 0 \Rightarrow$

$\|\vec{T}_1\| \,.\, OA \cos\alpha - \|\vec{T}_2\| \,.\, OB \sin\alpha + 0 = 0$

$\|\vec{T}_1\| \,.\, OA \cos\alpha - \|\vec{T}_2\| \,.\, OB \sin\alpha = 0$

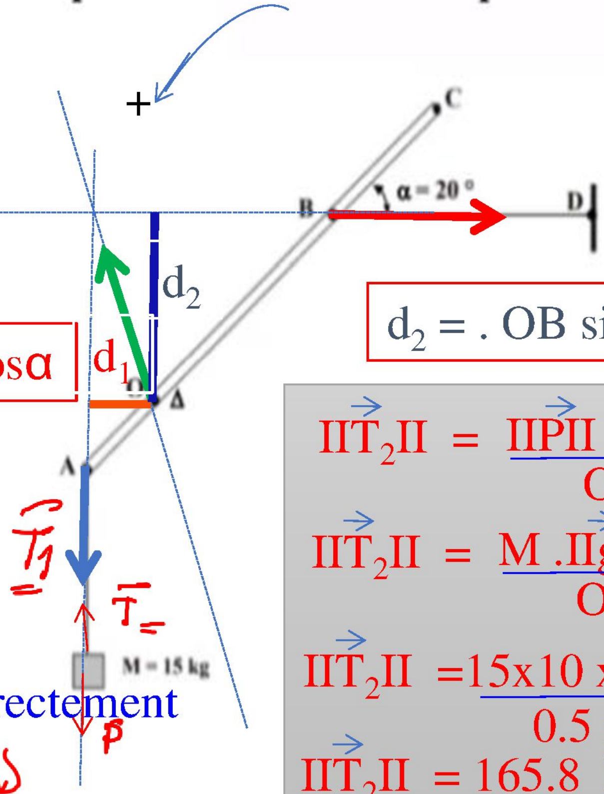
PHYSIQUE – 2 éme SC

Une tige de longueur AC = 1 m et de masse négligeable est en équilibre autour d'un axe Δ passant par O.

* BD est un fil tendu , de masse négligeable .
* En A est suspendu un corps de masse M = 15 kg .

On donne : OA = 0,2 m ; OB = 0,5 m ; sin 20° = 0,34 ; cos 20° = 0,94 et || g || = 10 N.kg-1 .

b) Calculer la tension T du fil BD



$d_1 = . \ OA \cos\alpha$

$d_2 = . \ OB \sin\alpha$

$\|\vec{T_1}\| . OA \cos\alpha - \|\vec{T_2}\| . OB \sin\alpha = 0$

$\Rightarrow \|\vec{T_2}\| = \dfrac{\|\vec{T_1}\| . OA \cos\alpha}{OB \sin\alpha}$

$\|\vec{T_1}\| = ?$

Le solide de masse M est soumis a deux forces directement opposé en équilibre :

C.E : $\vec{T_1} + \vec{P} = \vec{0} \Rightarrow \vec{T_1} = -\vec{P} \Rightarrow \|\vec{T_1}\| = \|\vec{P}\| = M . \|g\|$

$\|\vec{T_2}\| = \dfrac{\|\vec{P}\| . OA \cos\alpha}{OB \sin\alpha}$

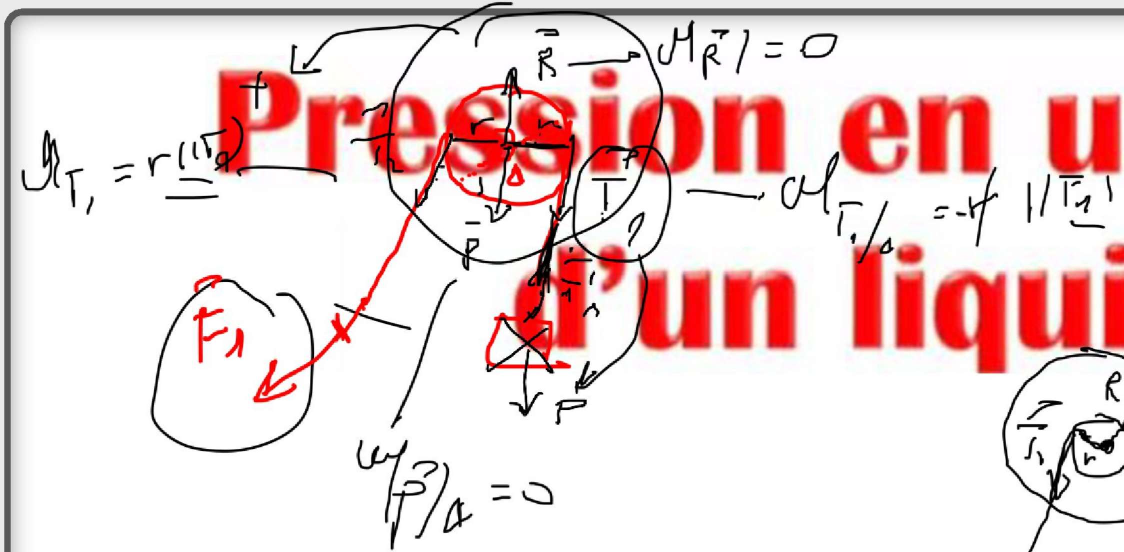
$\|\vec{T_2}\| = \dfrac{M . \|\vec{g}\| . OA \cos\alpha}{OB \sin\alpha}$

$\|\vec{T_2}\| = \dfrac{15x10 \ x \ 0.2 \ x \ 094}{0.5 \ x \ 0.34}$

$\|\vec{T_2}\| = 165.8 \ N$

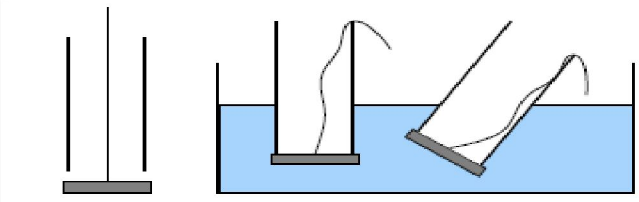
PHYSIQUE – 2 éme SC

Pression en un point d'un liquide

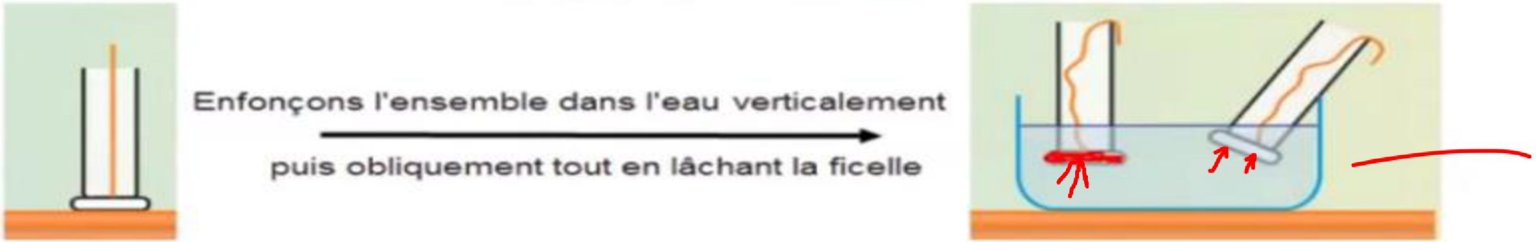


Forces pressantes sur une surface immergée dans un liquide

Expérience Un disque en métal est attaché en son centre par une ficelle



tube à obturateur



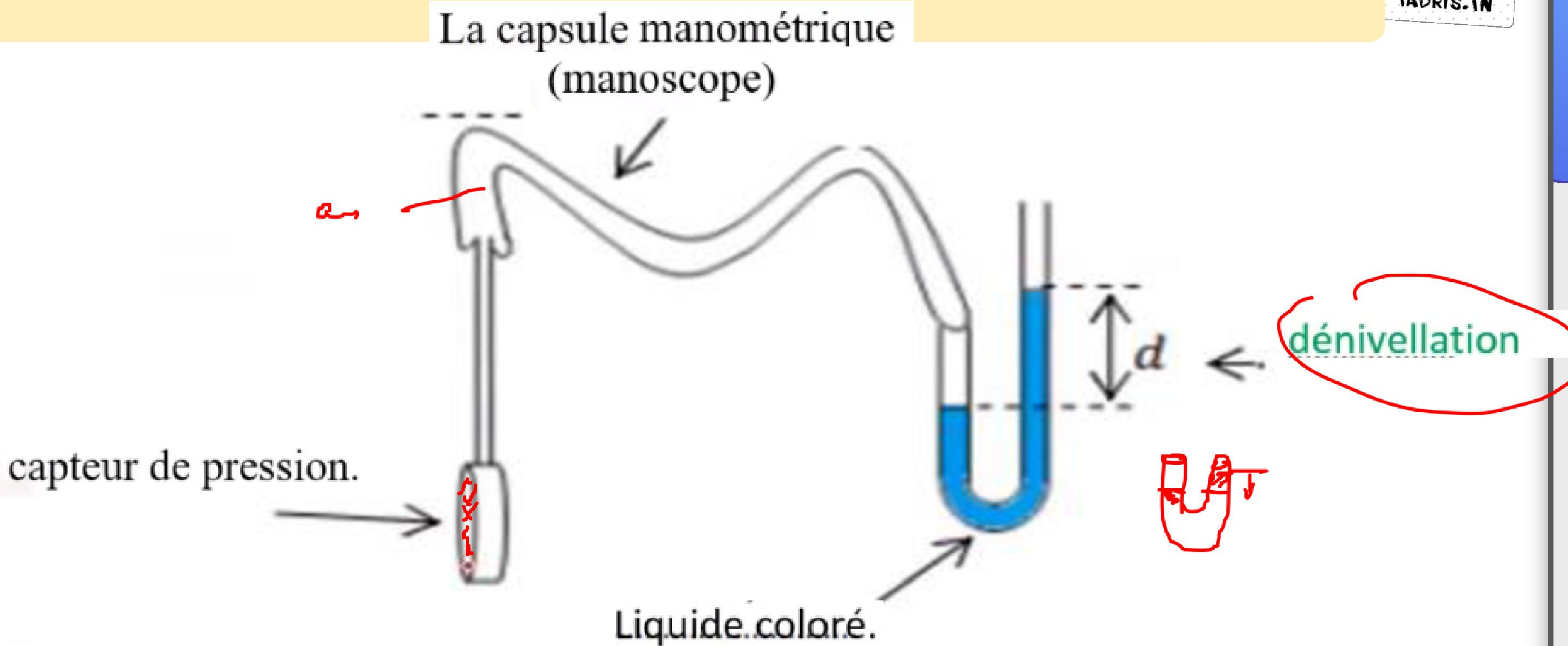
Observation: Le disque reste toujours collé au tube.

Conclusion: Le liquide exerce une force pressante noté $\vec{F}$ qui est toujours **perpendiculaire au disque et orienté du liquide vers le tube.**

Généralité :

Un liquide au repos exerce sur toute surface en contact avec lui des forces pressantes normales à la surface pressée en chaque point et orienté du liquide vers l'extérieur.

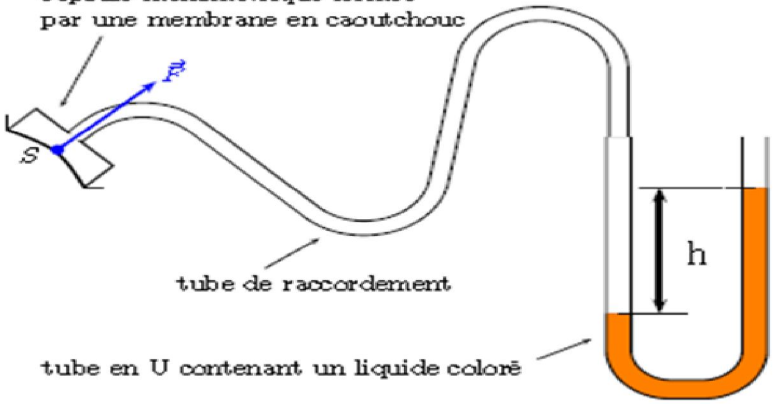
Pression en un point d'un liquide en repos



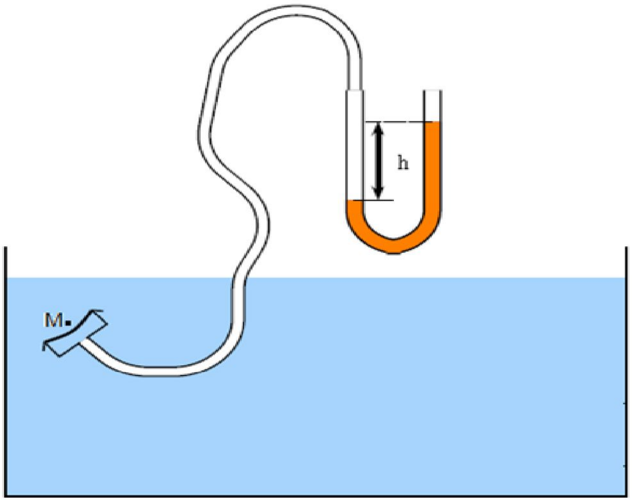
II- Pression en un point d'un liquide au repos:

1-Expérience:

On introduit la capsule à l'intérieur d'un liquide.



Capsule manométrique et manomètre en U



2-Observation:

On observe une dénivellation h à l'intérieur du manomètre qui reste constante en un même point M du liquide.

3-Conclusion:

Le liquide exerce sur la surface S de la capsule une force pressante $\vec{F}$, dont la valeur est indépendante de l'orientation de la capsule. On dit qu'il existe au point M une pression appelé pression hydrostatique notée p tel que :

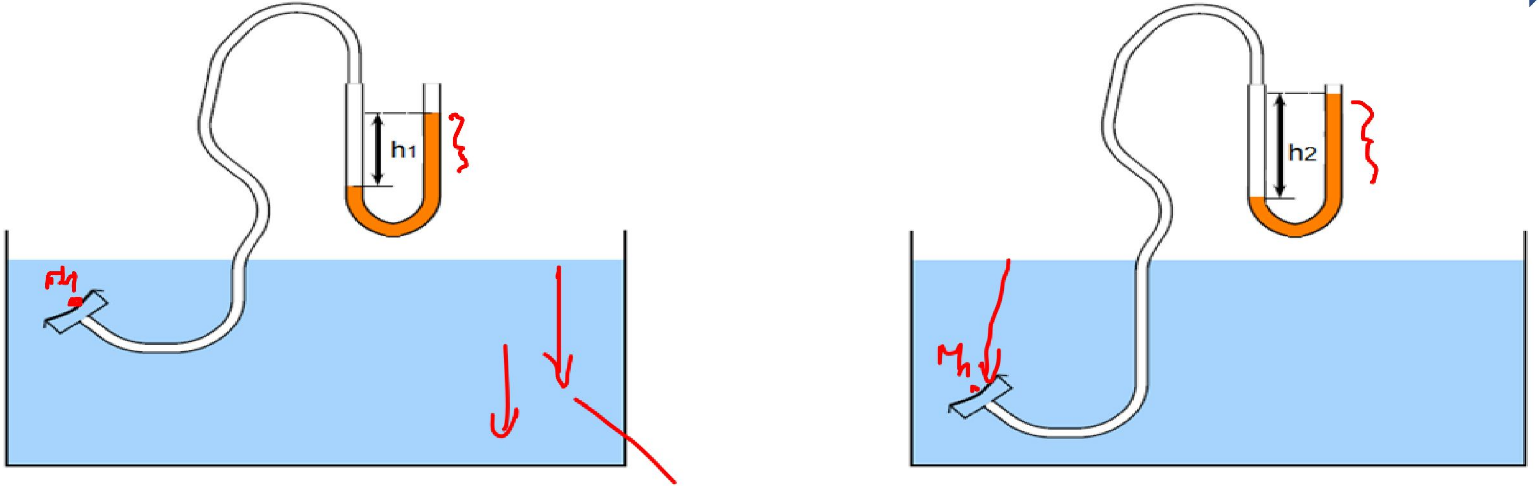
$\|\vec{F}\| = p \times S$

$$p = \frac{\|\vec{F}\|}{S}$$; $\|\vec{F}\|$ en N, S en m^2, p en Pascal (Pa)

III- Principe fondamentale de l'hydrostatique:

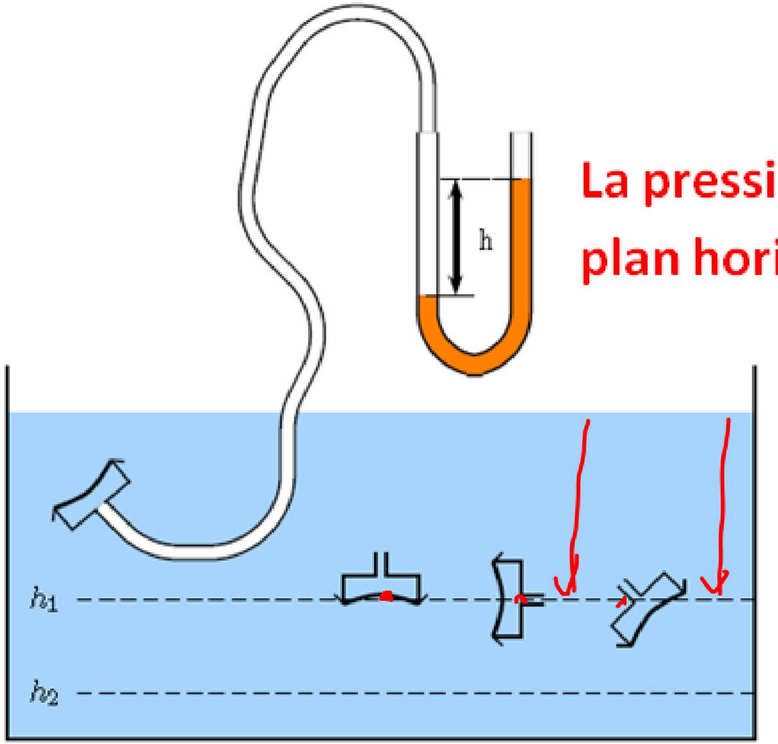
1-Variation de la pression à l'intérieur d'un liquide homogène au repos :

a- Influence de la profondeur:

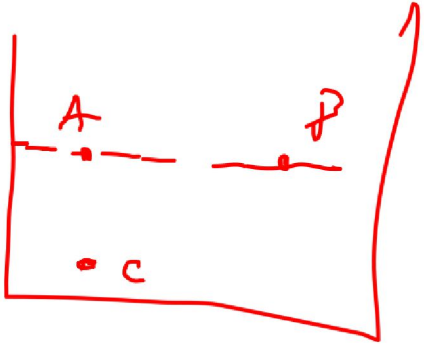


$$h_2 > h_1 \Rightarrow p_2 > p_1$$

$\Rightarrow$ La pression en un point d'un liquide augmente avec la profondeur.



La pression est la même en tout point d'un même plan horizontal.

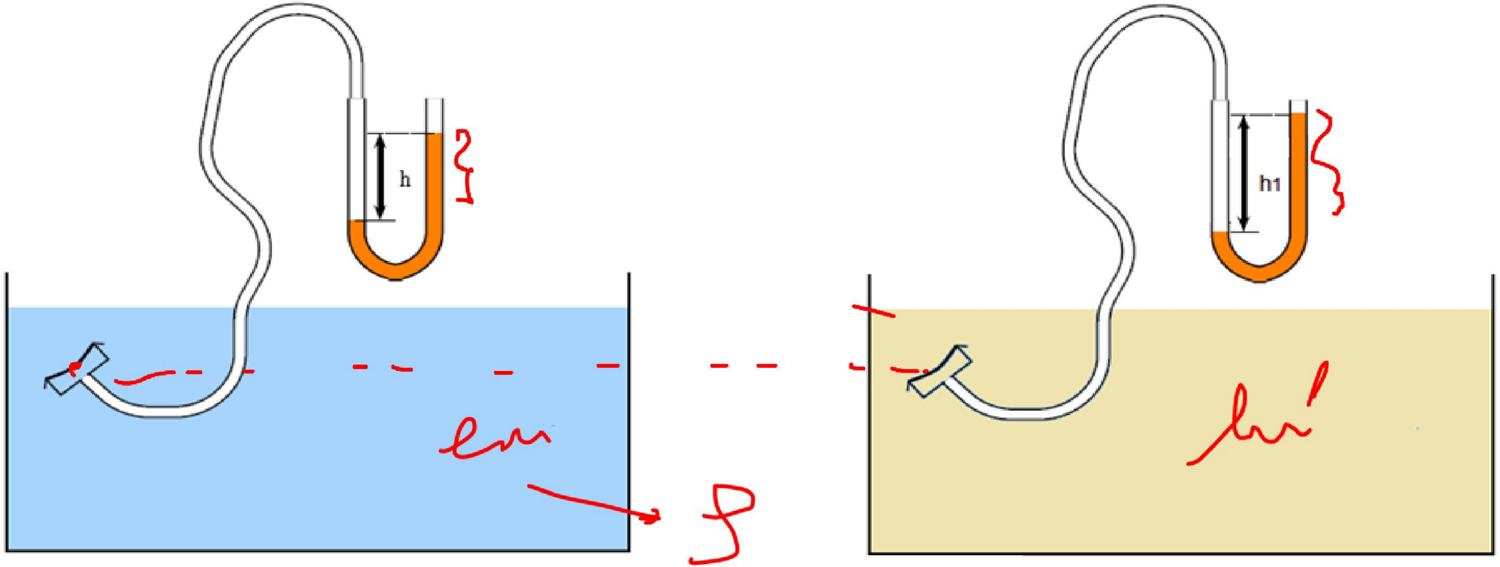


$P_A = P_B$

$P_C > P_A = P_B$

PHYSIQUE – 2 éme SC

b- Influence de la nature du liquide:

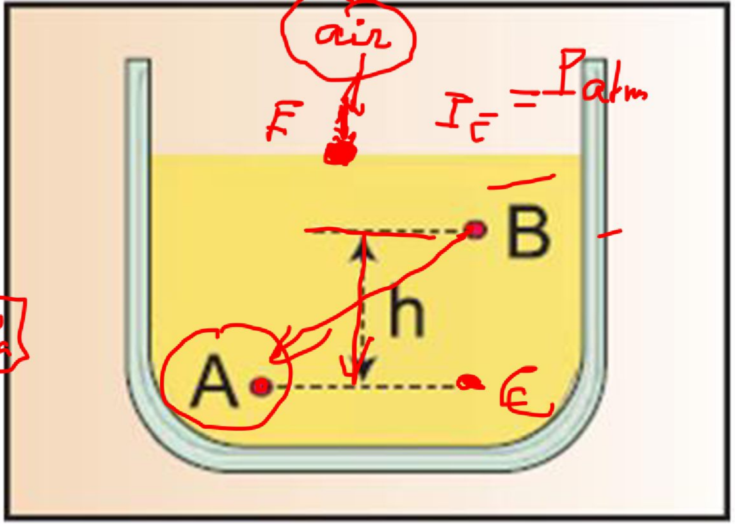


$h_1 > h \Rightarrow p1 > p$ et $\rho_1 > \rho$

$\Rightarrow$La pression en un point d'un liquide augmente avec la masse volumique du liquide.

2-Enoncé du principe fondamental de l'hydrostatique :

P.F.H.



vide

$P_A = 0\,Pa$

ρ en $kg.m^{-3}$

$\|\vec{g}\|$ en $N.kg^{-1}$

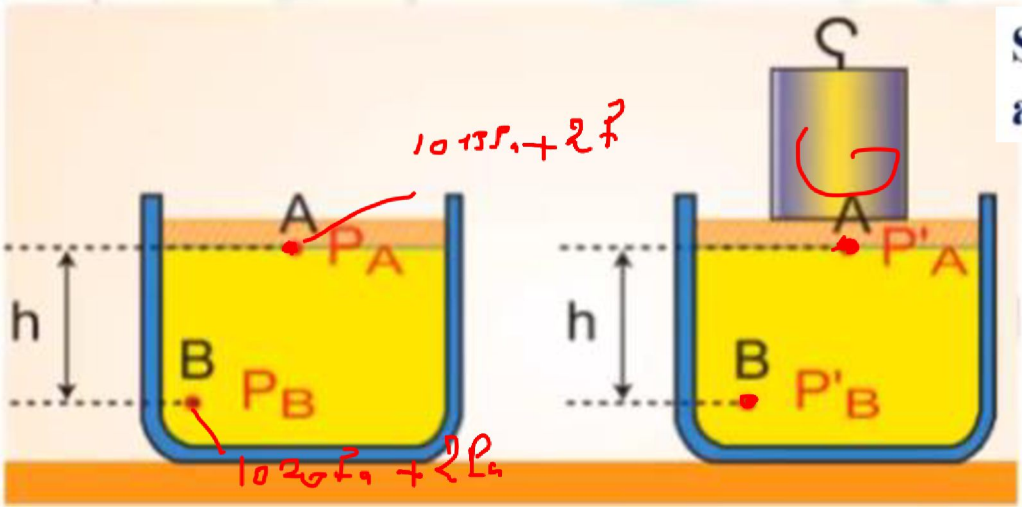
h en m

p en Pa

La différence de pression entre deux points A et B d'un liquide homogène au repos est le produit du poids volumique $\rho.\|\vec{g}\|$ par la hauteur entre A et B.

$$p_A - p_B = \rho.\|\vec{g}\|.h$$

3) Transmission des pressions par les liquides :



Supposons que la pression au point A augmente de Δp et devienne :

$$p'A = pA + \Delta p$$

$$pB - pA = \rho . g . h$$

$$p'B - p'A = \rho . g . h$$

$$pA - pB = p'A - p'B$$

d'où $p'B = pB + p'A - pA$

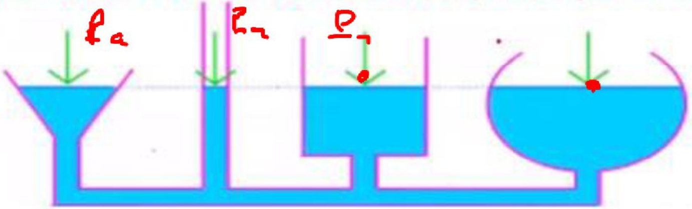
soit $p'B = pB + \Delta p$

Enoncé du théorème de Pascal :

Toute variation de pression en un point d'un liquide en équilibre est intégralement transmise en tout point de ce liquide

Application:

1) Surface libre d'un liquide homogène au repos dans un vase La surface libre d'un liquide homogène au repos est plane et horizontale.
Déplaçons la capsule manométrique en maintenant sa membrane au contact de la surface libre d'un liquide homogène au repos. On constate qu'il n'y a pas de dénivellation dans le manomètre.
En tout point de la surface libre du liquide la pression reste constante et identique à celle de l'air ambiant est égale à la pression atmosphérique.
2) Surface libre d'un liquide homogène au repos dans des vases communicants
La pression des liquides en surface est égale à la pression atmosphérique (flèches vertes), niveau du liquide est le même dans tous les contenants, quelle que soit leur forme.



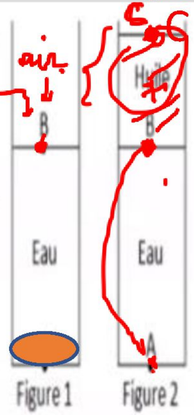
Un récipient cylindrique de section S = 20 cm^2, contient un volume V = 500 cm^3 d'eau. (Figure 1)

1) Calculer la hauteur h de l'eau dans le récipient.

2) Déduire la différence de pression entre un point A du fond et un point B de la surface libre de l'eau.

3) Calculer la pression au point A du fond du récipient.

4) On verse sur l'eau un volume V' = 250 cm^3 d'huile (figure 2). Que devient la valeur de la pression aux points A et B.



C ϵ à la surface libre de liquide (en contact Avec l'air). ➡ $P_C = P_{atm} = 10^5 Pa$

$P_B = 10^5 + 920.10.(250/20).10^{-2} = 1.10^5 + 1150$

$= 1.10^5 + 0,01150.10^5$ $\boxed{P_B = 1,011.10^5 Pa}$

On applique le P.F.H. dans l'eau

$P_A - P_B = \rho.\|\vec{g}\|.h$ ➡ $P_A = P_B + \rho.\|\vec{g}\|.h$

$P_A = 1,011.10^5 + 0,02500.10^5 = \boxed{1.035\ P_a}$

1- On sait que le volume V = S.h

$h = \frac{V}{S} = \frac{500}{20} = \boxed{25\ cm} = \frac{25}{100} = 25.10$

2- On applique le P.F.H.

$P_A - P_B = \rho.\|\vec{g}\|.h$ ➡ $P_A - P_B = 1000.10.25.10^{-2}$

$\boxed{P_A - P_B = 2500\ P_a}$

3- B ϵ à la surface libre de liquide (en contact Avec l'air). ➡ $P_B = P_{atm} = 10^5 Pa$

$P_A - P_B = 2500 Pa$ ➡ $P_A = P_B + 2500$

$P_A = 10^5 + 2500 = 1.10^5 + 0,02500.10^5$

➡ $\boxed{P_A = 1.02\ 10^5\ Pa}$

4- On applique le P.F.H. dans l'huile

$P_B - P_c = \rho_{huile}.\|\vec{g}\|.h'$ / $h' = \frac{V'}{S}$

$P_B = P_C + \rho_{huile}.\|g\|.\frac{V'}{S}$

PHYSIQUE – 2 éme SC

TADRIS.TN

Exercice n° 3

Deux vases cylindriques de rayon respectifs $R_1 = 5$ cm et $R_2 = 10$ cm communiquent par un tube de volume négligeable sont placés comme l'indique la figure ci-contre.

Les deux vases se trouvent sur le même plan horizontal.

1) Rappeler l'énoncé du principe fondamental de l'hydrostatique.

2) Le robinet étant fermé.

On verse un volume $V = 500$ cm³ d'eau dans le vase V_1.

a) Calculer la hauteur h_1 de l'eau dans ce vase.

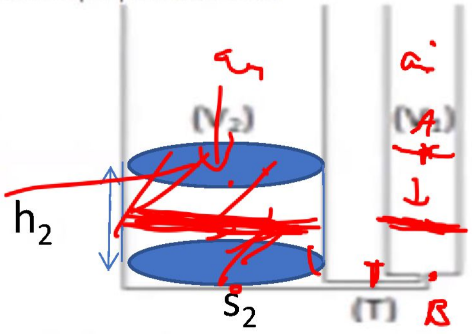
b) Déduire la pression hydrostatique au fond du vase V_1.

3) Le robinet est maintenant ouvert.

a) Calculer la nouvelle hauteur h_2 de l'eau dans chacun des deux vases.

b) Déterminer la pression au fond du vase V_2.

c) Déterminer la valeur de la force pressante exercée au fond du vase V_2.



Donnée : $P_{atm} = 10^5$ Pa

$P(eau) = 1000$ kg.m^{-3}

1-

$S = \pi R^2 = 5^2\pi$

$= 2 r \pi$

Enoncé du principe fondamental de l'hydrostatique :

La différence de pression entre deux points A et B d'un liquide homogène au repos est le produit du poids volumique $\rho.||\vec{g}||$ par la hauteur entre A et B.

$$p_A - p_B = \rho.||\vec{g}||.h$$

ρ en kg.m^{-3}, $||\vec{g}||$ en N.kg^{-1}, h en m, p en Pa

2- On sait que le volume $V_1 = S_1.h_1$

a- $h_1 = \frac{V_1}{S_1} = \frac{500}{25\pi} = 20$ cm

Avec $S_1 = \pi.R_1^2$

donc $S_1 = \pi(.5)^2$

$S_1 = 25\pi$ Cm²

2-b) On applique le P.F.H.

$P_B - P_A = \rho.||g||.h_1 \Rightarrow P_B = P_A + \rho.||g||.h_1$

$P_B = 10^5 + 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-2} = \boxed{1,020.10^5 P_a}$

3-a) $V = V_1 + V_2$

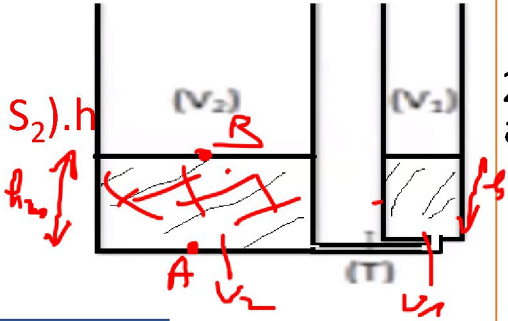
$V = S_1 . h + S_2 . h = (S_1 + S_2).h$

$\Rightarrow h = V/(S_1 + S_2)$

$h = V/(\pi.R_1^2 + \pi.R_2^2)$

$h = V/\pi.(R_1^2 + R_2^2)$

$h = 500/\pi.(5^2 + 10^2) = \boxed{1.27 Cm}$



PHYSIQUE – 2 éme SC

Exercice n° 3

Deux vases cylindriques de rayon respectifs $R_1 = 5$ cm et $R_2 = 10$ cm communiquent par un tube de volume négligeable sont placés comme l'indique la figure ci-contre.

Les deux vases se trouvent sur le même plan horizontal.

1) Rappeler l'énoncé du principe fondamental de l'hydrostatique.

2) Le robinet étant fermé.

On verse un volume $V = 500$ cm^3 d'eau dans le vase V_1.

a) Calculer la hauteur h_1 de l'eau dans ce vase.

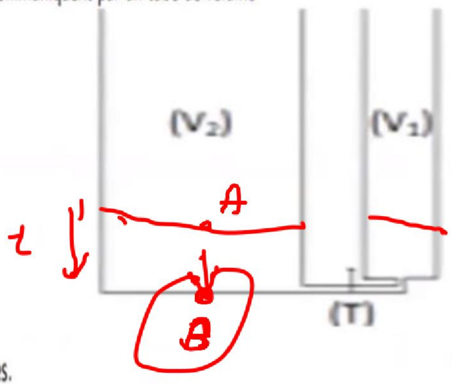
b) Déduire la pression hydrostatique au fond du vase V_1.

3) Le robinet est maintenant ouvert.

a) Calculer la nouvelle hauteur h_2 de l'eau dans chacun des deux vases.

b) Déterminer la pression au fond du vase V_2.

c) Déterminer la valeur de la force pressante exercée au fond du vase V_2.



3-b) On applique le P.F.H.

$P'_B - P'_A = \rho.\|\vec{g}\|.h$

$P'_B = P'_A + \rho.\|g\|.h$

$P'_B = 10^5 + 1000 \times 10 \times 1{,}27 \Rightarrow P'_B = 1{,}27.\ 10^5$ Pa

3-c) On sait que $p = \frac{\|\vec{F}\|}{S}$

$P'_B = \|\vec{F}\|/S$ Donc $\|\vec{F}\| = P'_B \times S$

$\|F\| = 1{,}27.\ 10^5 \times \pi(10.10^{-2})^2$

$\|F\| = 1{,}27.\ 10^5 .\pi.10^{-2}$

$\|\vec{F}\| = 3{,}98.\ 10^3$ N

PHYSIQUE – 2 éme SC

Tout système matériel capable avec le convertisseur approprié de produire des forces motrices est un système qui possède de l’énergie. Ce système est appelé **source d’énergie**.

Source d’énergie:

Les principales sources d’énergie sont :

- Le soleil : produit une énergie nucléaire et thermique
- Le vent : produit une énergie éolienne
- Une pile produit une énergie chimique.

$E_c = 0\,J$

100 km

$E_c \neq 0\,J$

$E_p \ (h \neq 0)$

ENERGIE

(1)

Energie cinétique:

vitesse

Vitesse $\neq 0$

(2)

Energie potentielle:

Energie potentielle de pesanteur :

h

F

Terre

Energie potentielle élastique :

F

E_{pe}

Δl

E_{pe}

Energie thermique

Energie potentielle:

1-Définition :

L'énergie potentielle notée Ep d'un système matériel est l'énergie mise en réserve par le système et qui peut êtredépensé par la suite pour produire une force motrice.

Energie cinétique:

1-Définition :

Tout système en mouvement avec une vitesse donnée non nulle possède de l'énergie appelée : énergie cinétique notée Ec qui s'exprime dans le SI en **Joule.**

2-Les facteurs dont dépend l'énergie cinétique :

L'énergie cinétique d'un système matériel dépend de :

- La masse du système : m augmente Ec augmente.
- La vitesse : v augmente Ec augmente.

·Energie potentielle de pesanteur :

TADRIS.TN

Définition :

L'énergie potentielle de pesanteur Epp est l'énergie que possède le système à une **altitude** par rapport à un plan horizontale pris comme plan de référence (Epp=0)

·Les facteurs dont dépend l'énergie potentielle de pesanteur:

- La masse m du système : lorsque **m augmenteEpp augmente**.
- La hauteur h par rapport au plan de référence : lorsque **h augmente Epp augmente.**
- L'intensité du champ de pesanteur : lorsque **$\|\vec{g}\|$ augmente Epp augmente.**

·Energie potentielle élastique :

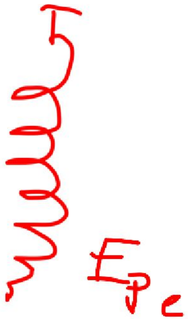
a-Définition :

Un système matériel possède une énergie potentielle élastique Epe s'il est déformable.

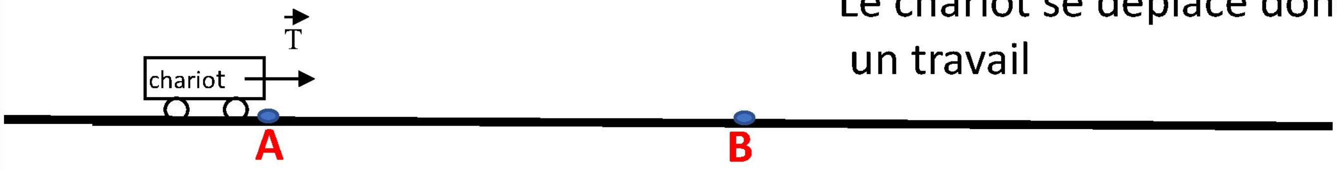
·Les facteurs dont dépend l'énergie potentielle élastique :

L'énergie potentielle élastique d'un ressort dépend de :

- Sa raideur k, lorsque la constante de raideur **k augmente** l'**Epe du système augmente.**
- De sa déformation Δl lorsque la déformation **Δl augmente** l'**Epe du système augmente.**



Notion de travail:



Le chariot se déplace donc cette force a effectué un travail

Le transfert d’énergie entre les deux systèmes est le résultat du travail de cette force.
D’où le travail est un mode de transfert d’énergie.

II- Travail d’une force constante lors d’un déplacement rectiligne:

1-Force constante : Une force est dite constante si elle garde la même direction, le même sens et la même valeur.

2-Travail d’une force constante

Le travail d’une force constante $\vec{F}$, lors d’un déplacement rectiligne est donné par :

$$W(\vec{F})_{A\to B} = \|\vec{F}\| . \|\overrightarrow{AB}\| . \cos(\widehat{\vec{F}, \overrightarrow{AB}})$$

$\|\vec{F}\|$ en N ; $\|\overrightarrow{AB}\|$ déplacement en m ; $W(\vec{F})$ en joule J

3-Le travail est une grandeur algébrique:

$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(\alpha)$$

$W(\vec{F}) > 0$ moteur
$W(\vec{F}) < 0$ résistant
$W(\vec{F}) = 0$ nul

$W_{AB}(\vec{F}) > 0$

MOTEUR

La force favorise le déplacement

$0° \le \alpha < 90°$

$W_{AB}(\vec{F}) = 0$ J

NUL

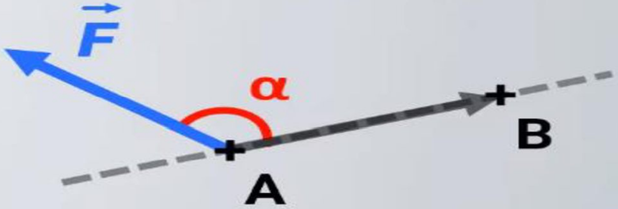
La force n'a pas d'effet sur le déplacement

$\alpha = 90°$

$W_{AB}(\vec{F}) < 0$

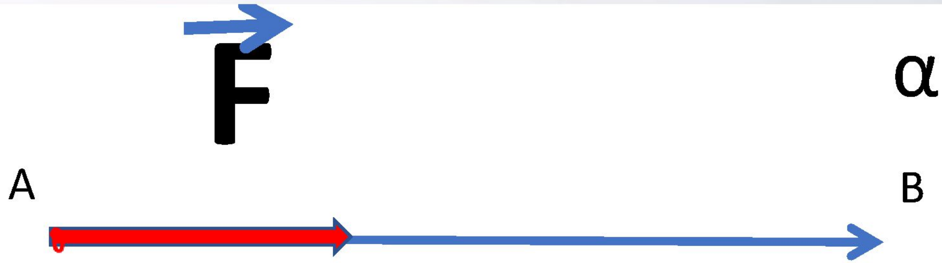
RÉSISTANT

La force s'oppose au déplacement



$90° < \alpha \le 180°$

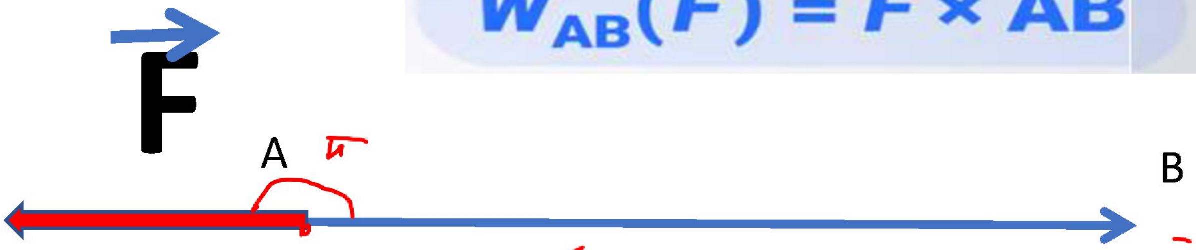
$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB \times \cos(\alpha)$$



$\alpha = 0$

$COS(\alpha) = 1$

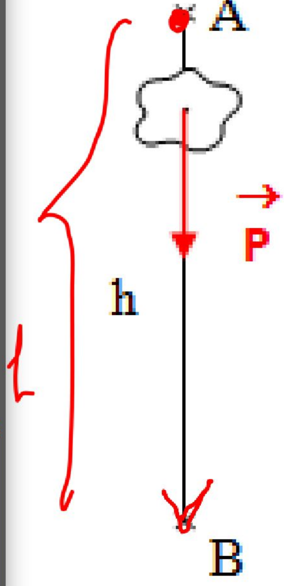
$$W_{AB}(\vec{F}) = F \times AB$$



$\alpha = \pi$ $\quad COS(\alpha) = -1$

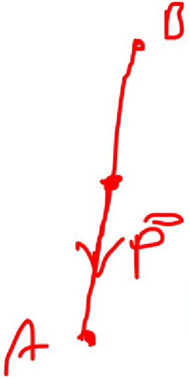
$$W_{AB}(\vec{F}) = - \|\vec{F}\| \times \|\vec{AB}\|$$

1- Déplacement vertical descendant :



$$W(\vec{P})_{A\to B} = \|\vec{P}\|.\|\vec{AB}\|.\cos\left(\widehat{\vec{P},\vec{AB}}\right),$$

$$\|\vec{AB}\| = h \text{ et } \left(\widehat{\vec{P},\vec{AB}}\right) = 0$$



$$\Rightarrow \cos\left(\widehat{\vec{P},\vec{AB}}\right) = 1,$$

D'où $W(\vec{P})_{A\to B} = \|\vec{P}\|.h = m.\|\vec{g}\|.h>0$

$w(\vec{P}) = m\|\vec{g}\|.l$

Donc le travail est moteur. $\boxed{= m\|\vec{g}\| h}$

1) $W_{A \to B}(\vec{F}) = \|\vec{F}\| \cdot AB \cos(\vec{F}, \vec{AB})$

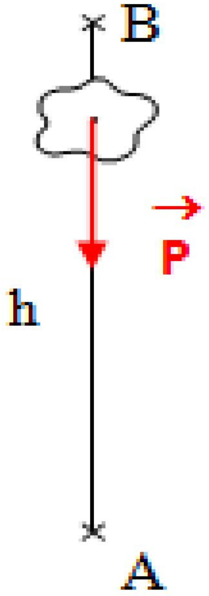
2) $\longrightarrow$: $W(\vec{F}) = \|\vec{F}\| \cdot AB$

3) $\overset{\vec{F}}{\longleftarrow} A \longrightarrow B$

$W(\vec{F}) = - \|\vec{F}\| \cdot AB$

$W(\vec{P}) = \pm m \|\vec{g}\| \cdot h$

2- Déplacement vertical ascendant :



$$W(\vec{P})_{A \to B} = \|\vec{P}\| . \|\vec{AB}\| . \cos\left(\widehat{\vec{P}, \vec{AB}}\right),$$

$$\|\vec{AB}\| = h \text{ et} \left(\widehat{\vec{P}, \vec{AB}}\right) = 180°$$

$$\Rightarrow \cos\left(\widehat{\vec{P}, \vec{AB}}\right) = -1,$$

D'où $W(\vec{P})_{A \to B} = -\|\vec{P}\| . h = -m . \|\vec{g}\| . h < 0$

Donc le travail est résistant.