

## Correction du 1<sup>er</sup> exercice :

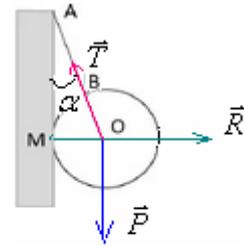
- 1) Bilan des forces qui s'exercent sur la sphère :  $\vec{R}$  : réaction du mur (elle est perpendiculaire au mur en M)  
 $\vec{T}$  : tension du fil.

2) a) A l'équilibre :  $P + R + T = 0 \Leftrightarrow$  La ligne polygonale des trois forces est fermée.  
 et les lignes d'action des trois forces sont concourantes et coplanaires.

b)

$$\text{On a : } \tan \alpha = \frac{OM}{OA} = \frac{r}{AB+r} = \frac{10}{20+10} = \frac{10}{30} = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \frac{1}{3} \approx 18,5^\circ$$



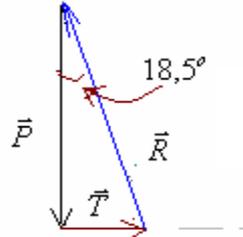
3-2- a) méthode graphique :

La ligne polygonale des trois forces est fermée.

$$\text{On a : } P = m \cdot g = 1,4 \times 10 = 14N$$

Choisissons comme échelle :  $1cm \rightarrow 3,5N$

Donc  $\vec{P}$  sera représenté par 4cm.



On trouve 1,5cm pour  $\vec{T} \Rightarrow T=5N$

On trouve 4,4cm pour  $\vec{R} \Rightarrow T=15N$

b) méthode analytique.

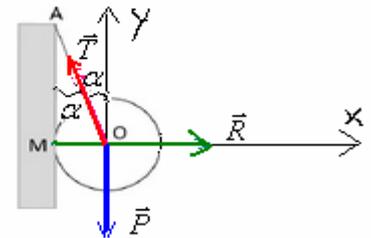
$$2) a) \text{ A l'équilibre : (a) } \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$$

Projection de la relation (a) sur oy

$$-P + 0 + T \cdot \cos \alpha = 0 \Rightarrow T = \frac{P}{\cos \alpha} = \frac{14}{\cos 18,5} \approx 15N$$

Projection de la relation (a) sur ox

$$0 + R - T \cdot \sin \alpha = 0 \Rightarrow R = T \cdot \sin \alpha = 15 \cdot \sin 18,5 \approx 5N$$

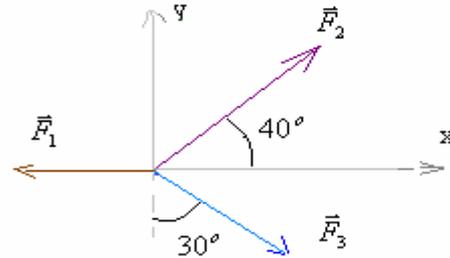


## Correction du 2<sup>eme</sup> exercice :

1) Le corps S est en équilibre sous l'action de trois forces, donc les droites d'action de ces trois forces sont concourantes et coplanaires et la somme vectorielle de ces trois forces est égale vecteur nul.

$$\Sigma \vec{F} = 0 \quad \text{c'est-à-dire : } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0}$$

2) Représentons les trois forces dans le repère (O, x, y).



$$\text{D'après la condition d'équilibre on a : } \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = \vec{0} \quad (1)$$

Projetons cette relation sur l'axe oy:

$$0 + F_2 \cdot \sin 40 - F_3 \cdot \cos 30 = 0 \Rightarrow F_2 \cdot \sin 40 = F_3 \cdot \cos 30 \quad \text{d'où : } F_3 = \frac{F_2 \cdot \sin 40}{\cos 30} \quad \text{A.N: } F_3 = \frac{4 \times \sin 40}{\cos 30} \approx 3N$$

3) en projetant la relation (1) sur l'axe (ox)

$$-F_1 + F_2 \cdot \cos 40 + F_3 \sin 30 = 0 \Rightarrow F_1 = F_2 \cdot \cos 40 + F_3 \sin 30 \quad \text{A.N: } F_1 = 4 \cos 40 + 3 \sin 30 \approx 4,5N$$

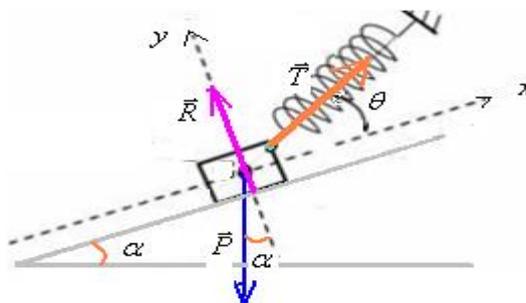
## Correction du 3<sup>eme</sup> exercice :

1) A l'équilibre le corps C est soumis à l'action des forces suivantes:

$\vec{P}$  : le poids du corps C.

$\vec{T}$  : la tension du ressort.

$\vec{R}$  : la réaction du plan incliné.



2)2-1- Le corps C est en équilibre sous l'action de trois forces :  $\vec{P}$ ,  $\vec{T}$  et  $\vec{R}$  donc  $\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$  (a)

En projetant la relation (a) sur l'axe ox:

$$-P \sin \alpha + T \cos \theta + 0 = 0 \Rightarrow T \cos \theta = P \sin \alpha \quad \text{avec} \quad T = K \Delta \ell$$

donc :  $K \Delta \ell \cos \theta = m.g \sin \alpha \Rightarrow \Delta \ell = \frac{m.g \sin \alpha}{K \cos \theta}$  A.N:  $\Delta \ell = \frac{0,2 \times 10 \sin 30}{40 \times \cos 20} = 0,0266 \approx 0,027m = 2,7cm$

2-2- On en déduit la tension du ressort :  $T = K \Delta \ell = 40 \times 0,027 \approx 1N$

En projetant la relation (a) sur l'axe oy:

$$-P \cos \alpha + T \sin \theta + R = 0 \Rightarrow R = m.g \cos \alpha - T \sin \theta \quad \text{A.N:} \quad R = 0,2 \times 10 \cos 30 - 1 \sin 20 \approx 1,4N$$

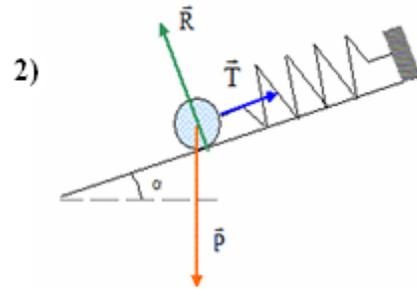
### Correction du 4<sup>eme</sup> exercice :

1) Les forces qui s'exercent sur le corps S sont :

$\vec{P}$  : Poids du corps S.

$\vec{R}$  : La réaction du plan incliné ( elle est perpendiculaire au plan car le contact se fait sans frottement).

$\vec{T}$  : la force exercée par le ressort.



3) l'intensité de la force exercée par le ressort:

$$T = K \Delta \ell = 15 \times 5 \cdot 10^{-2} = 0,75N$$

4) a) Le corps S est en équilibre sous l'action de trois forces :

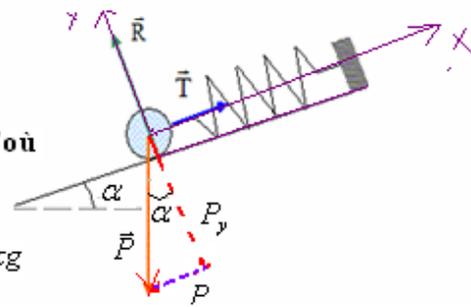
$$\vec{P}, \vec{R} \text{ et } \vec{T} \text{ donc on a:} \quad (1) \quad \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$$

Par projection de cette relation sur l'axe ox elle devient:

$$-P \sin \alpha + T + 0 = 0 \quad \text{c'est-à-dire} \quad : \quad -m.g \sin \alpha + T = 0 \quad \text{d'où}$$

$$m.g \sin \alpha = T \Rightarrow m = \frac{T}{g \sin \alpha} = \frac{0,75}{10 \sin 20} = 0,219kg = 219g$$

Application numérique



b) Par projection sur l'axe oy de la relation (1):

$$-P \cos \alpha + 0 + R = 0 \quad \text{c'est-à-dire} \quad -m.g \cos \alpha + R = 0 \Rightarrow R = m.g \cos \alpha$$

A.N:  $R = 0,219 \times 10 \times \cos 20 \approx 2N$

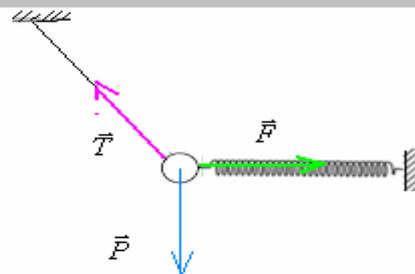
### Correction du 5<sup>eme</sup> exercice :

1) Le disque est soumis à l'action de 3 forces:

-  $\vec{P}$  : le poids du disque.

-  $\vec{F}$  : la forces exercée par le ressort .

-  $\vec{T}$  : la tension du fil.



2) Condition d'équilibre du disque : la somme vectorielle des trois forces est égale vecteur nul.

$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0} \Leftrightarrow \text{la ligne polygonale des 3 forces est fermée.}$$

3) 3-1- la méthode de la construction géométrique  $\Leftrightarrow$  la ligne polygonale des 3 forces est fermée.

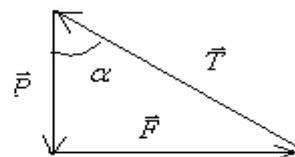
On a  $P = m.g = 0,3 \times 10 = 3N$   $F = 4N$

On considère l'échelle suivante

$$1cm \rightarrow 1N$$

et on trace le polygone fermé des trois forces .

$$\tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1} \left( \frac{4}{3} \right) \approx 53^\circ$$



Graphiquement on trouve  $R = 5N$ .

$$(1) \vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0}$$

On considère le repère (o,x,y)

Projection de la relation (1) sur ox:

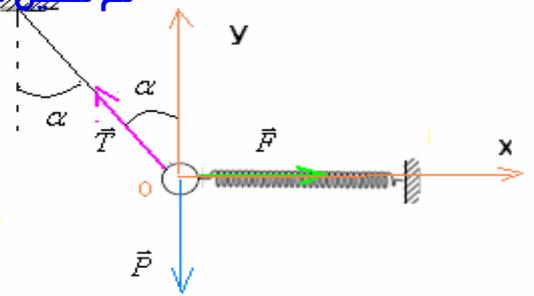
$$0 - T \cdot \sin \alpha + F = 0 \Rightarrow F = T \cdot \sin \alpha \quad (a)$$

Projection de la relation (1) sur oy:

$$-P + T \cdot \cos \alpha + 0 = 0 \Rightarrow P = T \cdot \cos \alpha \quad (b)$$

$$\frac{(a)}{(b)} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{F}{P} = \frac{4}{3} \Rightarrow \alpha = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) \approx 53^\circ$$

$$\text{D'après la relation (a)} \quad T = \frac{F}{\sin \alpha} = \frac{4}{\sin 53} = 5N$$



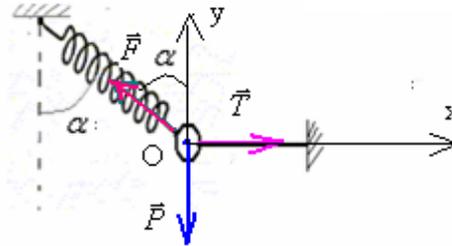
### Correction du 6<sup>ème</sup> exercice :

1) , le solide S est soumis à l'action de trois forces :

$\vec{P}$  : le poids du corps

$\vec{F}$  : la force exercée par le ressort

$\vec{T}$  : la tension du fil.



2) Soit (O,x,y).

3) condition d'équilibre:  $\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$

4) composantes des forces:

$$\vec{P} \begin{cases} P_x = 0 \\ P_y = -P \end{cases} \quad \vec{F} \begin{cases} F_x = -F \cdot \sin \alpha \\ F_y = +F \cdot \cos \alpha \end{cases} \quad \vec{T} \begin{cases} T_x = +T \\ T_y = 0 \end{cases}$$

5) Projection de la relation :  $\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$  sur oy:

$$-P + F \cos \alpha + 0 = 0 \Rightarrow F = \frac{m \cdot g}{\cos \alpha}$$

A.N:  $F = \frac{200 \cdot 10^{-3} \times 10}{\cos 30} = 2,3N$

6) Projection de la relation :  $\vec{P} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$  sur ox:

$$0 - F \sin \alpha + T = 0 \quad (\text{avec } T = K \cdot \Delta \ell) \Rightarrow K \Delta \ell = F \sin \alpha \quad \text{d'où : } \Delta \ell = \frac{F \sin \alpha}{K}$$

A.N:  $\Delta \ell = \frac{2,3 \times \sin 30}{40} \approx 0,029m = 2,9cm$

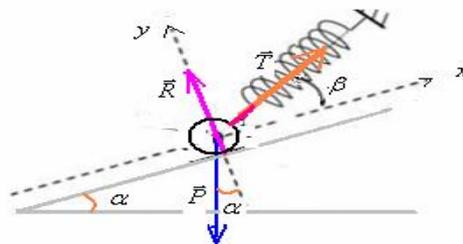
### Correction du 7<sup>ème</sup> exercice :

à l'équilibre le corps est soumis à l'action des forces suivantes:

: le poids du corps  $C. \vec{P}$

: la tension du ressort .  $\vec{T}$

: la réaction du plan incliné.  $\vec{R}$  (elle est perpendiculaire au plan car le contact se fait sans frottement).



$$\vec{P} + \vec{T} + \vec{R} = \vec{0} \quad (a)$$

2)2-1- Le corps est en équilibre sous l'action de trois forces.

En projetant la relation (a) sur l'axe ox:

$$-P \sin \alpha + T \cdot \cos \beta + 0 = 0 \Rightarrow T \cdot \cos \beta = P \cdot \sin \alpha \quad \text{donc} \quad T \cdot \cos \beta = m \cdot g \cdot \sin \alpha$$

d'où : 
$$T = \frac{m \cdot g \cdot \sin \alpha}{\cos \beta}$$

A.N : 
$$T = \frac{1,7 \times 9,8 \sin 40}{\cos \beta} = \frac{10,7}{\cos \beta}$$

3) ■ pour  $\beta = 0$  On a  $T = \frac{10,7}{\cos 0} = 10,7 N$

■ pour  $\beta = 25^\circ$  On a  $T = \frac{10,7}{\cos 25} = 11,8 N$

■ pour  $\beta = 45^\circ$  On a  $T = \frac{10,7}{\cos 45} \approx 15 N$

4) on a :  $T = K \cdot \Delta \ell \Rightarrow \Delta \ell = \frac{T}{K}$

■ pour  $\beta = 0$  On a  $T = 10,7 N$  Donc :  $\Delta \ell = \frac{T}{K} = \frac{10,7}{60} \approx 0,18 m = 18 cm$

■ pour  $\beta = 25$  On a  $T = 11,8 N$  Donc :  $\Delta \ell = \frac{T}{K} = \frac{11,8}{60} \approx 0,2 m = 20 cm$

■ pour  $\beta = 25$  On a  $T = 15 N$  Donc :  $\Delta \ell = \frac{T}{K} = \frac{15}{60} \approx 0,25 m = 25 cm$

### correction du 8<sup>ème</sup> exercice :

Etude de l'équilibre du corps (S):

1) Le corps S est soumis à l'action de deux forces :  $\vec{P}$ : poids du corps S     $\vec{T}$ : Tension du fil.

2) représentation des forces

3) 3-1  $P = m \cdot g = 0,6 \times 10 = 6 N$

3.2) Condition d'équilibre :  $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$  donc les 2 forces ont même intensité :  $T = P = m \cdot g = 6 N$



Etude de l'équilibre de l'anneau:

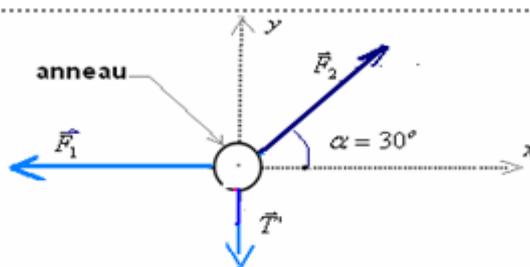
1) L'anneau est en équilibre sous l'action de trois forces:

$\vec{T}$ : tension du fil. (le fil étant inextensible donc  $T' = T = 4 N$ ).

$\vec{F}_1$ : force exercée par le ressort  $R_1$ .

$\vec{F}_2$ : force exercée par le ressort  $R_2$ .

2)



3) 3-1- Condition d'équilibre: (2)  $\vec{T} + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 = \vec{0}$

Par projection de la relation (2) sur l'axe oy:

$$-T + F_2 \cdot \sin \alpha + 0 = 0 \Rightarrow F_2 = \frac{T}{\sin \alpha} = \frac{4}{\sin 30} = 8 N$$

Par projection sur l'axe ox:

$$0 + F_2 \cdot \cos \alpha - F_1 = 0 \Rightarrow F_1 = F_2 \cdot \cos \alpha = 8 \cdot \cos 30 \approx 6,9 N$$

## correction du 9<sup>ème</sup> exercice :

تم تحميل هذا الملف من موقع [www.alamidi.com](http://www.alamidi.com)

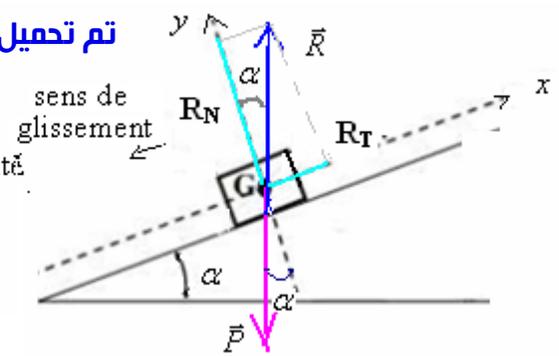
1) le corps est en équilibre sous l'action de 2 forces :  $\vec{P}$  : le poids du corps .  
 $\vec{R}$  : réaction du plan incliné.

À l'équilibre on a :  $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$  donc les 2 forces sont opposées et de même intensité  
 donc :  $R = P = m.g = 200 \times 9,8 = 1960N$

$$R_r = R \cdot \sin \alpha = 1960 \times \sin 20 \approx 670N$$

$$\text{et } R_N = R \cdot \cos \alpha = 1960 \times \cos 20 \approx 1842N$$

Le sens de glissement du corps étant vers le bas (la réaction est inclinée dans le sens inverse)



2) Le corps est soumis à l'action de 3 forces:

$\vec{P}$  : le poids du corps .

$\vec{R}$  : réaction du plan incliné.

$\vec{T}$  : la tension du fil.

à l'équilibre on a :  $\vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$

Par projection sur l'axe oy :

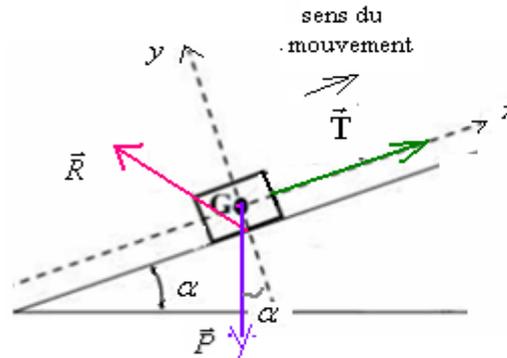
$$-P \cdot \cos \alpha + R_N + 0 = 0 \quad \Rightarrow \quad R_N = m.g \cdot \cos \alpha$$

$$\text{A.N: } R_N = 200 \times 9,8 \times \cos 20 \approx 1842N$$

Par projection sur l'axe ox :

$$-P \cdot \sin \alpha - f + T = 0 \quad \Rightarrow \quad T = m.g \cdot \sin \alpha + f \quad \text{avec } f = k \cdot R_N = 0,5 \cdot (1842) = 921N$$

$$T = 200 \times 9,8 \times \sin 20 + 921 = 1591N$$



## correction du 10<sup>ème</sup> exercice :

Etude de l'équilibre du corps (S):

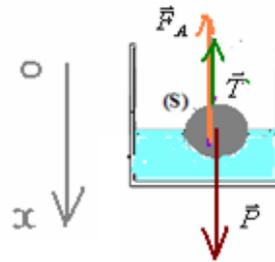
1) Le corps S est soumis à l'action des forces suivantes :

$\vec{P}$  : poids du corps S.

$\vec{T}$  : Tension du fil.

$\vec{F}_A$  : poussée d'Archimède.

2) représentation des forces.



$$3) 3-1- P = m.g = 0,6 \times 10 = 6N$$

$$3-2- F_A = \rho_L V_{imm} \cdot g = \frac{2}{3} \rho \cdot \frac{V}{2} \cdot g = \frac{\rho V \cdot g}{3} = \frac{m.g}{3}$$

$$\text{donc: } F_A = \frac{0,6 \times 10}{3} = 2N$$

3-3- Le corps S est équilibre sous l'action de 3 forces , donc :  $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

$$(1) \quad \vec{P} + \vec{T} + \vec{F}_A = \vec{0}$$

En projetant la relation (1) sur l'axe ox:

$$P - T - F_A = 0 \quad \Rightarrow \quad T = P - F_A = 6 - 2 = 4N$$

Etude de l'équilibre de l'anneau:

1) L'anneau est en équilibre sous l'action de quatre forces:

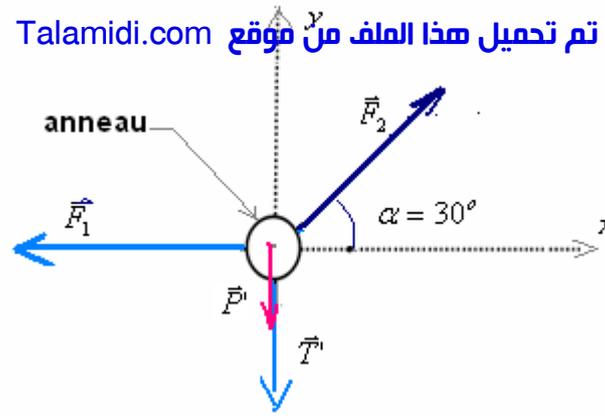
$\vec{T}$  : tension du fil (le fil étant inextensible donc  $T' = T = 4N$ ).

$\vec{F}_1$  : force exercée par le ressort  $R_1$ .

$\vec{F}_2$  : force exercée par le ressort  $R_2$  (d'intensité  $F_2 = 12N$ ).

$\vec{P}$  : poids de l'anneau.

2)



3) 3-1- Condition d'équilibre: (2)  $\vec{T}' + \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{P}' = \vec{0}$

Par projection de la relation (2) sur l'axe oy:

$$-T' + F_2 \cdot \sin \alpha + 0 - P' = 0 \quad \Rightarrow \quad P' = F_2 \cdot \sin \alpha - T' = 12 \sin 30 - 4 = 2N$$

3-2- On a :  $P' = m' \cdot g$       donc:  $m' = \frac{P'}{g} = \frac{2}{10} = 0,2kg = 200g$

4) Par projection sur l'axe ox:

$$0 + F_2 \cdot \cos \alpha - F_1 = 0 \quad \Rightarrow \quad F_1 = F_2 \cdot \cos \alpha = 12 \cdot \cos 30 = 10,4N$$

5)  $F_2 = k_2 \cdot \Delta \ell_2 \quad \Rightarrow \quad k_2 = \frac{F_2}{\Delta \ell_2} = \frac{12}{6 \cdot 10^{-2}} = 200N/m$

### correction du 11<sup>ème</sup> exercice :

1) système étudié (la barre AB)

Bilan des forces qui s'exercent sur la barre AB:

$\vec{T}$  : la force exercée par le fil sur la barre AB ( d'après la condition d'équilibre du corps suspendu  $T=P=mg$ )

$\vec{F}$  : la force exercée par la corde OA sur la barre AB

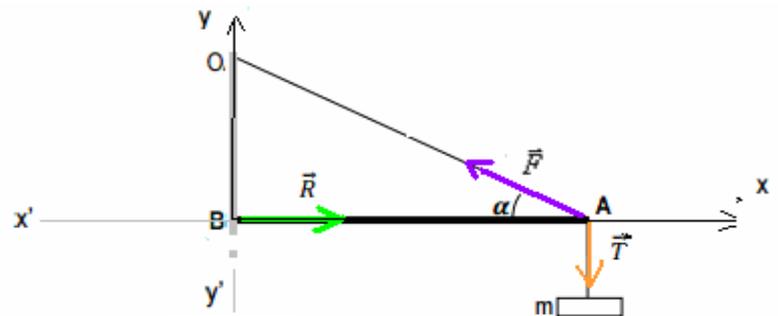
$\vec{R}$  : La force exercée en B par le mur sur la barre AB

2) Condition d'équilibre :  $\vec{R} + \vec{F} + \vec{T} = \vec{0}$

Projection sur  $xx'$  :  $R - F \cos \theta + 0 = 0$

Projection sur  $yy'$  :  $0 + F \sin \theta - T = 0$

$T = P = mg$  donc



$$T = m \cdot g = 15 \times 10 = 150N$$

$$F = \frac{T}{\sin \alpha} = \frac{150}{\sin 30} = 300N$$

$$R = F \cdot \cos \alpha = 300 \cos 30 = 259,8N$$

### Correction du 12<sup>ème</sup> exercice :

1) les forces qui s'exercent sur la barre sont:

$\vec{P}$ : poids de la barre.

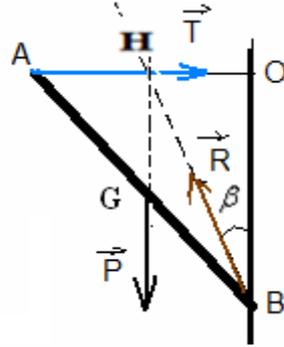
$\vec{T}$ : tension du fil.

$\vec{R}$ : réaction du mur au point B.

Les droites d'actions des trois forces sont concourantes.

$$\tan \beta = \frac{OH}{OB} = \frac{OA/2}{2.OA} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$\Rightarrow \beta = \tan^{-1}(0,25) = 14^\circ$$



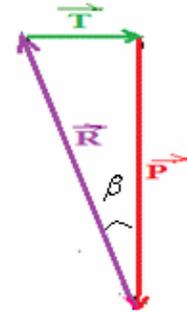
$$OB = 2.OA$$

$$OH = \frac{OA}{2}$$

Le polygone de trois forces est fermé

$$\text{On a : } \tan \beta = \frac{T}{P} \Rightarrow T = P \cdot \tan \beta = m \cdot g \cdot \tan \beta = 60 \times 10 \times \tan 14 \approx 150 \text{ N}$$

$$\text{et on a } \cos \beta = \frac{R}{P} \Rightarrow R = \frac{P}{\cos \beta} = \frac{m \cdot g}{\cos \beta} = \frac{60 \times 10}{\cos 14} \approx 618 \text{ N}$$



Caractéristiques des forces:

$$\vec{P} \left\{ \begin{array}{l} - \text{point d'application : } G \\ - \text{droite d'action : la verticale} \\ \quad \text{passant par } G \\ - \text{sens : vers le bas.} \\ - \text{intensité : } P = 600 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$\vec{T} \left\{ \begin{array}{l} - \text{point d'application : } A \\ - \text{droite d'action : } AO \\ - \text{sens : } A \rightarrow O \\ - \text{intensité : } T = 150 \text{ N} \end{array} \right.$$

$$\vec{R} \left\{ \begin{array}{l} - \text{point d'application : } B \\ - \text{droite d'action : fait un angle } \beta \\ \quad \text{avec la verticale} \\ - \text{sens : vers le haut} \\ - \text{intensité : } R = 618 \text{ N} \end{array} \right.$$

3) le contact de la barre au point B se fait avec frottement.

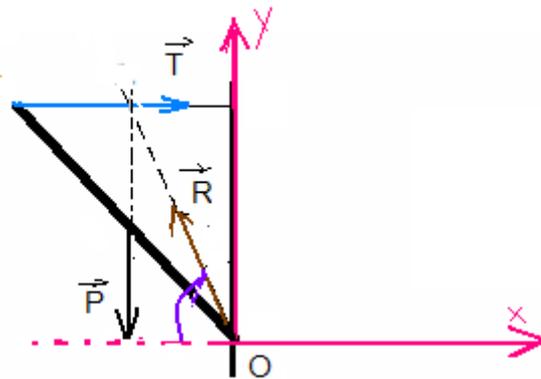
4) soit  $\varphi$  l'angle de frottement.

$$\text{Condition d'équilibre: } \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = \vec{0}$$

$$\text{Par projection sur l'axe } ox: \quad 0 - R_N + T = 0 \quad \Rightarrow \quad R_N = T = 150 \text{ N}$$

$$\text{Par projection sur l'axe } oy: \quad -P + R_T + 0 = 0 \quad \Rightarrow \quad R_T = P = 600 \text{ N}$$

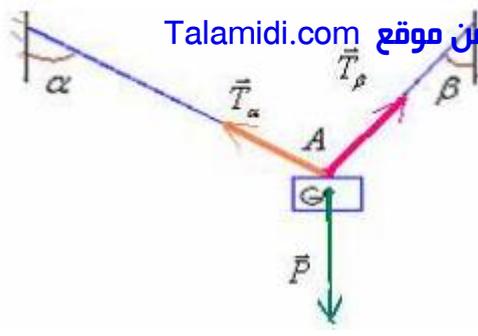
$$\text{le coefficient de frottement : } K = \tan \varphi = \frac{R_T}{R_N} = \frac{600}{150} = 4$$



**Correction du 13<sup>ème</sup> exercice :**

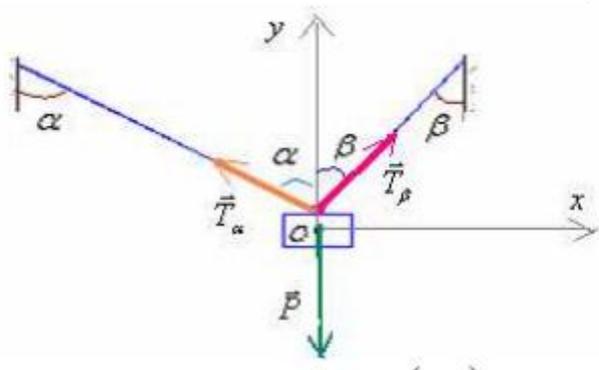
-1

- $\vec{P}$  :
- $\vec{T}_\alpha$  :
- $\vec{T}_\beta$  :



$$\Sigma \vec{F} = \vec{0}$$

$$(1) \quad \vec{T}_\beta + \vec{T}_\alpha + \vec{P} = \vec{0} \quad (0, x, y)$$



$$\begin{cases} T_{\beta x} + T_{\alpha x} + P_x = 0 \\ T_{\beta y} + T_{\alpha y} + P_y = 0 \end{cases} \quad (0, x, y) \quad (1)$$

$$\vec{T}_\beta \begin{cases} +T_\beta \cdot \sin \beta \\ +T_\beta \cdot \cos \beta \end{cases} \quad \vec{T}_\alpha \begin{cases} -T_\alpha \cdot \sin \alpha \\ +T_\alpha \cdot \cos \alpha \end{cases} \quad \vec{P} \begin{cases} 0 \\ -P \end{cases}$$

$$\begin{cases} T_\beta \cdot \sin \beta - T_\alpha \cdot \sin \alpha + 0 = 0 \\ T_\beta \cdot \cos \beta + T_\alpha \cdot \cos \alpha - P = 0 \end{cases}$$

$$T_\beta : T_\alpha \quad \leftarrow P = 3 \cdot 10^3 N \quad \alpha = 45^\circ \quad \beta = 30^\circ$$

$$D = \begin{vmatrix} \sin \beta & -\sin \alpha \\ \cos \beta & \cos \alpha \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,5 & -0,707 \\ 0,866 & 0,707 \end{vmatrix} = 0,3535 + 0,612262 = 0,965762$$

$$D_{T_\beta} = \begin{vmatrix} 0 & -\sin \alpha \\ P & \cos \alpha \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -0,707 \\ 3 \cdot 10^3 & 0,707 \end{vmatrix} = 0,707 \cdot 10^3$$

$$D_{T_\alpha} = \begin{vmatrix} \sin \beta & 0 \\ \cos \beta & P \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,5 & 0 \\ 0,866 & 3 \cdot 10^3 \end{vmatrix} = 1,5 \cdot 10^3$$

$$T_\alpha = \frac{D_{T_\alpha}}{D} = \frac{1,5 \cdot 10^3}{0,965762} = 1,55310^3 N$$

$$T_\beta = \frac{D_{T_\beta}}{D} = \frac{0,707 \cdot 10^3}{0,965762} = 2,196 \cdot 10^3 N$$

.....