CORRECTION DU DS N°3

Exercice n°1 : Questions de cours (physique) : *9pts*

1) $F_{T/objet} = G.\frac{m\ m_T}{R_T^2}$ $F_{T/objet} = P = \frac{G.m_T}{R_T^2} m$ D'où $g = \frac{G.m_T}{R_T^2}$ et $P = mg$

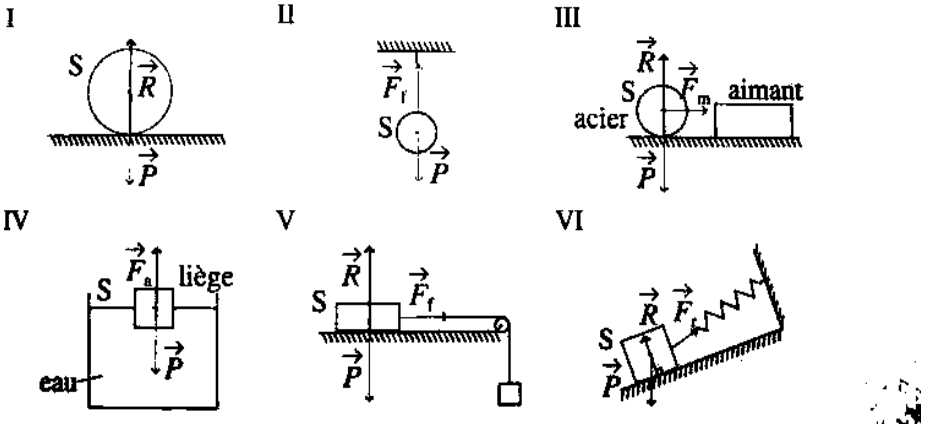
P en N ; m en kg ; g en $N.kg^{-1}$

Pour le calcul de g : $g = \frac{6.67*10^{-11}*5.97*10^{24}}{(6400*10^3)^2} = 9.72$

2) Chaque grain de farine remplissant un sac peut être assimilé à un point, chaque point a son propre poids très petit. Le poids du sac de farine résulte des poids de chacun des grains. L'action macroscopique résultante peut être représentée par une force unique.

3)

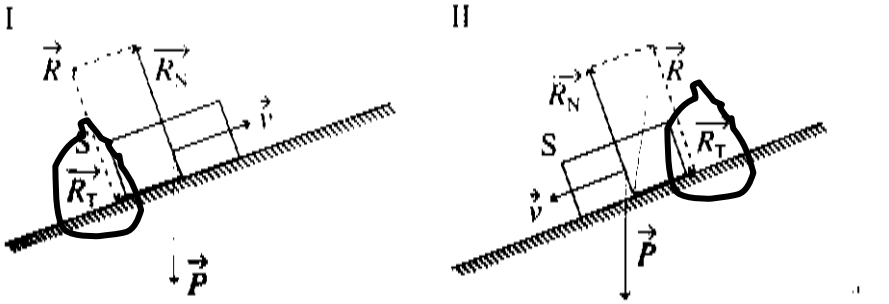
Notations : $\vec{P}$: poids du solide S ; $\vec{R}$: réaction du support ; $\vec{F}_f$: force exercée par le fil ; $\vec{F}_r$: force de rappel du ressort ; $\vec{F}_a$: poussée d'Archimède ; $\vec{F}_m$: force magnétique.



4) Brique sur un plan incliné :

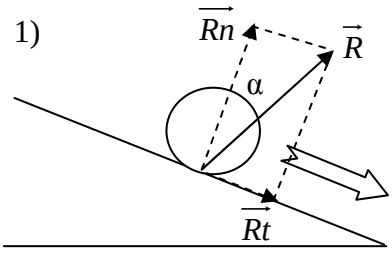
a. Bilan des forces : poids du solide ou force exercée par la terre sur le solide et force de réaction du plan incliné sur l'objet.

b.



Exercice n°3 : Rotation d'un cylindre avec frottements : *3pts*

1)



2) Sur le schéma on voit que $Rt = R \cos(90-\alpha) = R \sin\alpha$
On sait que $R = P = m*g = 0.250*9.81 = 2.45$ N
D'où $Rt = R \sin\alpha = 2.45 \sin 20 = 0.84$ N

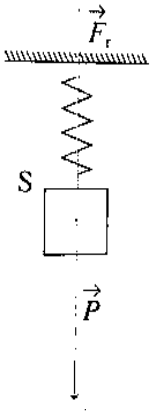
3) C'est la force de frottements qui permet au cylindre de rouler sur le plan incliné.

Exercice n°2 :Somme de vecteurs forces colinéaires : *5pts*

1. Le cube S est soumis à son poids et à la force de rappel du ressort.
$P = m \cdot g = 0{,}115 \times 9{,}81 = 1{,}13$ N ; $F_r = k \cdot x = 25{,}0 \times 0{,}045\,0 = 1{,}13$ N.

2. Échelle : 2 cm pour 1 N

3. Les vecteurs sont colinéaires, de sens contraire et de même norme $F_r = P$. Leur somme est donc nulle :
$\vec{P} + \vec{F}_r = \vec{0}$.



Cette relation traduit l'équilibre du solide dans le référentiel terrestre (voir chapitre suivant).

4. Lorsqu'on immerge le solide dans l'eau, il est soumis à une force supplémentaire : la poussée d'Archimède verticale ascendante de valeur :
$F_a = \rho_{eau} \cdot V \cdot g$
$F_a = \rho_{eau} \cdot a^3 \cdot g$
$F_a = 1{,}00 \cdot 10^3 \times (3{,}5 \cdot 10^{-2})^3 \times 9{,}81$
$= 0{,}42$ N.

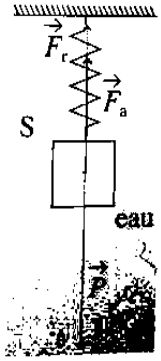
Le solide est en équilibre sous l'action de trois forces. La relation obtenue précédemment se généralise :
$\vec{P} + \vec{F}_r + \vec{F}_a = \vec{0}$.

Ces trois vecteurs sont colinéaires et le vecteur $\vec{P}$ est de sens opposé aux vecteurs $\vec{F}_r$ et $\vec{F}_a$, donc :

$F_r + F_a = P$ ou $F_r = P - F_a = 1{,}13 - 0{,}42 = 0{,}71$ N

Le nouvel allongement du ressort est alors :

$$x = \frac{F_r}{k} = \frac{0{,}71}{25{,}0} = 0{,}028 \text{ m} = 2{,}8 \text{ cm}.$$



Exercice n°4 : Action de l'aluminium sur la soude : *3pts*

Quantité de matière initiale :

Aluminium : $n = \frac{m}{M} = \frac{0.55}{27.0} = 2.0*10^{-2}\,mol$ / ions hydroxyde : n = c*V = 2.0*10*10^{-3} = 2.0*10^{-2} mol

Equation		$Al_{(s)}$ + 4 $OH^-_{(aq)}$ → $Al(OH)_4^-{}_{(aq)}$		
Etat du système	Avancement (x en mol)	$n_{Al(s)}$	$n_{OH-(aq)}$	$n_{Al(OH)4-(aq)}$
Initial	x = 0	2.0*10^{-2}	2.0*10^{-2}	0
Au cours de la transformation	x	2.0*10^{-2}-x	2.0*10^{-2}-4x	x
Final	x_{max} = 5.0*10^{-3}	1.5*10^{-2}	0	5.0*10^{-3}

Détermination de l'avancement maximal : 2.0*10^{-2}-x = 0 ou 2.0*10^{-2}-4x = 0 ⇒ x_{max} = 5.0*10^{-3}
Les ions hydroxydes donc la soude constituent le réactif limitant.