

CONTROLE DE PHYSIQUE 3^{ème} (sur 30) - 1h15 - CORRECTION -

Exercice 1 : Remplir le tableau suivant :

5pts

	masse	Poids
Définition	C'est la quantité de matière qui est contenue dans un corps. La masse d'un corps est indépendante du lieu où il se trouve.	C'est la force d'attraction qu'exerce la Terre sur l'objet. Cette force est dirigée vers le centre de la Terre. Le poids est proportionnel à la masse de l'objet.
Unité de mesure	Le kilogramme	Le Newton
Instrument de mesure	La balance	Le dynamomètre
Varie selon le lieu (oui/non)	Non	Oui

Exercice 2 : On cherche à calculer la valeur de l'intensité de la pesanteur g qui existe sur Vénus. Pour cela, on réalise différentes mesures qui sont recueillies dans le tableau ci-dessous :

5,5pts

- g , intensité de pesanteur s'exprime en Newton par kilogramme (N/kg)
- L'expression qui relie le poids à la masse est : $p = m \times g$ (p : poids en N, m : masse en kg, g : intensité de pesanteur en N/kg)
- Calcul de g :

Masse (kg)	200	550	1300	1450
Poids (N)	1785	4910	11605	12944
$g = p/m$	8,925	8,927	8,927	8.927

On fait la moyenne des valeurs : $g = \frac{8,925 + 8,927 + 8,927 + 8,927}{4} = 8,927$

L'intensité de pesanteur sur Vénus vaut donc environ 8,93.

- Cette valeur est plus faible que celle qui règne sur Terre ($g = 9,81$ en moyenne), d'environ 10%.
- Etant donné que Terre et Vénus ont un diamètre semblable mais que la valeur de g est plus faible sur Vénus, on peut en conclure que Vénus est plus légère que la Terre.
- Si ma masse est 75kg sur Terre, ma masse sera toujours la même quelque soit le lieu où je me trouve, mais pour poids sera plus faible (736N sur Terre et 670N sur Vénus).

Exercice 3 : Un alpiniste a l'intention de gravir le Mont Blanc (4810 m). Il prend avec lui un sac de randonnée de masse $m = 25\text{kg}$.

6,5pts

1. La Terre exerce sur l'alpiniste et son matériel un poids de 952 N, on prend $g = 9,81$, on a :

$$p = m \times g \rightarrow m_{\text{totale}} = \frac{p}{g} = \frac{952}{9,81} = 97\text{kg} \text{ or } m_{\text{totale}} = m_{\text{alpiniste}} + m_{\text{matériel}}$$

$$\text{d'où : } m_{\text{alpiniste}} = m_{\text{totale}} - m_{\text{matériel}} = 97 - 25 = 72\text{kg}$$

La masse de l'alpiniste est donc de 72kg.

- Au fur et à mesure de son ascension, la masse de l'alpiniste va rester constante. La masse est indépendante du lieu où on se trouve.
- Par contre, au fur et à mesure de son ascension, le poids de l'alpiniste va varier : l'intensité de pesanteur va être de plus en plus faible (La terre exercera une attraction de moins en moins forte car l'alpiniste sera d'autant plus éloigné du centre de la Terre).
- La masse de l'alpiniste et de son équipement est 97kg, $P = 950\text{N}$, on en déduit $g = p/m$ soit une valeur d'intensité de pesanteur $g = 9,79 \text{ N/kg}$.
- On aurait observé le phénomène contraire !!! on sait que la Terre n'est pas une sphère parfaite et qu'elle est aplatie aux pôles. De ce fait, au niveau des pôles la distance Surface de la Terre / centre de la Terre est moindre : g est donc maximal, par conséquent plus on s'approche des pôles, plus notre poids est important.

Exercice 4 : Commenter et critiquer la phrase suivante.

4pts

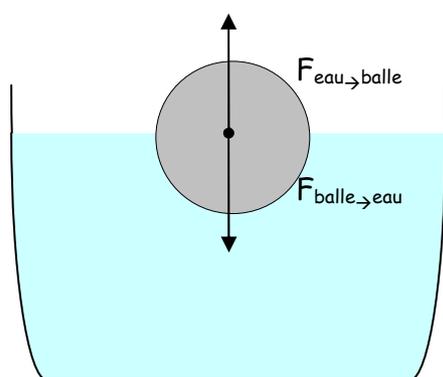
" Sur la lune je suis cinq fois plus léger que sur la Terre : je ne pèse que 15 kg !!! "

Tout d'abord certains termes ne sont pas corrects : je "pèse 15kg" ne veut rien dire car "peser" vient de "poids" or le poids est une force et s'exprime donc en newton, en non en kg. D'autre part, "je suis cinq fois plus léger" : non ! Quelque soit le lieu où on se trouve, la masse est une constante car c'est une quantité de matière. La personne a certainement voulu dire que sur la Lune son poids est 5 fois moins important.

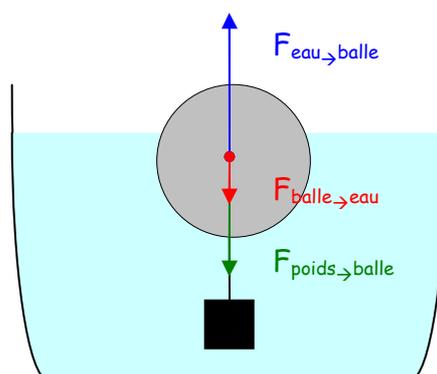
Il faudrait dire : "Sur la lune, l'intensité de pesanteur est cinq fois moins importante que sur la Terre, la force qui m'attire sur la Lune sera donc cinq fois plus faible que sur la Terre. Si ma masse est de 75kg, elle sera toujours de 75 kg sur la lune, mais mon poids sur Terre sera de 736 N alors que sur la lune il ne sera que de 120N, c'est-à-dire 6 fois moins."

Exercice 5 : On place une balle de tennis dans un bac rempli d'eau douce comme l'indique le schéma.

9pts



Cas n°1



Cas n°2

Cas n°1 :

0. Les caractéristiques d'un vecteur force sont : norme, direction, sens, point d'application.
1. Les deux forces mises en jeu sont : le poids de la balle (direction verticale, sens vers le bas, point d'application : le centre de la balle) et la poussée d'Archimède (direction verticale, sens vers le haut, point d'application : le centre de la balle). Les deux forces sont en équilibre, l'intensité de chacune de ces deux forces est strictement égale.
2. Voir Schéma
3. Il s'agit de forces réparties : une grande surface est en contact.
4. La balle de tennis flotte car elle est moins dense que l'eau !!!
5. Elle flotterait évidemment sur de l'eau salée, et même encore plus ! Ceci car l'eau salée est encore plus dense que l'eau douce, il y aurait donc une différence de densité plus importante.

Cas n°2 : On accroche un poids à la balle.

6. La balle va être d'autant plus immergée dans l'eau. Une force de plus l'attire vers le bas.
7. En plus des deux forces précédentes, il y a ici une troisième force (direction vertical, sens vers le bas). Les trois forces sont en équilibre : on a la valeur de la force bleu qui est égale à la somme des valeurs des deux autres forces.
8. Voir Schéma
9. La troisième force est une force localisée : elle n'opère qu'en un point (le point d'attache du poids à la balle)

BONUS : Calcul de la masse de la balle

(+3pts)

Sachant que la force exercée par l'eau sur la balle est égale à la force exercée par la balle sur l'eau, et que cette force n'est rien d'autre qu'égal au produit de la masse d'eau déplacé par l'intensité de la pesanteur soit $F_1 = m \times g$, et que la masse d'eau déplacée est égale au volume d'eau déplacé multiplié par la masse volumique de l'eau ($\rho = 1 \text{ kg par litre}$), calculer la masse de la balle.

Si on récapitule : il faut calculer la force exercée par l'eau sur la balle ($F_1 = m_{\text{eau}} \times g = \rho \times V \times g$), ce qui est aussi égale à la force exercée par la balle ($F_2 = m_{\text{balle}} \times g$) mais il faut avant calculer le volume d'eau déplacé (on admettra que la moitié de la balle est dans l'eau), sachant que la balle a un rayon $r = 3 \text{ cm}$.

→ Calculer le volume d'eau déplacé : La balle déplace un volume d'eau égale à la moitié de son volume,

$$\text{soit : } V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r^3 = 56,5 \text{ cm}^3 = 0,0565 \text{ dm}^3 = 0,0565 \text{ L}$$

→ Calculer la force exercée sur la balle : $F_1 = m_{\text{eau}} \times g = \rho \times V \times g = 1 \times 0,0565 \times 9,81 = 0,554 \text{ N}$

Or la force exercée par la balle sur l'eau est égale à la force exercée par l'eau sur la balle (les deux forces sont en équilibre), soit $F_1 = F_2$

→ En déduire la masse de la balle : $F_2 = m_{\text{balle}} \times g$ soit : $m_{\text{balle}} = \frac{F_2}{g} = \frac{0,554}{9,81} = 0,056 \text{ kg}$, soit $m = 56 \text{ g}$.

La masse de la balle est donc de **56g**.