

**Question n°1 :** *Les PACES ne comprennent pas trop la différence que vous faites entre flotter dans un liquide (la flottabilité) et flotter à la surface. Dans le premier cas on a bien la masse volumique de l'objet qui est égale à la masse volumique du liquide, mais dans le deuxième cas, la masse volumique de l'objet devrait être inférieure. Est-ce qu'il serait possible de réexpliquer ce point s'il vous plaît ?*

**Réponse du prof :** Désolé d'avoir parlé de 'flotter dans un liquide' si je me suis exprimé ainsi, mais il est clair que l'action de flotter se rapporte à la surface d'un liquide. Ce qu'il faut retenir c'est que la propriété de flotter à la surface pour un corps donné dépend de sa masse volumique. Il flotte si cette masse volumique est inférieure à celle du liquide considéré.

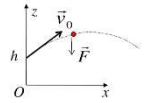
**Question n°2 :** *Nous aurions une question par rapport aux points d'équilibre stable et instable. Nous retrouvons des points d'équilibre lorsqu'aucune force ne s'exerce sur l'objet étudié à un temps  $t$ , donc lorsque la somme des forces extérieures s'exerçant sur cet objet est nulle. Par ailleurs, pour nous, nous pouvions différencier un point d'équilibre stable et instable grâce à l'énergie potentielle de l'objet ; lorsque l'objet étudié est dans un point d'équilibre instable elle serait maximale et nulle lorsque l'objet est dans un point d'équilibre stable. Cependant, en regardant le graphique présent dans votre diapo, nous avons remarqué qu'il existe un point d'équilibre stable pour une énergie potentielle non nulle, qui n'est, par ailleurs, pas la valeur la plus basse retrouvée sur ce graphique. Pourriez-vous nous redéfinir ces différents points d'équilibre, notamment en fonction de l'énergie potentielle ?*

**Réponse du prof :** Lorsqu'on donne le graphe de l'énergie potentielle  $U_p(x)$  en fonction d'une variable  $x$ , les points d'équilibres instables correspondent aux maxima (éventuellement locaux) de  $U_p(x)$ , et les points d'équilibres stables aux minima (éventuellement locaux) de la fonction  $U_p(x)$ . Les valeurs numériques de ces minima de l'énergie potentielle ne jouent pas de rôle particulier puisque l'énergie est définie à une constante près. On peut donc avoir un équilibre stable pour une valeur de  $U_p(x)$  différente de 0. Sur le graphe que j'ai représenté il y a un minimum local en  $x_4$  et un maximum local en  $x_2$ . A gauche de  $x_1$  on ne peut dire s'il y a encore un autre minimum local : la fonction  $U_p(x)$  pourrait aussi être décroissante sans ne présenter plus aucun équilibre.

**Question n°3 :** Les étudiants de première année ne comprennent pas pourquoi, sur la diapositive ci dessous, la force est-elle positive dans la projection selon Z alors que l'axe va vers le haut et la force vers le bas ?

1.5 Quelques exemples d'application du PFD

a) Trajectoire d'une masse  $m$  dans un champ de force constant  
 Applications : tir balistique, déflexion de faisceaux de particules chargées...



$$m\vec{a}_G = \vec{F} \Leftrightarrow \begin{cases} m \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ m \frac{dv_y}{dt} = 0 \\ m \frac{dv_z}{dt} = F \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x(t) = v_{0x} \\ v_y(t) = 0 \\ v_z(t) = v_{0z} + at \end{cases} \quad \text{et } a = \frac{F}{m}$$

$$\begin{cases} v_x(t) = \frac{dx}{dt} = v_{0x} \\ v_y(t) = \frac{dy}{dt} = 0 \\ v_z(t) = \frac{dz}{dt} = v_{0z} + at \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = v_{0x}t \\ y(t) = 0 \\ z(t) = h + v_{0z}t + \frac{at^2}{2} \end{cases}$$

Applications:

- chute libre:  $a = -g$
- champ électrique cst:  $a = q.E/m$
- Frt. sec sur une surface:  $a = -\mu_s g$

Rem: on note que pour la chute libre, le temps de chute ne dépend pas de la composante horizontale de la vitesse initiale.

**Réponse du prof :** Sur cette diapo la notation F dans les équations représente la composante de la force selon l'axe z : cette composante peut être positive OU négative. Il est vrai qu'au niveau des notations il serait plus heureux d'écrire  $F_z$  plutôt que F qui fait penser à la norme. (J'essayerai de corriger pour l'an prochain).

La figure sur la diapo ne montre qu'un exemple possible mais dans ce cas F représente effectivement un nombre négatif.

**Question n°4 :** Les étudiants voudraient savoir quelle formule utilise-t-on dans les interférences sur lames minces lorsque  $n_1 > n_2$  ? Ce cas de figure est tombé au concours en 2017, mais en 2018 il n'était pas évoqué dans le cours.

**Réponse du prof :** Oui, le contenu du cours peut varier légèrement d'une année à l'autre. Cette année je compte traiter ce problème des lames minces. Je reviendrai donc sur cette discussion en cours.s

**Question n°5 :** Les étudiants se demandent, s'il est correct de dire que l'intervalle optique dans un microscope correspond à la profondeur de notre système optique ?

**Réponse du prof :** Oui, en bonne approximation. En l'occurrence si l'on a besoin de connaître la profondeur du système optique dans un QCM sur le microscope, et que l'on donne l'intervalle optique, c'est bien cette approximation qu'il faut utiliser.