

Questions Physique générale

Question n°1 : L'année dernière vous aviez changé votre diapo sur les exemples d'application des forces :

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...

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

$$\text{et } a = \frac{F}{m}$$

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

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

Applications:

- chute libre: $a = -g$
- champ électrique cst: $a = qE/m$
- Frt. sec sur une surface: $a = -\mu_0 g$

Il y avait eu un problème avec le signe de la force F qui est ici positif alors que par rapport au référentiel il devrait être négatif. Vous aviez répondu aux tutrices de l'année dernière que dans ce cas ci F représentait un nombre négatif, vous aviez aussi dit que vous essaieriez de changer le diapo pour cette année mais étant donnée que les cours de l'année dernière ont été récupéré, que doivent retenir les étudiants ?

Par rapport à cette diapositive :

1. Les calculs détaillés sur la partie gauche de la diapo ne comportent pas d'erreur. Ils s'appliquent à n'importe quelle force constante, que F soit positif ou négatif.
2. La figure de droite illustre une situation où F représente un nombre négatif, par exemple $F = -mg$ pour décrire la force de gravité qui est dirigée « vers le bas ».

Question n°2 : Un ancien item écrit par les tuteurs des années précédentes nous pose problème : en effet il portait sur le calcul d'une tension T en fonction de la force de pesanteur et de la poussée d'Archimède. On trouvait T proportionnel à m .

L'item disait : « La tension T diminue avec la masse m . » et était compté faux avec pour argument : « Si on dit qu'on a une variable X qui augmente avec Y alors ici on a bien X et Y qui augmentent ensemble. Par contre si on dit qu'on a une variable X qui diminue avec Y dans ce cas là on aura la variable X qui diminue alors que la variable Y augmente. » l'exemple donné pour vérifier cet argument était : « la beauté diminue avec l'âge » car on a bien l'âge qui augmente alors que la beauté diminue.

Je ne suis pas d'accord avec ce raisonnement car en effet dans la phrase « la beauté diminue avec l'âge » on a bien 2 variables qui évoluent en sens contraire, et on déduit aussi que l'âge augmente, cependant l'âge ne peut diminuer. Alors que dans l'item on parle de la masse qui elle peut à la fois diminuer ou augmenter.

Donc si vous faisiez tomber un tel item compteriez-le vous juste ou faux ?

Réponse : Je ne me souviens plus de ce QCM. Toujours est-il que lorsque l'on dit « A diminue avec B » en parlant implicitement d'une relation fonctionnelle entre A et B ($A =$ une fonction de B), cela signifie que A est une fonction décroissante de B. Donc la valeur de A va diminuer si la valeur de B augmente. Et A augmente si B diminue.

L'argument/exemple donné par les tuteurs pour illustrer leur propos sort de la physique... (La beauté est-elle mesurable ? ☺). Mais pour répondre à votre objection, je dirais que même si l'âge ne peut diminuer, on peut par exemple se baser sur des photos passées pour apprécier ou non le fait que « la beauté diminue avec l'âge »...

Explication tutrice : Si un item au concours tel que « X diminue avec Y » il faut faire attention selon lui Y augmente ! Donc si on a bien un deux variables qui sont inversement proportionnelles l'item est VRAI.

Question n°3 : Une étudiante se demande si à partir du moment où nous n'avons pas de forces de frottements on a un système conservatif. Ne connaissant pas toutes les forces dissipatives, est-il juste de compter vrai un item disant : « n'ayant aucunes forces de frottements le système est donc conservatif »

Réponse : Oui, dans le cadre de ce court ce sera compté juste. (Il existe effectivement des forces non conservatives qui ne sont pas des forces de frottement, telle que par exemple la force électromotrice responsable du mouvement des charges dans une pile électrique...).

Questions sur l'optique

Question n°4 : Concernant le type de source dans les interférences à 2 sources et les interférences à N sources, certains étudiants sont confus car dans le cours il est écrit qu'il faut une onde monochromatique pour les interférences à 2 sources, or dans le QCM 7 de la SDR de l'année dernière, l'item D est compté VRAI alors qu'on considère une source polychromatique pour des interférences à N sources. Existe-t-il des conditions différentes pour les sources entre ces 2 types d'interférences ?

Réponse :

1. Il est possible d'avoir des phénomènes d'interférences avec des sources polychromatiques.
2. La description du phénomène d'interférence vue en cours part de l'hypothèse que les sources sont monochromatiques pour simplifier la discussion. Par exemple la formule qui donne l'interfrange sur un écran situé à distance D (suffisamment éloigné) de deux sources ponctuelles séparées d'une distance a est $I = \lambda D/a$, où λ est la longueur d'onde en question.
3. Cependant si la source est polychromatique, la formule de l'interfrange reste valable pour décrire l'interfrange associée à chaque longueur d'onde « λ » de la source.

Question n°5 : A propos de la partie sur l'ouverture numérique, lorsque vous avez donné votre cours l'année dernière il y avait eu des problèmes techniques au moment où vous développiez cette partie, vous l'aviez donc reprise au cours qui avait suivi en précisant que ce ne serait pas au programme. Les étudiants voudraient donc savoir ce qu'il en est pour cette année, est-ce que vous considérez cette partie comme faisant partie du programme ?

Réponse : cette année encore l'ouverture numérique ne sera pas au programme du concours.