

Pour aller plus loin

Auteurs : Travail collectif(plus d'infos)

Résumé : Expériences, Question/Réponses et Bibliographie

Publication : 7 Avril 2014

Expériences

Les plans inclinés de Galilée

Matériel : une planche de 5 mètres de long ; une boule de pétanque en acier, une boule de bois et une boule de polystyrène ou de liège, si possible de même taille ; un chronomètre.

Inclinez la planche de façon à ce qu'elle fasse un angle d'une dizaine de degrés avec l'horizontale ; comparez le mouvement de roulement des trois boules le long de la planche inclinée ; étudiez en détail le mouvement de la boule d'acier en repérant sa position après une, deux et trois secondes (en faisant cette expérience sur la terrasse des Treilles, nous nous sommes aperçus que suivre la boule des yeux entraînait une erreur de mesure ; il est donc préférable de faire une première fois l'expérience en marquant les positions successives de la boule par des papiers numérotés, puis de vérifier en répétant l'expérience les yeux fixés sur chacun des papiers et non sur la boule – du travail pour tout le monde).

Une feuille et un livre tombent de la même façon.

Matériel : un livre et une feuille de papier de même taille.

Tenir à bout de bras une feuille et un livre et les laisser tomber. Répéter l'expérience en mettant le livre sur la feuille. Qu'observez-vous et comment l'expliquez-vous ? Vérifiez votre interprétation en mettant finalement la feuille sur le livre. Qu'attendez-vous comme résultat ? Qu'observez-vous ? Dans ces conditions, la feuille n'est plus soumise aux frottements contre l'air et tombe à la même vitesse que le livre !

L'inertie du verre d'eau

Matériel : un verre rempli d'eau, une feuille de papier (sèche), une serpillière.

Posez la feuille sur une table et le verre au centre de la feuille. Tirez doucement la feuille vers vous. Qu'observez-vous ? Tirez brusquement la feuille vers vous (pour éviter les éventuels dégâts collatéraux, on aura intérêt à éloigner les observateurs à une distance raisonnable...). Qu'observez-vous ? Comparez l'inertie de la feuille à celle du verre. La feuille a une masse plus faible que le verre et peut être mise en mouvement beaucoup plus facilement ; le verre reste, lui, sur la table parce que sa masse, donc son inertie, est plus grande.

Quizz

- **Comment un astronaute en état d'apesanteur fait-il la différence entre deux boîtes de sucre, l'une vide et l'autre pleine (sans les ouvrir) ?**

En les agitant. Le poids est nul mais pas la masse, donc pas l'inertie.

- **Pour enfoncer un clou dans une caisse, préférez-vous taper avec le marteau sur le clou ou précipiter la caisse et son clou sur la tête du marteau ?**

Le marteau est moins massif que la caisse, il a donc moins d'inertie et peut être mis en mouvement plus facilement.

- **Quel poids faites-vous ?**

Se peser sur une balance, c'est mesurer une force. Si, par exemple, votre masse est de 60 kg, votre poids est de $60 \text{ kg} \times 10 \text{ N/kg}$, soit 600 N. La balance devrait donc indiquer 600 N. Mais elle fait directement la conversion, étant graduée en kilogrammes, et vous donne une mesure de votre inertie : 60 kg ! Cette balance serait évidemment fautive sur la Lune.

- **Quel est votre poids si vous êtes à une altitude de 6 000 km ? Quelle est votre masse ?**

La masse est évidemment inchangée, disons 60 kg. Quant au poids, plus vous vous éloignez de la Terre, moins vous subissez son attraction gravitationnelle. Vous êtes à une distance du centre de la Terre de deux fois le rayon terrestre : la force gravitationnelle est donc divisée par 4 par rapport à l'altitude zéro (où la distance est un rayon terrestre). Elle valait 600 N à la surface de la Terre. Elle ne vaut plus que 150 N. Pas de quoi s'inquiéter (ou se réjouir) : votre masse est toujours de 60 kg.

- **Comment peut-on s'affranchir de la lumière du Soleil pour observer le rayon lumineux défléchi ?**

En faisant l'observation lors d'une éclipse. La première observation a été faite lors de l'éclipse totale de Soleil de 1919.

Bibliographie

- On fait souvent remonter à Galilée les premiers raisonnements de la physique moderne s'appuyant sur l'expérience (réelle ou en pensée). La lecture de quelques pages du chapitre « Chute des corps » de son Discours concernant deux sciences nouvelles (PUF, coll. « Épiméthée », 1995) est chaudement recommandée. C'est lumineux.
- Un excellent livre d'introduction à la physique classique et moderne sans (presque de) formules est Conceptual Physics de P.G. Hewitt (éd. Scott, Foresman and Company). Malheureusement, il est en anglais et je n'en connais pas de traduction. Beaucoup de petites expériences sont proposées, dont certaines ont inspiré celles présentées ici.
- Le grand physicien George Gamow a inventé un personnage, M. Tompkins, dont les aventures lui permettent de décrire en termes simples la physique moderne. Le livre dont il est le héros vient d'être complété par Russell Stannard et réédité sous le titre Le Nouveau Monde de M. Tompkins (Le Pommier, 2002). Le premier chapitre, « Vitesse limitée en ville », nous concerne particulièrement : Gamow imagine une ville où la vitesse de la lumière serait de 36 km/h. Tous les effets relativistes que nous avons mentionnés (dilatation des temps, contraction des longueurs) deviennent des faits de la vie quotidienne. Le chapitre suivant explique ces effets.
- Pour aller beaucoup plus loin dans l'étude des trous noirs, consulter le livre de Jean-Pierre Luminet, Les Trous noirs, et notamment le chapitre 9 (Seuil, col. « Points Sciences », 1992).

Sur la Toile

- Pour de superbes clichés de trous noirs ou d'autres objets astrophysiques, consulter le site du télescope Hubble : <http://hubble.esa.int/>

Voir Aussi
Aucun résultat

Du même auteur

[Découvertes en pays d'islam](#)
02/06/16

[L'Océan, ma planète... et moi !](#)
02/06/16

[L'Océan, ma planète... et moi ! - L'Océan et le Cl...](#)
15/10/15

[29 notions-clefs : les séismes](#)
08/04/14

[29 notions-clefs : la gravitation](#)
07/04/14

Commentaires
Aucun commentaire