

force, air, portance

Photo © Mathieu Rod



Balle en l'évitation !

Balle en lévitation !

C'est l'histoire d'une balle de ping-pong qui demande à un sèche-cheveux de l'aider à réaliser son rêve : voler !

1



Pour cette expérience toute simple, tu n'auras pas besoin de beaucoup de matériel !
Il te faudra une balle de ping-pong (ou de sagex) et un sèche-cheveux en état de marche !

2



Cette expérience promet d'être fort décoiffante.
Allume le sèche-cheveux, place ensuite la balle de ping-pong au-dessus, à la verticale du fœhn, et lâche-la délicatement !



Matériel : 1 balle de ping-pong (ou de sagex) et 1 sèche-cheveux

3



La balle monte, puis reste en vol stationnaire à une vingtaine de centimètres au-dessus du sèche-cheveux. Non, non, elle n'est pas suspendue au plafond à l'aide d'un mince fil en nylon !

4



Tu peux maintenant incliner un peu le sèche-cheveux.

On s'attend évidemment à ce que la balle tombe... Mais non, prisonnière du jet d'air, elle continue de voler !
Étonnant, non ?

Que se passe-t-il ?

L'air soufflé par le sèche-cheveux pousse la balle vers le haut et cette force s'oppose à celle de la gravité. La balle danse ainsi à la hauteur où ces forces s'équilibrent. Lorsqu'on incline le sèche-cheveux (pas trop quand même), la balle ne tombe pas, car elle est maintenue comme dans un tube par le courant d'air. Cet effet s'explique par une loi de la physique (la loi de Bernoulli) qui établit un lien entre la pression et la vitesse de l'air. C'est elle également qui explique la portance des ailes d'avion.

Pour aller un peu plus loin...

Si cette expérience amusante et assez spectaculaire est très facile à réaliser, il n'est en revanche pas facile d'expliquer le phénomène observé. En réalité, son explication fait encore débat aujourd'hui chez les scientifiques.

L'explication la plus courante fait appel au théorème de Bernoulli. De manière simplifiée, ce théorème dit que la pression d'un fluide diminue quand sa vitesse augmente et vice-versa, comme expliqué ci-dessus.

Mais une autre explication, par la loi d'action-réaction, est aussi possible. Lorsqu'on incline le sèche-cheveux, curieusement, la balle ne tombe pas. Le flux d'air est alors dévié et engendre une force de réaction sur la balle, ce qui la maintient dans le flux d'air. Pour s'en convaincre, une nouvelle expérience peut être utile : par l'extrémité de son manche, tenir avec deux doigts une cuillère à soupe, verticalement la tête vers le bas. Placer ensuite le côté bombé

de la cuillère sous le jet d'eau du robinet. Le jet est dévié et la cuillère relève un peu la tête. L'action (le jet d'eau est dévié) impose une réaction (la cuillère est soulevée).

Dans l'expérience du sèche-cheveux, le jet d'air, bien qu'invisible est également dévié et la réaction, visible, de maintenir la balle en équilibre semble un brin magique.

Quoi qu'il en soit, l'explication de cette expérience est du ressort de l'aérodynamique, une branche de la physique qui étudie les écoulements d'air et leurs effets sur des objets solides. L'aérodynamique s'intéresse à des choses aussi variées que le déplacement et l'aérodynamisme des véhicules (trains, voitures, etc.), la portance des avions, l'étude des forces qui s'appliquent sur une éolienne, les écoulements à l'intérieur d'une turbine ou encore les effets du vent sur une construction telle qu'une tour ou un pont.