

LA CENTRIFUGEUSE

Tout le monde connaît le principe de la centrifugeuse qui trouve son application dans le lave-linge ou l'essoreuse de la maison. Centrifugeuse vient de centrifuge qui signifie "*qui éloigne du centre*". La centrifugeuse prouve-t-elle l'existence de la force centrifuge ? C'est ce que nous allons voir...

Un principe fondamental...

Un des principes fondamentaux de la physique énonce que la trajectoire normale d'un corps en mouvement est de nature rectiligne.

Cette trajectoire naturelle ne peut être déviée que par une force transversale. La notion de force découle du principe précédent : une force désigne toute cause capable de dévier la trajectoire d'une masse. On distingue deux types de forces correspondant à cette définition : la force de gravitation qui agit à distance et la force de guidage qui agit par pression ou par contact.

Ces lois sont le fondement de la physique moderne, elles ont été découvertes et formulées par le physicien anglais Isaac Newton en 1666.

Comment fonctionne une centrifugeuse ?

Une centrifugeuse se compose d'un tambour, sorte de cylindre creux dont la surface extérieure est percée de trous pour laisser passer l'eau, et d'un moteur électrique. Une fois entraîné par le moteur électrique, le tambour est animé d'un mouvement de rotation.

Dans son mouvement de rotation, le tambour entraîne le linge mouillé placé à l'intérieur et l'oblige ainsi à décrire une trajectoire circulaire.

Conformément à la loi de Newton, le linge en mouvement devrait adopter une trajectoire rectiligne. S'il décrit une trajectoire circulaire c'est parce qu'il est soumis en permanence à la force de guidage exercée par le tambour.

Aucune force de nature centrifuge n'agit donc sur le linge, à quelque moment que ce soit.

L'évacuation de l'eau

De quelle manière l'eau quitte-t-elle le tambour ?

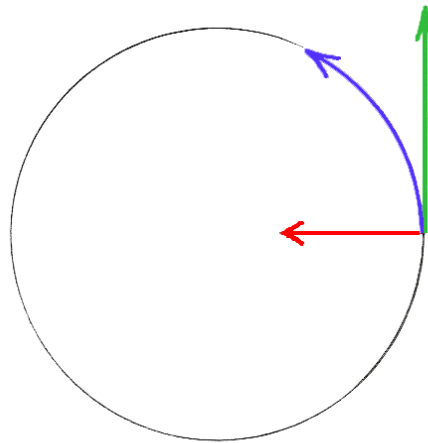
Le linge, généralement poreux par nature, ne peut communiquer la moindre force de guidage aux molécules d'eau qui vont donc le traverser et se retrouver très vite au

contact du tambour. On a déjà dit que le tambour est une sorte de cylindre creux percé de trous. À la hauteur de ces trous, il n'y a pas non plus de force de guidage. Les molécules d'eau adoptent donc une trajectoire rectiligne qui les mène aussitôt à l'extérieur du tambour.

Cette trajectoire n'est pas radiale, c'est à dire dans le prolongement du rayon, mais bien tangente, c'est à dire perpendiculaire au rayon du tambour. Si l'eau quitte le tambour c'est donc par défaut de force de guidage et non pas à cause de la force centrifuge.

Sitôt à l'extérieur du tambour et livrées à elles-mêmes, les molécules d'eau s'éloignent en décrivant une trajectoire rectiligne ; elles ne sont alors soumises qu'à l'action de deux forces, et deux seulement : la force de gravitation et la résistance de l'air.

Aucune force de nature centrifuge n'agit donc sur les molécules d'eau à quelque moment que ce soit, pas plus à l'intérieur du tambour qu'à l'extérieur.



Principe de la centrifugeuse

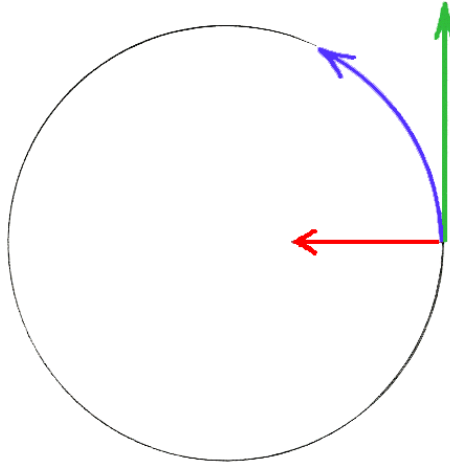
Le linge mouillé décrit une trajectoire circulaire (flèche bleue) grâce à la force de guidage (flèche rouge) exercée par le tambour. L'eau quitte le tambour sur une trajectoire rectiligne tangente au rayon (flèche verte). Attention à ne pas additionner les vecteurs force et trajectoire !

Un principe déjà ancien...

Les lois de la physique sont celles de l'Univers, ce sont des lois universelles qui s'appliquent de la même façon à la centrifugeuse, à la trajectoire d'une voiture, à l'équilibre du système solaire ou à n'importe quel autre phénomène, et c'est là tout le génie d'Isaac Newton de l'avoir découvert.

Appliquons ces lois à l'étude du mouvement de la Terre. Notre planète tourne autour du Soleil à la vitesse de 30 kilomètres par seconde sur une trajectoire de 150

millions de kilomètres de rayon. Comment expliquer cette trajectoire ? Elle est due à la force de gravitation créée par la masse du Soleil. Cette force mystérieuse agit à distance, elle est de la même nature que celle qui, sur Terre, fait tomber les objets au sol.



Représentation schématique du mouvement de la Terre

La Terre décrit une trajectoire circulaire (flèche bleue) à cause de la force de gravitation (flèche rouge) qui l'attire vers le Soleil. Si cette force n'existait pas, la Terre adopterait une trajectoire rectiligne (flèche verte).

Modifier les lois de l'Univers...

Imaginons que les lois de l'Univers soient complètement modifiées. Que se passerait-il si la Terre avait une vitesse nulle ou cessait brusquement d'obéir à l'attraction du Soleil ?

- dépourvue de vitesse mais soumise à la force de gravitation, la Terre prendrait immédiatement la direction du Soleil pour venir s'y fondre.

- insensible à la gravitation mais conservant sa vitesse, la Terre adopterait immédiatement une trajectoire rectiligne et s'éloignerait du Soleil.

Insistons sur ce point : si la Terre s'éloignait du Soleil, ce serait bien par défaut de force de gravitation et non pas à cause d'une quelconque force centrifuge.

Conclusion

La centrifugeuse existe mais pas la force centrifuge !