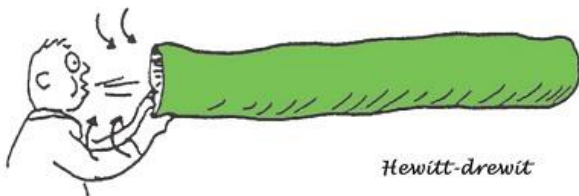




# Windbag



*Hewitt-drewitt*

Cette activité est une démonstration divertissante de deux lois physiques :

-  L'effet Venturi – Bernoulli
-  La loi de Pascal  $p(h) = pgh$

# ***Ce que tu reçois***

## **Set de départ**

- 8 Windbags
- 1 mode d'emploi

## **Set de classe**

- 28 Windbags
- 2x30 élastiques
- 1 mode d'emploi

## ***Ce dont on a besoin en plus***

- Deux petites tables de taille similaire
- Ficelle et ciseaux
- Un bon souffle 😊

Entraîne-toi à faire l'expérience avant de la réaliser en classe ou avec des amis.

## ***Un Windbag, qu'est-ce que c'est ?***

Un Windbag est une chambre à air en PEHD (polyéthylène) fin de 2.5m de long et 25 cm de large, fait du même matériau qu'un sachet plastique crépitant que l'on utilise à la maison. Grâce à la loi de Bernoulli, cette chambre à air peut être gonflée en soufflant.

Par la loi de Pascal, on peut, avec le Windbag, soulever de lourdes charges.

## **Essayons !**

Combien d'expirations faut-il pour gonfler une chambre à air de 2.5m de long ? Entre 10 et 50 selon la personne. On peut y arriver en un souffle, avec, comme toujours, de l'entraînement.

1. Ferme la chambre à air à une des extrémités en faisant un nœud.
2. Demande à une personne de gonfler la chambre à air pour toi. Pour cela, on forme un petit entonnoir, comme pour gonfler un sac en papier. Compte le nombre d'expirations.

3. Vide la chambre à air de son air en la pressant depuis le nœud et en chassant l'air par l'extrémité ouverte. Prétends que tu peux gonfler la chambre à air en un souffle.
4. Quelqu'un doit maintenir et tendre pour toi l'extrémité fermée à hauteur de visage. Forme avec quatre doigts une ouverture carrée au niveau de l'extrémité ouverte. Souffle fortement dans la chambre à air à environ 30cm de l'ouverture et ferme-la rapidement pour que l'air reste enfermé dedans.

### ***Comme cela fonctionne-t-il ?***

Daniel Bernoulli a découvert en 1738 qu'une dépression se crée autour d'un courant d'air se déplaçant rapidement. Plus le courant d'air est rapide, plus la chute de pression est grande. Le phénomène est connu sous le nom d'effet Venturi. Lorsque l'on souffle dans le Windbag, une dépression se crée. Grâce à cela, l'air de la zone avec la plus haute pression est aspiré et une plus

grande quantité est poussée à l'intérieur de la chambre à air.

Autrement dit, avec notre unique expiration, de l'air environnant est pulsé à l'intérieur de la chambre à air à cause de la dépression engendrée. Cela suffit à gonfler la chambre à air.

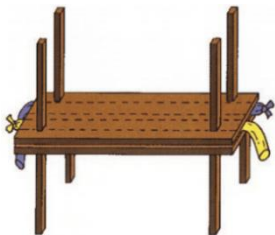
**Conseil :** Les élèves emportent un Windbag avec eux à la maison pour démontrer le phénomène à leurs parents.

En pratique, cet effet est utilisé par les pompiers pour faire sortir la fumée d'un bâtiment. Au lieu de placer les souffleurs directement dans une porte ou fenêtre ouverte, ils laissent un espace entre les souffleurs et l'ouverture pour propulser plus d'air à l'intérieur du bâtiment, grâce à la dépression engendrée.

## ***Maintenant, nous soulevons des tables***

Les Windbag sont faits de polyéthylène fin et éclatent relativement facilement si on les gonfle trop. Pourtant, dans l'expérience suivante, nous soulevons des poids de bien plus de 100kg. A peine croyable !

1. Prépare deux Windbag en les nouant chacun à une de ses extrémités.
2. Pose les deux Windbags à plat sur une table. Une extrémité ouverte de chaque côté. Celles-ci doivent dépasser d'environ 40 cm.
3. Pose une table identique mais renversée, sur la table du dessous. Les deux Windbags sont prises en sandwich.



4. Deux personnes gonflent les Windbags en même temps. Ne pas oublier de refermer les chambres à air avec la main après chaque souffle. La table du dessus commence à se soulever.
5. Essaie aussi avec quelqu'un assis sur les tables. **Attention** : ne pas mettre les doigts entre les tables.
6. Combien de personnes ou de kilos peux-tu soulever ?

En pratique, les pompiers utilisent de longues chambres à air en textile hermétiques et des compresseurs d'air pour soulever des voitures, de gros rochers et autres objets lourds lors de sauvetages.

### ***Comment cela fonctionne-t-il ?***

La théorie des tables qui se soulèvent peut être décrite par la loi de Pascal. Il a expliqué que la pression que l'on exerce sur un liquide ou un gaz dans un environnement fermé (dans notre cas, le Windbag) est le même dans toutes les directions.

C'est-à-dire que la pression dans la chambre à air entre les tables est partout la même. Ceci est aussi valable lorsque l'on gonfle une roue de vélo ou pour les élévateurs hydrauliques des mécaniciens automobiles.

### ***Que peut-on faire d'autre ?***

Ferme les Windbag bien gonflés à l'aide d'une ficelle (comme ça on peut les réutiliser plus tard).

Construis en équipe des formes en trois dimensions en reliant les Windbag deux par deux avec un elastique en forme de 8.

Qui fait la plus grosse construction ?

- Ici, on peut en apprendre beaucoup sur la statique avec un exemple pratique.
- Enseignement du travail en équipe.

