

La cloche à vide

Voici quelques expériences assez spectaculaires à réaliser avec la cloche à vide et qui mettent en évidence les effets de la pression atmosphérique. On parlera de « vide » même si la cloche ne peut faire le vide complet, car on atteint tout de même une pression très faible.

1. La cloche collée

Demandez à un élève de soulever la cloche de son socle. Il le fait sans problème. Faites le vide dans la cloche et demandez-lui de refaire la manipulation. Il ne pourra pas. La cloche est « collée » au socle.

Explication : Au départ, la pression que l'air exerce sur la paroi intérieure de la cloche est la même que celle exercée sur la paroi extérieure. Ces 2 forces se compensent, l'élève n'a qu'à soulever la masse de la cloche.

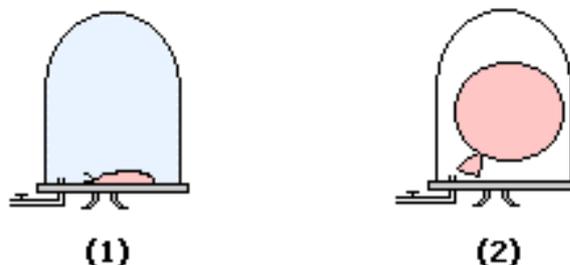
Quand le vide est réalisé, la pression sur les parois intérieures disparaît. L'enfant doit donc soulever la masse de la cloche, mais également celle de la colonne d'air qui se trouve au dessus de la cloche. Chose impossible pour lui. L'air est vraiment pesant et l'enfant pourra ainsi « ressentir » son poids.

2. La chute du baromètre

Placez un baromètre sous la cloche en ayant eu soin de noter la pression indiquée. Faites le vide progressivement en demandant aux élèves de surveiller l'aiguille. Au fur et à mesure de l'avancement de l'opération, ils verront la pression diminuer jusqu'à atteindre une valeur proche de 0.

3. Le ballon magique

Placez sous la cloche, un ballon de baudruche hermétiquement fermé et contenant peu d'air. Faites le vide. Le ballon se gonfle tout seul !



Explication : Au départ, la pression que l'air exerce sur la paroi intérieure du ballon est la même que celle exercée sur la paroi extérieure. Ces 2 forces se compensent, le ballon n'est pas gonflé.

Quand le vide est réalisé, la pression sur les parois extérieures disparaît. L'air à l'intérieur du ballon reste seul à « pousser » sur les parois et le ballon « se gonfle ». Le peu d'air contenu dans le ballon a tendance à occuper un maximum de place, de volume.

4. La seringue magique

Placez sous la cloche une seringue contenant un peu d'air et bien bouchée à son extrémité. Faites le vide. Le piston de la seringue remonte tout seul !

Explication : Expérience similaire à celle du ballon magique, mais cette fois l'air dans la seringue sous vide pousse le piston.

5. Le bouchon sauteur

Prenez une petite bouteille en verre vide (genre bouteille de sirop contre la toux). Bouchez-la avec un bouchon de liège (pas trop enfoncé). Placez-la sous la cloche et faites le vide. Le bouchon va sauter comme un bouchon de champagne.

Explication : Expérience similaire à celle du ballon magique, mais cette fois l'air contenu dans la bouteille sous vide pousse le bouchon et le fait sauter.

6. L'eau qui bout sans chauffer

Faites bouillir de l'eau dans un verre (au micro-ondes par exemple). Placez-le rapidement sous la cloche (car l'eau refroidit très vite) avec un thermomètre et faites baisser la pression. L'ébullition réapparaît alors que la température est bien inférieure à 100°C.

Explication : Il faut tout d'abord savoir que la température d'ébullition de l'eau varie avec la pression. Elle baisse quand la pression diminue. Ainsi par exemple au sommet du Mont-Blanc, la pression atmosphérique étant plus faible (car la colonne d'air au-dessus est moins haute), l'eau bout à environ 85°C. Sous la cloche, la pression ayant progressivement tendance à disparaître, vous arriverez au seuil où l'eau se mettra à bouillir à 90 puis 85°C, c'est à dire à faire des bulles de vapeur d'eau et à passer à l'état gazeux.