

Séance 8 : Fumigène et moteur à explosion

MOTEUR A EXPLOSION :

L'explosion d'un mélange de gaz combustibles dans un cylindre de carton illustre la conversion d'énergie chimique en énergie cinétique avec apparition intermédiaire d'énergie interne.

Matériel :

- de l'alcool à brûler ou de l'essence
- un cylindre de verre
- un bouchon ou un autre objet léger de petite taille
- un briquet ou des allumettes
- un poinçon ou un autre outil pointu
- éventuellement une agrafeuse ou de la colle

Protocole :

- Percer un trou (diamètre approximatif : 5 mm) dans l'un des embouts du tube puis fixer solidement cet embout sur le tube de carton (utiliser éventuellement une agrafeuse ou bien de la colle).
- Introduire quelques millilitres d'alcool à brûler ou d'essence dans le cylindre (1 à 2 ml par litre de capacité du cylindre) puis mettre en place le deuxième embout sur le cylindre sans le fixer.
- Bien agiter le cylindre (le bouchon permet d'obtenir un meilleur mélange des gaz).
- Présenter ensuite une allumette devant le trou percé dans l'embout fixe (voir la figure précédente). On entend une explosion violente qui projette l'embout mobile à travers la pièce.
- Veiller à ne pas diriger l'ouverture vers des personnes ou vers des objets fragiles.
- Veiller également à ce que l'embout soit suffisamment mobile pour que le cylindre de carton n'explose pas.

Explications :

Lors de la combustion des gaz combustibles (alcool à brûler ou essence) l'énergie chimique emmagasinée se transforme en énergie interne.

L'embout mobile reste sur le cylindre jusqu'à la fin du processus de combustion en raison de son inertie et parce que la déflagration des gaz à l'intérieur du cylindre est extrêmement rapide.

L'embout mobile ne résiste pas à l'augmentation de pression : il se détache du cylindre et il est projeté vers l'extérieur.

Le cylindre ne bouge pratiquement pas car sa masse est beaucoup plus grande que celle de l'embout (de plus il est tenu par la main de l'expérimentateur).

Dans cette transformation il y a conversion de l'énergie interne du mélange gazeux en énergie cinétique de l'embout.

Si cette expérience est spectaculaire, c'est parce que la pression pour laquelle l'embout est projeté est bien supérieure à la pression critique qui serait nécessaire pour simplement séparer l'embout du cylindre.

Ceci est dû d'une part à l'augmentation rapide de la pression et d'autre part à l'inertie de l'embout.

FUMIGENES

Matériel :

- Tube a essai
- Acide chlorhydrique concentré
- Ammoniaque
- Pipette

Protocole :

- Verser 5 gouttes d'acide chlorhydrique dans le tube
- Verser ensuite 5 gouttes d'ammoniaque
- Observer

Il se forme très vite une intense fumée blanche dans le tube, qui se dépose sous forme de poudre blanche sur la plaque de verre.

Variante :

- Se procurer une cloche de verre étanche (et pas un bécher retourné) et une plaque de verre un peu plus grande que la cloche, plus deux petits béchers (50 mL).
- Remplir à moitié le premier petit bécher avec de l'[acide chlorhydrique](#) concentré , et le second avec de l'[ammoniaque](#) concentrée  . Mais faire vite, à cause de l'odeur, ou travailler sous hotte aspirante.
- Poser les deux béchers au milieu de la plaque de verre et recouvrir la plaque avec la cloche de verre.
- Il se forme très vite une intense fumée blanche dans la cloche, qui se dépose sous forme de poudre blanche sur la plaque de verre.