

● Des fusées à réaction

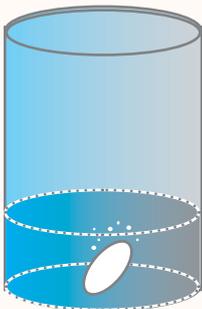
Il existe deux sortes d'appareils capables de se déplacer dans l'atmosphère :

1. Les plus légers que l'air; apparus en 1783 avec les ballons à air chaud des frères Montgolfier et les ballons à gaz de Charles et Robert.
2. Les plus lourds que l'air; plus généralement appelés avions, mis au point à partir de la fin du XIXe siècle et équipés de moteurs à explosion et d'ailerons.

Mais lorsqu'il s'agit de se déplacer dans l'espace, sans pouvoir bénéficier du pouvoir de portance de l'air, ces engins ne sont plus d'aucune efficacité. Il faut mettre au point une machine capable de fonctionner dans le vide.

C'est le Russe Constantin Tsiolkovsky (1857-1935) qui propose le premier d'utiliser la fusée à réaction, sans "s'appuyer" sur l'air, en 1883. Les premières réalisations sont menées un peu partout dans le monde dès la fin des années 1910. La première fusée à quitter l'atmosphère terrestre et à placer sur orbite un satellite artificiel est lancée le 4 octobre 1957 par l'Union soviétique : la fusée Sémiorok (ou R-7), porteuse du Spoutnik n°1.

C'est grâce à un principe énoncé par Isaac Newton au XVIIe siècle que les fusées peuvent voyager dans l'espace :
à chaque action correspond toujours une réaction d'intensité égale et de sens opposé.



La fusée effervescente

Demandez à un participant de votre atelier de plonger un comprimé effervescent dans le verre et de décrire ce qui se produit : le comprimé coule au fond du verre, des bulles de gaz s'échappent du comprimé, remontent vers la surface puis sautent un peu partout. L'eau a provoqué une réaction chimique qui libère les gaz comprimés dans le cachet.

Dans le fond du tube de cachets vide, versez un tout petit peu d'eau (moins d'un centimètre d'eau). Cassez un cachet effervescent en quatre puis plongez un quart de cachet dans le tube. Fermez-le avec son capuchon d'origine. Attendez. Que se passe-t-il ? Au bout de quelques secondes, le capuchon saute ! Les gaz qui se sont libérés du comprimé ont fait augmenter la pression à l'intérieur du tube au point d'éjecter le capuchon.

Si cette deuxième expérience est renouvelée à l'envers, le tube de cachets va devenir un projectile similaire à une véritable fusée : lorsque le tube contenant un peu d'eau et un quart de comprimé est fermé avec son capuchon et posé le capuchon vers le sol, c'est le tube qui décolle après quelques secondes de patience !

Décorez le tube en lui rajoutant notamment une coiffe en carton et des ailerons légers et renouvelez l'expérience : vous avez réalisé une fusée à réaction !

Vous pouvez renouveler l'expérience en faisant varier les paramètres (plus ou moins d'eau, plus ou moins de cachet) mais, croyez-en notre expérience, le quart de comprimé, c'est le compromis le plus efficace ! Essayez de photographier le vol d'un de vos engins et envoyez-en nous un cliché !



Quelques mises en garde

Le tube pouvant effectuer des vols assez spectaculaires et de l'eau étant éjectée au décollage, il est préférable d'effectuer les manipulations en extérieur.

Le capuchon du tube de comprimés renferme généralement des pastilles absorbant l'humidité, protégées derrière un petit opercule en carton. Il est préférable de s'en débarrasser à l'aide d'un couteau avant les manipulations car ces pastilles se révéleront salissantes lorsqu'elles seront trempées. Cela signifie en revanche que les cachets qui n'auront pas été utilisés ne pourront être conservés longtemps après la mise en place de l'expérience.

L'aspirine étant un médicament, nous vous recommandons d'utiliser des cachets effervescents qui en sont dépourvus ou de ne pas laisser traîner les comprimés non utilisés.

● des fusées à réaction

Le principe d'action-réaction

Il existe deux sortes d'appareils capables de se déplacer dans l'atmosphère :

1. Les plus légers que l'air, apparus en 1783 avec les ballons à air chaud des frères Montgolfier et les ballons à gaz de Charles et Robert.
2. Les plus lourds que l'air, plus généralement appelés avions, mis au point à partir de la fin du XIXe siècle et équipés de moteurs à explosion et d'ailes.

Mais lorsqu'il s'agit de se déplacer dans l'espace, sans pouvoir bénéficier du pouvoir de portance de l'air, ces engins ne sont plus d'aucune efficacité. Il faut mettre au point une machine capable de fonctionner dans le vide.

C'est le Russe Constantin Tsiolkovsky (1857-1935) qui propose le premier d'utiliser la fusée à réaction, sans "s'appuyer" sur l'air, en 1883. Les premières réalisations sont menées un peu partout dans le monde dès la fin des années 1910. La première fusée à quitter l'atmosphère terrestre et à placer sur orbite un satellite artificiel est lancée le 4 octobre 1957 par l'Union soviétique : la fusée Sémiorka (ou R-7), porteuse du Spoutnik n°1.

C'est grâce à un principe énoncé par Isaac Newton au XVIIe siècle que les fusées peuvent voyager dans l'espace :

À CHAQUE ACTION CORRESPOND TOUJOURS UNE RÉACTION D'INTENSITÉ ÉGALE ET DE SENS OPPOSÉ.

Une fusée est propulsée par réaction dans le vide sans aucun support matériel : l'éjection à grande vitesse d'une masse (généralement des gaz brûlés par les moteurs) vers l'arrière provoque par réaction son déplacement en sens inverse.

Une fusée dispose généralement de moteurs brûlant soit des liquides soit des solides appelés ergols. Les ergols sont des corps qui libèrent beaucoup d'énergie au cours d'une réaction chimique. Le propergol est le mélange de deux ergols. L'un des deux ergols présents dans le propergol est un combustible tandis que l'autre est un comburant qui apporte l'oxygène. La combustion d'ergols est un moyen efficace permettant d'obtenir un volume de gaz important. L'éjection de cette masse de gaz accélérée par la tuyère (l'action) produit la poussée (la réaction).

La force créée par un moteur fusée s'appelle la poussée, qui s'exprime en Newtons (N). La poussée est fonction de la vitesse des gaz éjectés et du débit massique de ces gaz (kg/s).

Pour augmenter la poussée, soit on accélère l'éjection de la matière, soit on éjecte une masse plus importante.

Une fusée décolle verticalement si cette poussée est supérieure au poids de la fusée.

Selon l'objectif à atteindre, la fusée devra être animée d'une certaine vitesse :

- 7,9 km/s pour satelliser un objet autour de la Terre : c'est la "première vitesse cosmique"
- 11,2 km/s pour échapper à l'attraction de la Terre : c'est la "deuxième vitesse cosmique" ou "vitesse de libération"
- 16,6 km/s pour quitter le Système Solaire : c'est la "troisième vitesse cosmique".