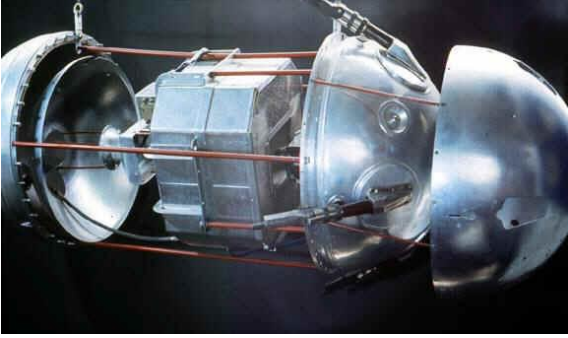


# La conquête de l'espace - CM



Le 4 octobre **1957**, les Russes envoient pour la première fois dans l'espace une sphère d'aluminium de 58 cm de diamètre et de 83,6 kg, baptisée **Sputnik**. Elle est mise sur orbite autour de la Terre. Son altitude est comprise entre 228 et 947 km. Sputnik, a annoncé au monde entier la naissance de la **conquête spatiale**.

Ce satellite ouvre la voie à l'exploration d'un univers largement inconnu des scientifiques.

Les Soviétiques, pour réaliser cet exploit, ont transformé un missile en lanceur spatial afin de propulser Sputnik dans l'espace.



Youri **Gagarine** et sa capsule **Vostok**

**En 1961**, le soviétique **Youri Gagarine** devient le premier homme de l'espace. Il sera suivi de beaucoup d'autres.

**En 1969**, pour la première fois, deux astronautes américains, **Armstrong et Aldrin**, posent le pied sur la Lune.

Actuellement, la Lune est le seul astre du système solaire à avoir été visité par des hommes.

N. Armstrong a dit : « *C'est un petit pas pour l'homme que je viens de faire, mais c'est un bond de géant pour l'humanité* »

C'est un événement mondial : ses premiers pas sur la Lune ont été retransmis en direct à la télévision

Des **sondes automatiques** ainsi que des **satellites** sont utilisées pour l'**exploration des planètes**.

Les satellites sont utilisés pour photographier et surveiller la Terre, établir des communications (télévision, téléphone ...), faire des observations météorologiques.

*Premiers pas sur la Lune*



## Comment aller dans l'espace ?

Pour emmener des hommes ou du matériel dans l'espace, il y a deux solutions : soit on utilise **une navette**, soit on utilise **une fusée**.



### ◆Les Navettes spatiales

Une navette spatiale est un **véhicule aérospatial réutilisable** conçu pour assurer la desserte des stations spatiales en orbite basse mais pouvant aussi assurer d'autres missions, telles que le lancement ou la réparation de satellites artificiels.

Plusieurs navettes ont été construites et utilisées par l'agence spatiale américaine, la **NASA**.



### ◆Les Fusées spatiales

Une fusée est un **moyen de transport** qui est propulsé par un moteur à réaction. Elle ne peut être utilisée **qu'une seule fois**. Les fusées (en tout cas une petite partie, le sommet) descendent en parachute sur la mer ou dans un désert, pour ne blesser personne.

# Comment fonctionne une fusée ?

## 1. Les grandes dates de la conquête spatiale

Colle les illustrations dans l'ordre :

1957	1961	1969	1979
Sputnik1 est le 1 <sup>er</sup> satellite artificiel envoyé dans l'espace	Youri Gagarine est le 1 <sup>er</sup> homme envoyé dans l'espace.	Neil Armstrong est le 1 <sup>er</sup> homme à marcher sur la Lune.	1 <sup>er</sup> lancement de la fusée Ariane 1.

## 2. À quoi servent les fusées ?

À partir de la vidéo « C'est pas sorcier - Ariane 5 » et des documents A et B ci-dessous, réponds aux questions suivantes :

1) Quelle est la fonction d'usage d'une fusée, à quoi sert-elle ?

.....  
.....  
.....

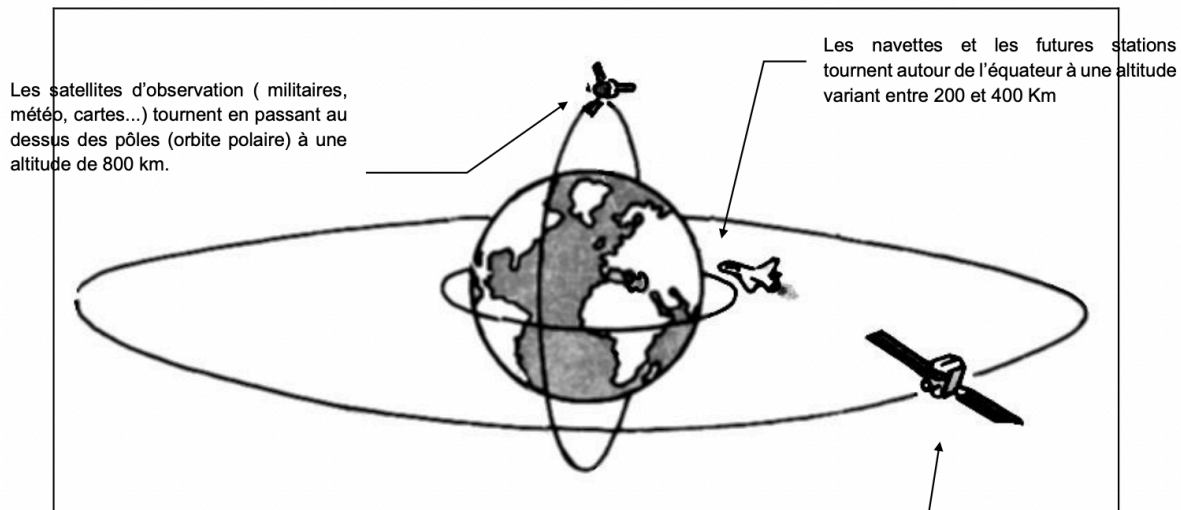
2) Quel est l'autre nom donné à une fusée ? .....

La mission d'Ariane 5 est de larguer dans \_\_\_\_\_ des satellites artificiels.

Au cours de la mission, les différentes parties de la fusée se \_\_\_\_\_.

A la fin, seuls les \_\_\_\_\_ restent dans l'espace.

Le lanceur mesure 50 mètres et pèse 750 tonnes.



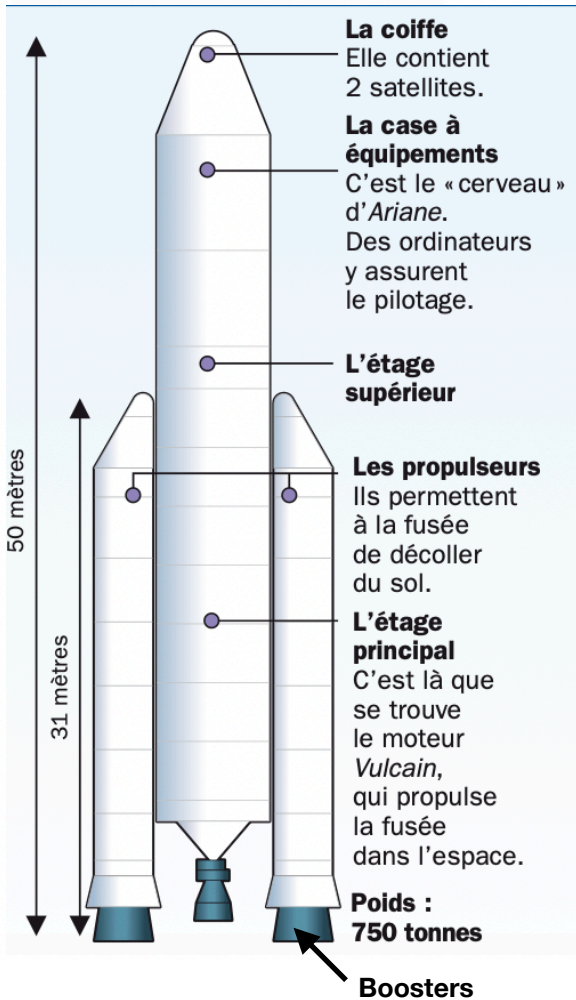
Les satellites d'observation ( militaires, météo, cartes...) tournent en passant au dessus des pôles (orbite polaire) à une altitude de 800 km.

Les navettes et les futures stations tournent autour de l'équateur à une altitude variant entre 200 et 400 Km

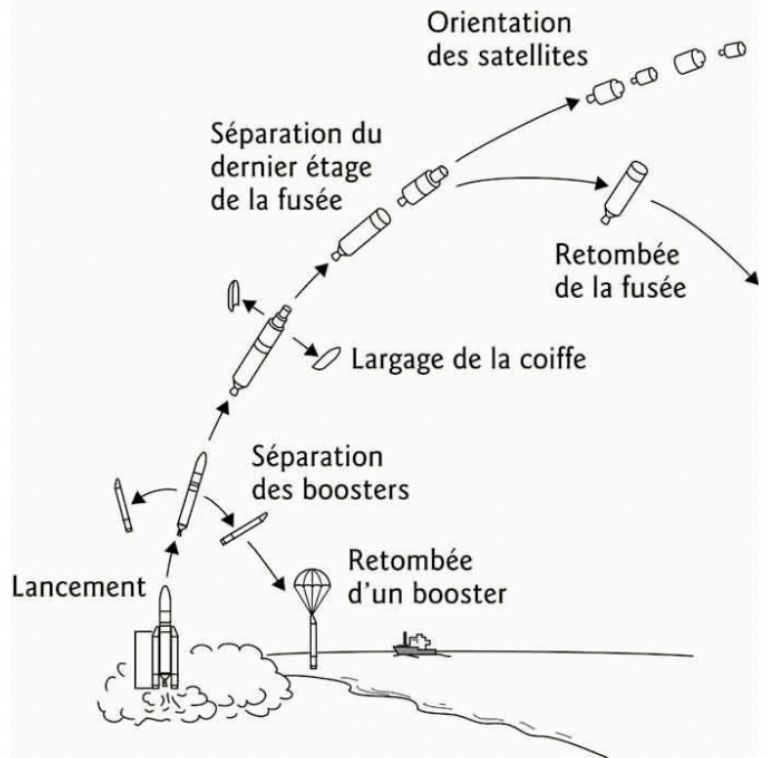
Doc 1

Les satellites de communication (télé, téléphone, sont au-dessus de l'équateur à une altitude de 36000 Km et tournent à la même vitesse que la terre: un tour en 24 h. Ils restent ainsi toujours au même endroit au-dessus de notre tête!

### A. Coupe d'Ariane 5



### B. Phases de lancement d'Ariane



3) Quelles sont les différentes phases du lancement d'Ariane 5 ?

.....

.....

.....

.....

4) Colorie en rouge le chemin suivi par les navettes et en bleu celui suivi par les satellites d'observation. (Doc 1)

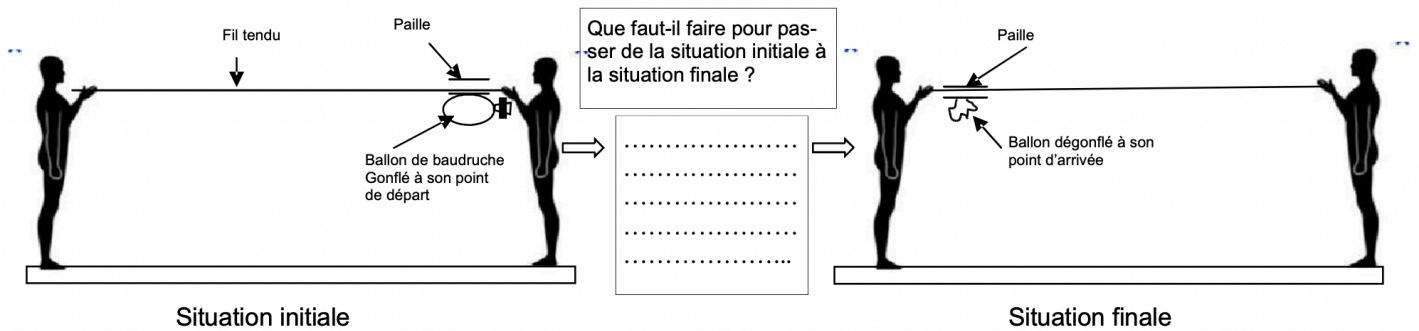
A partir de 7'20 environ, Jamy explique le grand principe de fonctionnement qui permet à la fusée de décoller. Complète la phrase suivante :

C'est le principe ..... / ..... qui permet à la fusée de décoller. Pour que celle-ci décolle, elle doit éjecter une grande quantité de ..... très .....

5) Pour faire décoller la fusée Ariane 5 qui pèse 750 T, de combien doit être la poussée produite par la fusée ? .....

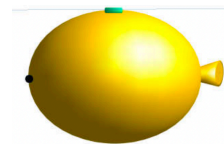
6) Pourquoi la fusée accélère-t-elle au fur et à mesure qu'elle monte, alors que la poussée reste constante ? .....

7) Observe maintenant l'expérience proposée, puis réponds à la question posée dans le cadre puis compléter le schéma ci-dessous pour la situation finale.



8) Sur le schéma ci-contre du ballon de baudruche, représente :  
 - par des flèches bleues le sens de l'air qui est éjecté (à partir de l'endroit où l'air sort)  
 - par des flèches rouges le sens où le ballon avance (à partir des points).  
 Que remarque-t-on pour ces 2 sens ?

.....  
 .....



9) En utilisant le document ressource 1, lis attentivement les textes et réponds aux questions suivantes :

⇒ Explique ci-dessous comment un poulpe fait pour avancer :

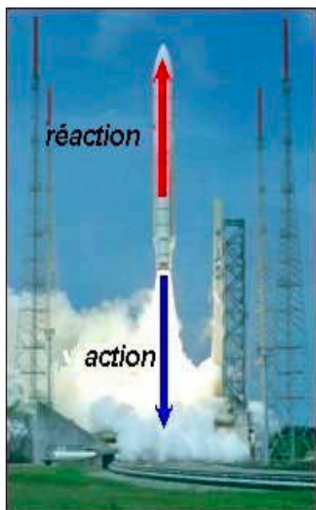
.....  
 .....

⇒ Comment se nomme le principe de fonctionnement commun aux exemples ?

.....

### A retenir :

On désigne sous le terme de **lanceur** tout véhicule capable de propulser une charge utile (satellite par exemple) vers l'Espace.



Son fonctionnement repose sur un phénomène naturel, celui de **l'action et de la réaction**, découvert par Isaac Newton : « A toute action correspond une réaction égale et de sens opposé ».

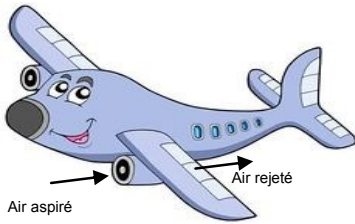
Le rôle du moteur-fusée est de produire d'abondantes quantités de **gaz** qui sont **éjectées, à très grande vitesse**, dans une direction donnée. Par réaction, le véhicule dont il est solidaire se trouve **propulsé dans la direction opposée**.

Ces gaz de propulsion sont obtenus en faisant réagir, l'une sur l'autre, deux substances appelées ergols : l'une est le combustible, l'autre le comburant.

# RESSOURCE 1

## TEXTE N°2

### TEXTE N°1



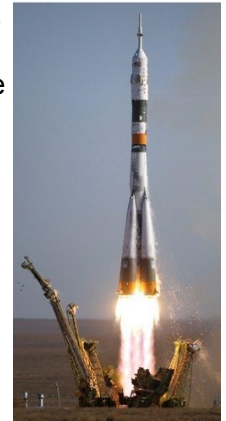
Créer de l'énergie pour avancer : c'est l'élément indispensable de tout véhicule. Dans le cas des avions, ce sont les moteurs, situés sous les ailes qui vont procurer à l'appareil la poussée nécessaire pour décoller et se maintenir en vol. Pour créer cette poussée, le moteur va aspirer une grande quantité d'air qui va passer dans différentes parties avant d'être rejetée à l'arrière des moteurs à très grande vitesse. C'est la différence de vitesse entre l'aspiration et le rejet de l'air qui crée la poussée. C'est le principe de l'action - réaction.

Cette poussée entraînera l'appareil, et va lui permettre de voler. Aujourd'hui la plupart des moteurs qui équipent les avions fonctionnent de cette manière.

L'espace n'est pas très loin, mais ce n'est pas facile d'y aller ! Il faut traverser l'atmosphère et ça freine. Quand tu es à vélo et qu'il y a du vent, c'est difficile d'avancer, à cause de l'air qui frotte : la fusée, elle aussi, est ralentie par l'air. En plus, il y a une force qui nous retient sur la terre, que l'on appelle la gravité. A cause de l'air et de la gravité, on ne peut pas aller dans l'espace en voiture ou en avion. Il faut prendre un véhicule très puissant : une fusée à réaction.

Une fusée à réaction fonctionne un peu comme un ballon de baudruche. Quand on le gonfle et qu'on le lâche sans l'avoir fermé, il s'envole. L'air sort d'un côté et le ballon part dans l'autre sens, par réaction. C'est le principe de l'action - réaction. Pour se déplacer, la fusée va produire beaucoup de gaz. Pour que la fusée décolle, ces gaz sortent très vite par de gros moteurs, situés à la base de la fusée.

Pour aller encore plus vite, on construit des fusées avec plusieurs étages. Chaque étage possède un moteur et une grande quantité de carburant. Quand un étage est vide, il se détache de la fusée. Elle devient alors de plus en plus légère et peut aller de plus en plus vite. Au sommet de la fusée, on met ce que qu'on veut emmener dans l'espace : des hommes ou des satellites.



### TEXTE N°3

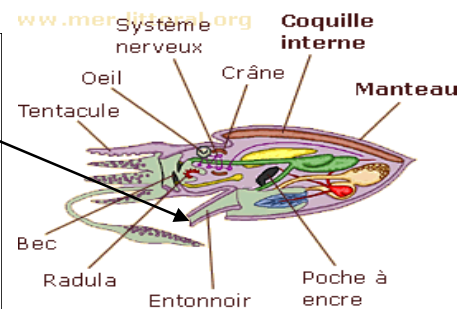


Lorsque l'on tire un coup de canon, une explosion instantanée exerce des forces (des poussées) dans toutes les directions. Si on a introduit un obus dans le fût du canon, celui-ci est propulsé par l'extrémité ouverte du fût du canon et il vole sur un kilomètre ou deux. En même temps, le canon est repoussé vers l'arrière d'un mètre ou deux. C'est le principe "action et réaction" qui est la 3ème loi de Newton

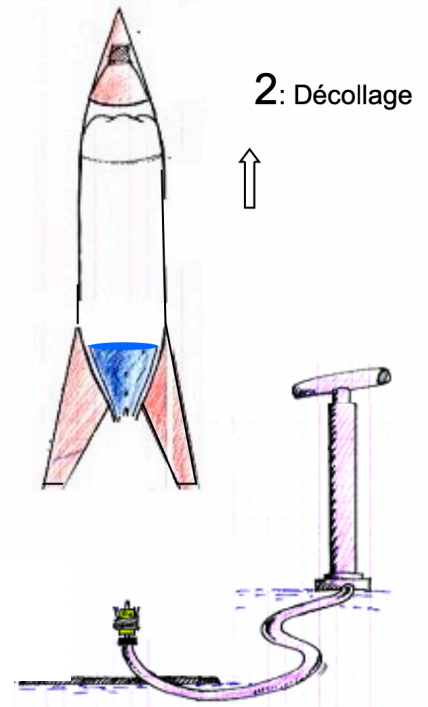
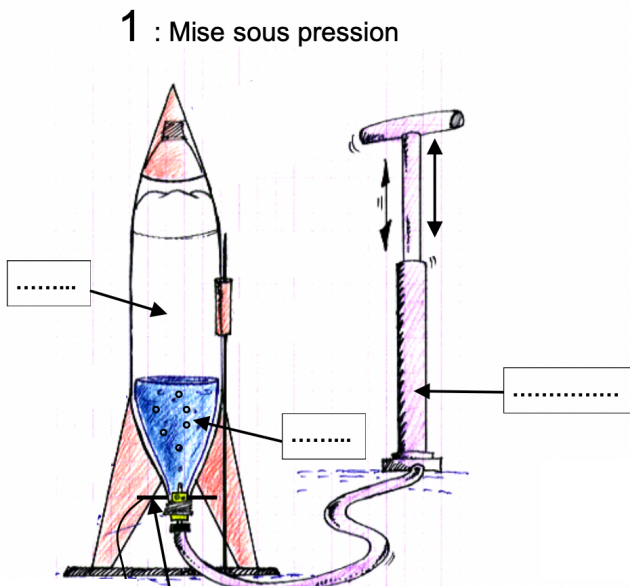
De nombreux autres exemples permettent d'illustrer cette loi. La propulsion des fusées est sans doute l'une des applications les plus connues mais également la propulsion d'un ballon qui se dégonfle dans l'air.

### TEXTE N°4

Le poulpe dispose d'un mode de locomotion unique dans le règne animal : la propulsion à réaction (action - réaction). Seiches, calmars et pieuvres nagent en effet en expulsant par un tuyau appelé l'entonnoir, l'eau qu'ils aspirent dans une cavité de leur manteau pour alimenter les branchies en oxygène. La force du courant d'eau obtenu par simple contraction musculaire suffit à faire avancer ces mollusques en sens contraire. Ils peuvent atteindre des vitesses impressionnantes avec 25 nœuds en vitesse de croisière sous-marine.



# Comment réaliser une fusée à eau qui ira le plus haut possible ?



⇒ **Etape 1 « Mise sous pression » :**

- Complète les 3 légendes manquantes (eau, air, pompe),
- Colorie au fluo jaune l'endroit où est stocké l'air sous pression.
- Indique par des flèches l'emplacement où l'air exerce une pression sur l'eau.

⇒ **Etape 2 : « Décollage » :** Que fait la fusée ?.....  
 Pourquoi, sur le dessin, le volume d'eau a-t-il diminué par rapport à l'étape 1 ?

.....  
 .....

Indique, par des flèches, la direction de l'eau quand elle est expulsée de la bouteille.  
 Quelle remarque peut-on faire entre le sens d'expulsion de l'eau et le sens du décollage de la fusée ? .....

Comment s'appelle ce principe de fonctionnement ? .....

Explique le fonctionnement de notre fusée à eau :

.....  
 .....

Pourquoi la fusée, à un moment donné, s'arrête-t-elle de voler ? .....

.....  
 .....

Quel système pourrait-on imaginer pour ralentir la chute de la fusée quand elle retombe ?.....

.....  
 .....

## Ce que nous avons appris en faisant décoller nos fusées :

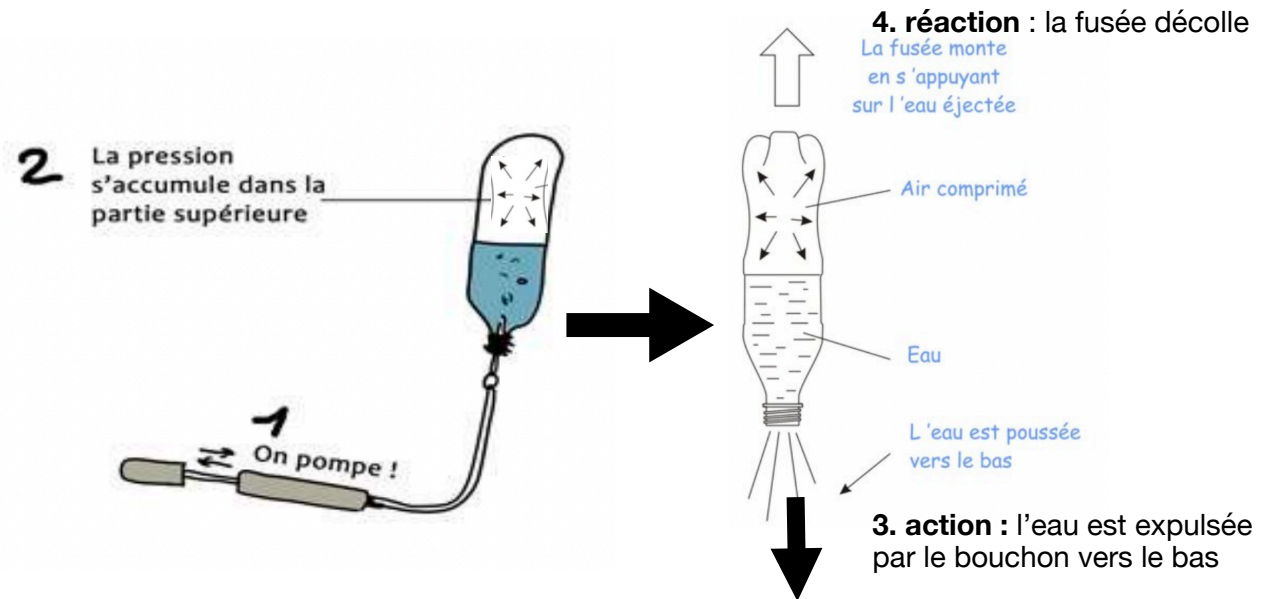
### Le principe physique

L'air à l'intérieur de la bouteille ne peut pas s'échapper et pousse de plus en plus fort sur les parois de la fusée et sur l'eau.

Au bout d'un moment, l'eau appuie à son tour sur le bouchon.

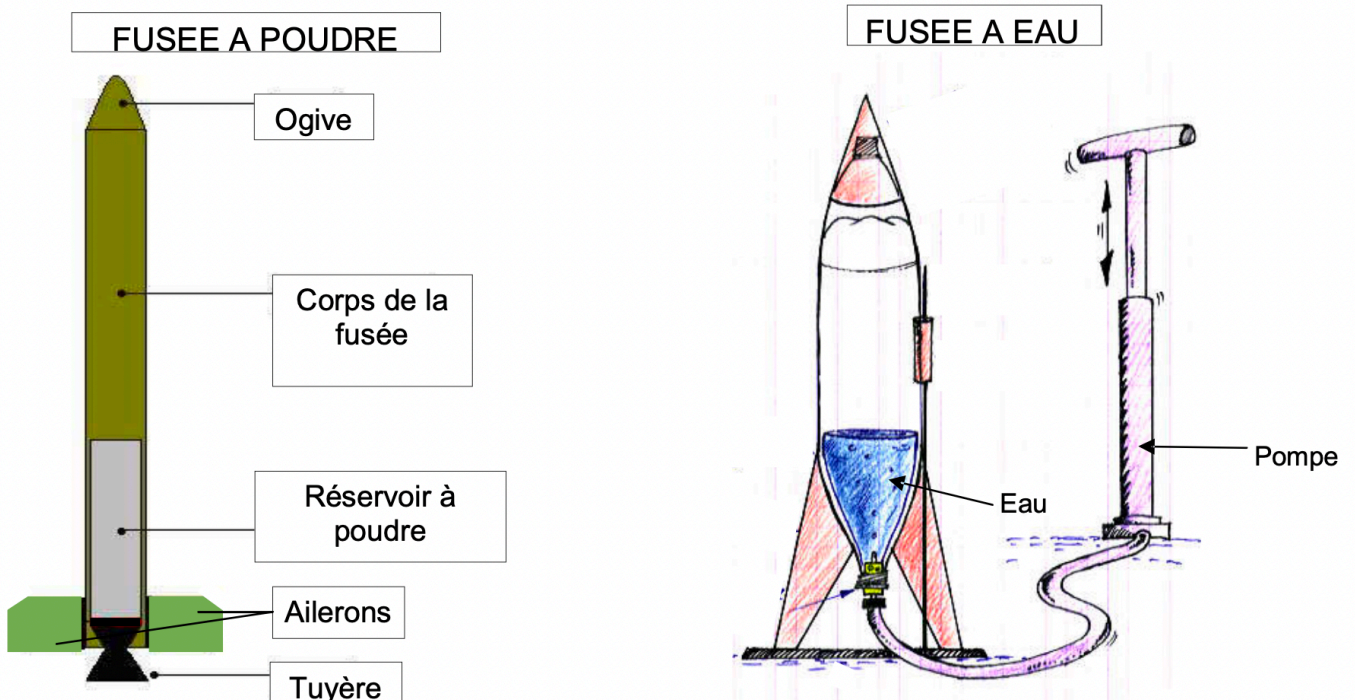
La pression exercée par l'air sur l'eau éjecte le bouchon, et la fusée décolle : le bouchon et l'eau sont éjectés, la bouteille part dans le sens opposé selon

.....  
La fusée décolle et fait une ascension de plusieurs mètres.



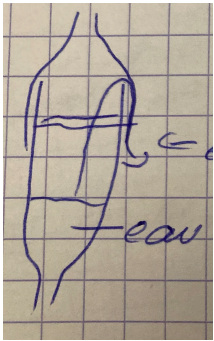
En utilisant l'exemple ci-dessous de la fusée à poudre, *légende* la fusée à eau avec les mots suivants :

*réservoir à eau - ailerons - corps de la fusée - tuyère - ogive*



→ Après nos premiers essais, qu'avons-nous observé pour certaines fusées ?

.....  
.....



Peux-tu expliquer ce qu'il s'est passé ?

.....  
.....  
.....

Que proposes-tu pour éviter ce problème ?

.....  
.....

Quel autre problème avons-nous rencontré ?

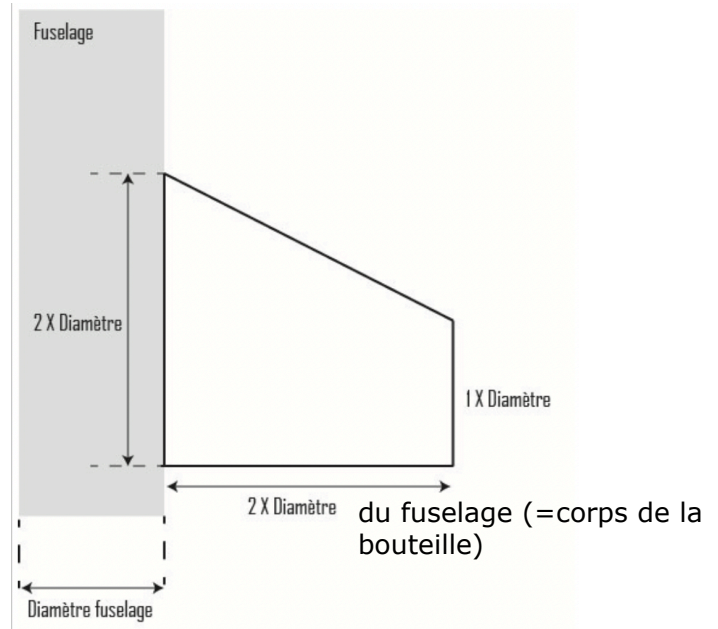
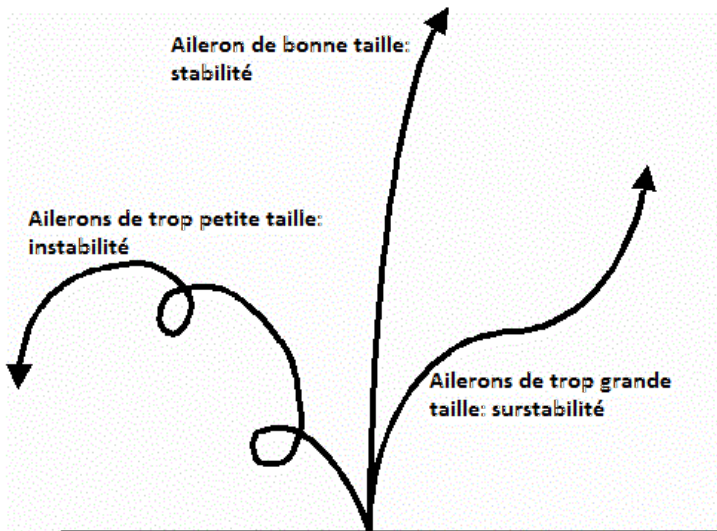
.....  
.....  
.....

Nous avons donc effectué des recherches pour savoir quelle quantité d'eau utiliser :

.....

**Conclusion :** Un premier facteur très important est .....  
à mettre dans la bouteille.

→ Par manque de temps, nous avons effectué des recherches sur **la présence d'ailerons sur les fusées : leur nombre, leur forme et leur dimension.**



Nous observons donc que .....influente sur

.....

Nos fusées auront donc ..... ailerons.

**Conclusion :** Un second facteur très important est .....

.....



**Conclusion :**

**Le défi est** ..... : toutes nos fusées ont décollé. mais à des hauteurs différentes et une trajectoire pas toujours rectiligne.

D'après toi, que pouvons-nous conclure à notre question du départ :

*Comment réaliser une fusée à eau qui ira le plus haut possible ?*

.....  
.....  
.....  
.....

Nous ne pouvons pas conclure à cette question.

En effet, si on veut pouvoir .....**nos fusées** pour voir celle qui va le plus haut, il faudrait avoir tous la même bouteille et **ne varier qu'un seul** ..... (une seule variable) à la fois (quantité d'eau, nombre d'ailerons, forme des ailerons...), et **faire plusieurs** ..... **avec à chaque fois** .....

Relie les éléments de la fusée avec leur fonction :

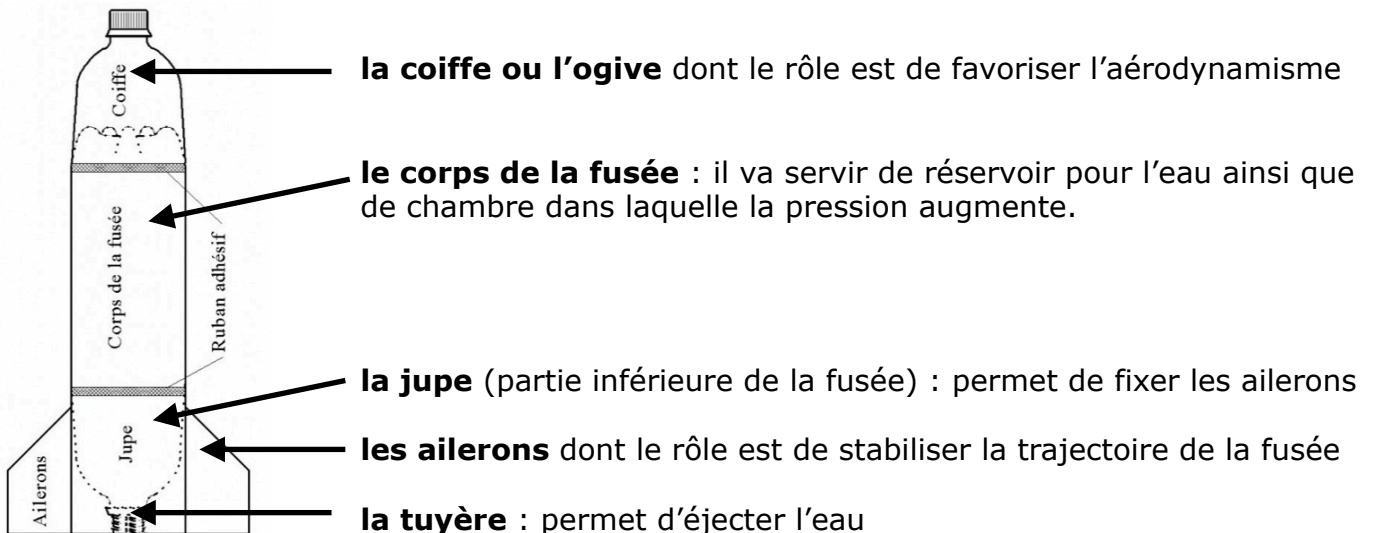
- Améliorer l'esthétique mais surtout la pénétration dans l'air. ■
- Ejecter les gaz de combustion, l'eau, etc... ■
- Contenir le carburant, la poudre ou tous les composants permettant la propulsion de la fusée. ■
- Supporter tous les éléments de la fusée. ■
- Stabiliser la fusée pendant son vol. ■

**Éléments de la fusée**

- Ogive
- Corps de la fusée
- Réservoir à eau
- Ailerons
- Tuyère

**Je retiens :**

Notre fusée à eau se compose de **5 parties** :



Pour se déplacer dans l'espace pour envoyer des satellites ou des sondes spatiales, une fusée doit disposer de fonctions :

Fonction Technique	Solution technique
Améliorer la pénétration dans l'air.	OGIVE
Supporter tous les éléments de la fusée.	CORPS DE LA FUSEE
Contenir le carburant, la poudre ou tous les composants permettant la propulsion de la fusée.	RESERVOIR
Stabiliser la fusée pendant son vol.	AILERONS
Ejecter les gaz de combustion, l'eau, etc	TUYERE

