



# FABRICATION D'UN SOUS-MARIN

ENIGMA SCIENCES 2019


*Ecole élémentaire  
Yves Guermont  
ROZERIEULLES*

*Classe de CM1/CM2*


Le projet a commencé avec une séquence pour découvrir **les caractéristiques de l'air.**

Le maître nous a présenté l'intitulé du concours **ENIGMA SCIENCES.**

Nous avons choisi d'essayer de **construire un engin qui se déplace sous l'eau avec de l'air : un sous-marin.**



A chaque phase de la construction de notre sous-marin,  
nous avons suivi les étapes de la démarche  
d'investigation :

1. D'abord, on **a observé**.
  2. Après, on s'est posé des **questions**.
  3. Puis, on a fait des **hypothèses**.
  4. Ensuite, on **a cherché** à vérifier nos hypothèses.
  5. Enfin, on en a tiré des **conclusions**.
- 

# QUESTION DE DÉPART :

**COMMENT FABRIQUER  
UN ENGIN QUI SE  
DÉPLACE SOUS L'EAU  
GRÂCE À L'AIR ?**

**VOICI QUELQUES ÉLÉMENTS DE NOTRE  
DÉMARCHE...**

# OBSERVATION N° 1

Si on place une bouteille sur l'eau elle flotte.  
On ne parvient pas à la faire couler.

# COMMENT FAIRE COULER LE SOUS-MARIN ?

## Hypothèse N°1 :

Si on ouvre le bouchon de la bouteille, elle coulera.



Résultat de l'expérience : Le sous-marin ne coule pas . L'eau ne rentre pas dans la bouteille, car l'ouverture de la bouteille est au-dessus du niveau de l'eau.

## Hypothèse N°2 :

Si on perce des trous sous la bouteille, elle coulera.



Résultat de l'expérience : Le sous-marin ne coule pas. L'eau ne rentre pas dans la bouteille car l'air reste emprisonné dans la bouteille.

Conclusion : Il faut trouver un moyen de faire entrer l'eau dans la bouteille.

# COMMENT FAIRE ENTRER L'EAU DANS LE SOUS-MARIN ?

**Hypothèse 1** : Si on alourdit le sous-marin, il coulera.

*Avec la bouteille ouverte*



**Résultat de l'expérience** : L'eau rentre dans la bouteille, mais au fur et à mesure la bouteille bascule et ne se remplit plus.

*Avec la bouteille percée*



**Résultat de l'expérience** : L'eau ne rentre pas dans la bouteille car l'air occupe toujours tout l'espace disponible et il ne peut pas s'échapper.

**Conclusion** : L'expérience 1 est un échec et nous n'avons pas trouvé d'évolution à l'expérience. L'expérience 2 est un échec, mais nous pensons pouvoir réussir à faire entrer l'eau dans la bouteille en trouvant un moyen pour que l'air s'échappe de la bouteille.

# COMMENT FAIRE ÉCHAPPER L'AIR DE LA BOUTEILLE ?

**Hypothèse** : Si on perce des trous sur le haut de la bouteille, elle coulera.



## **Entrée dans l'eau :**

La bouteille s'immerge, l'eau commence à rentrer dedans et l'air s'échappe.



## **Au bout de 10 secondes:**

L'eau remplit la moitié la bouteille, l'air sort de la bouteille et la bouteille est à moitié coulée.



## **Au bout de 20 secondes:**

L'eau remplit complètement la bouteille. Il n'y a plus d'air dans la bouteille. La bouteille coule et touche le fond du bac.

**Résultat de l'expérience** : L'expérience est une réussite. Il n'y a plus d'air dans la bouteille et la bouteille coule.

**Conclusion** : Pour faire couler une bouteille, nous avons découvert qu'il fallait du poids dans la bouteille ; mais surtout qu'il fallait remplacer l'eau enfermée dans la bouteille par de l'air.



# OBSERVATION N° 2

Une fois le sous-marin coulé, il reste au fond  
et ne remonte pas.

# COMMENT FAIRE REMONTER NOTRE BOUTEILLE ?

**Hypothèse :** Si on remet de l'air dans la bouteille, elle va remonter et flotter.

**Expérience 1 :** On souffle de l'air directement dans la bouteille avec une paille.

Début de l'expérience



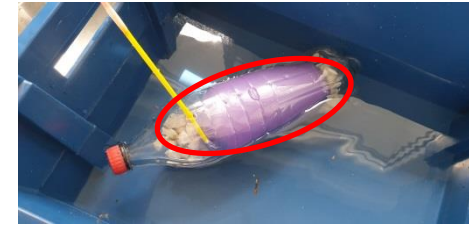
Fin de l'expérience

**Expérience 2 :** On place un ballon dans la bouteille et on le gonfle avec une paille.

Début de l'expérience



Fin de l'expérience



**Résultat des expériences :** Dans l'expérience 1, la bouteille ne remonte pas ; l'air soufflé s'échappe par les trous du dessus. Dans l'expérience 2, l'air soufflé dans le ballon le fait gonfler, prend plus de place et cela chasse l'eau de la bouteille.

**Conclusion :** Pour faire remonter la bouteille, nous avons découvert qu'il fallait remplacer l'eau présent dans la bouteille par de l'air. Pour cela, il faut mettre dans la bouteille une poche (ici le ballon) pour y enfermer l'air. L'air étant plus léger, la bouteille remonte à la surface.

# OBSERVATION N° 3

Notre sous-marin étant rempli d'eau, il n'est pas possible d'y vivre.

# COMMENT FAIRE POUR QUE NOS SOUS-MARINIERS PUISSENT VIVRE À L'INTÉRIEUR ?

## Hypothèse N° 1 :

Si on fixe un compartiment (bouteille remplie d'air) au-dessus de deux bouteilles (qui vont se remplir d'eau), ils auront de l'air et ils pourront vivre.



Résultat de l'expérience : Le sous-marin ne coule plus.

## Hypothèse N° 1-bis:

Si on fixe un compartiment (bouteille remplie d'air) au-dessus de trois bouteilles (qui vont se remplir d'eau) ça fera plus de poids, ça coulera, ils auront de l'air et ils pourront y vivre.



Résultat de l'expérience : Le sous-marin s'enfonce un peu plus mais ne coule toujours pas.

Conclusion : L'hypothèse 1 ne fonctionne pas. L'hypothèse 1-bis ne fonctionne guère plus. Il faudrait encore rajouter du poids mais si on fait ça on n'aura plus de place pour gonfler les ballon.

# COMMENT FAIRE POUR QUE NOS SOUS-MARINIERS PUISSENT VIVRE À L'INTÉRIEUR ?

## Hypothèse N°2 :

Si on fixe une bouteille dans la première, ils auront de l'air et ils pourront y vivre.



Résultat de l'expérience : Les sous-marinières peuvent y vivre car le compartiment est rigide et il y a de l'air dedans.

## Hypothèse N°3 :

Si on place un sac plastique dans la bouteille, ils auront de l'air et ils pourront y vivre.

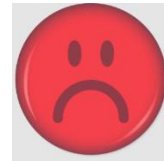


Résultat de l'expérience : Le sac plastique n'étant pas rigide, c'est impossible d'avoir une surface plane et on n'arrive pas à bien étanchéifier l'entrée du sac.

Conclusion : L'hypothèse 3 n'est pas viable. L'hypothèse 2 fonctionne mieux car elle répond à tous les critères.

# OBSERVATION N° 4

Quand nous voulons faire remonter notre sous-marin, nous devons souffler dans la paille. Cela nous demande beaucoup d'énergie et on devient tout rouge...



# COMMENT APPORTER DE L'AIR SANS UTILISER LA BOUCHE ?

## Hypothèse N° 1 :

Il est possible de remplacer l'air de nos poumons par de l'air apporté par une pompe à vélo à vélo.



Résultat de l'expérience : En utilisant une pompe à vélo, le sous-marin fonctionne de la même façon que si on utilise la bouche. Maintenant plus besoin de devenir tout rouge pour faire fonctionner notre sous-marin !!!

Conclusion : L'air apporté par la pompe à vélo est plus efficace que celui apporté par la bouche.

# QUELQUES PROTOTYPES ...

1er



3ème



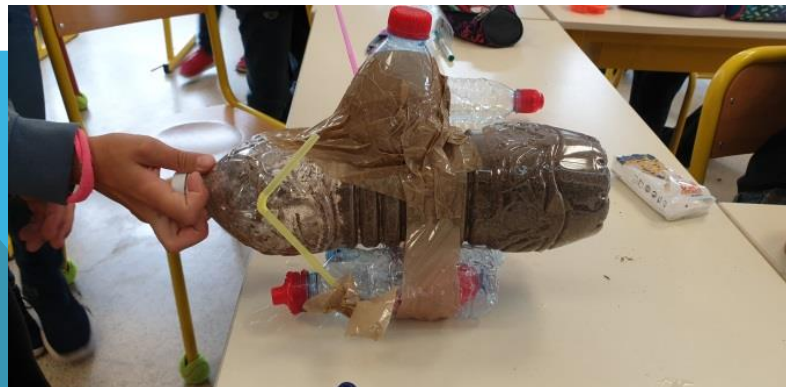
2ème



4ème



5ème





# NOTRE SOUS-MARIN EN FONCTIONNEMENT

