

**Année 2023 - 2024**

**Défi n° 1 Cycle 2**

**Que va faire le bateau si j'enfonce la bouteille pour qu'elle touche le fond ?**

**Objectif de ce défi : comprendre le principe de conservation de l'air lors d'un déplacement.**

**Cette séance est inspirée d'un défi proposé sur le site : <https://fondation-lamap.org>**

**Préparation de la classe :**

Installation du matériel (le matériel est posé sur une table et visible par tous les élèves) :

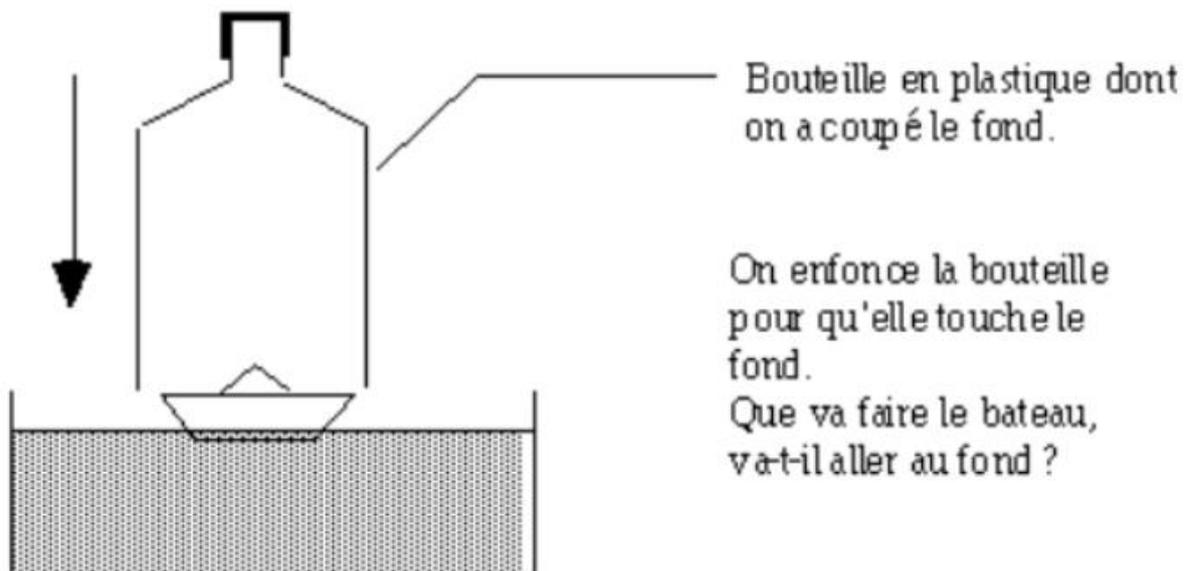
Matériel à prévoir pour chaque groupe :

- un petit bateau en papier (réalisé par les élèves ou l'enseignant). Le bateau doit être plus petit que le diamètre de la bouteille.
- Bouteille d'eau hermétiquement fermée par un bouchon, dont le fond est coupé bien horizontalement pour que l'air ne puisse pas passer lorsque la bouteille touche le fond. Ou bien, utilisez un bécher en plastique (plus simple à préparer et facile d'utilisation).
- Bassines remplies d'eau.

Organisation spatiale des tables : îlots prêts à accueillir 4 ou 5 élèves.

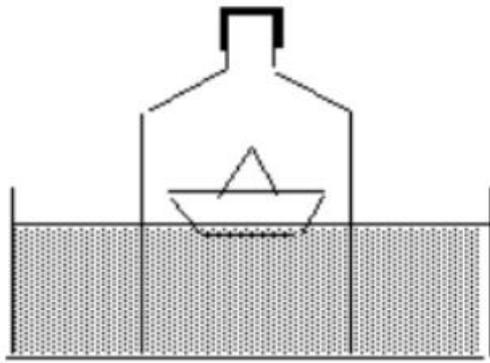
Cahiers de sciences, si possible cahiers de travaux pratiques avec pages blanches de dessin pour les schémas.

**Voici les étapes de la démarche expérimentale en sciences pour cette séance :**



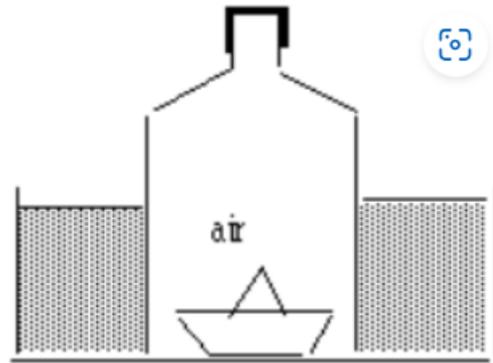
Etapas et durée	Ce que font les élèves	Ce que fait l'enseignant(e)
<p>1</p> <p>Compréhension du défi et formulation d'hypothèses par les élèves. (20 minutes)</p>	<p>Les élèves lisent le défi puis le reformulent.</p> <p><u>Formulation d'hypothèses par les élèves :</u> Ils cherchent seuls dans un premier temps. Dans leur cahier de sciences, ils schématisent ce qu'ils pensent qu'il va se passer, <b>sans toucher au matériel</b>. Ils peuvent se lever pour le regarder.</p> <p>CE2 : Les élèves écrivent en supplément une phrase hypothèse. Les volontaires pourront lire leur hypothèse à toute la classe.</p>	<p>L'enseignant annonce le défi (le schéma ci-dessus est projeté au tableau). Il fait lire la question du défi qu'il a préalablement écrite au tableau. Il présente le matériel correspondant à la situation (posé sur une table), <b>sans effectuer la manipulation.</b></p> <p>L'enseignant ne donne pas la réponse aux élèves. Il explique que le but n'est pas de trouver la solution à tout prix, mais qu'il faudra observer et analyser ses erreurs pour apprendre de nouvelles connaissances.</p> <p>L'enseignant prévoit, si besoin, des dessins de bassines vides à compléter par les élèves, qui seront collées dans le cahier de sciences.</p> <p>L'enseignant aide les élèves à légender leur schéma : écrire les mots : bateau, eau, bouteille ou béccher...</p>

<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p><b>Confrontation des hypothèses (10 minutes)</b></p>	<p><u>Travail en groupes de 4 ou 5</u> : Chaque élève explique aux autres son hypothèse.</p> <p>Les élèves du groupe discutent à propos de ce qu'il pourrait se passer. La notion d'air va-t-elle émerger chez certains élèves ?</p>	<p>L'enseignant aide les élèves en difficulté à verbaliser à voix haute pour que tout le groupe comprenne.</p> <p>Avant que les élèves réalisent l'expérience, l'enseignant explique comment manipuler : <b>faire descendre bien droit (verticalement)</b> la bouteille ou le bécher au fond de la bassine.</p>
<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p><b>Réalisation de l'expérience et analyse des résultats (40 minutes)</b></p>	<p>- Les élèves du groupe réalisent l'expérience.</p>	<p>L'enseignant rappelle les règles de travail en groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuchoter</li> <li>- Ne pas crier sur celui qui n'a pas compris mais lui réexpliquer gentiment.</li> <li>- Ecouter les autres, se mettre d'accord.</li> </ul>
	<p>Les élèves du groupe schématisent chacun dans leur cahier de sciences le résultat de l'expérience.</p> <p>Ils comparent le résultat avec leur hypothèse.</p>	<p>L'enseignant circule et interroge chaque groupe sur ce qu'il s'est passé :</p> <p>« Le bateau est-il resté à la surface de l'eau ? Est-il allé au fond ? »</p> <p>« Ah bon, il a coulé ? Il est donc tout mouillé et il faut en refaire un ? »</p> <p>Cette dernière question pourrait orienter les élèves à <b>percevoir la conservation de l'air dans la bouteille</b> s'ils ne l'avaient pas encore perçue.</p>
<p><b>Récréation</b></p>		
<p>La réponse majoritaire, à cet âge, est que le bateau va rester là où il est, c'est à dire à la surface de l'eau (fig. 2). Les élèves, dans l'ensemble, n'imaginent pas que la surface libre "air-eau" va elle-même descendre (fig. 3).</p>		



Les élèves imaginent ceci...

(Figure 2)

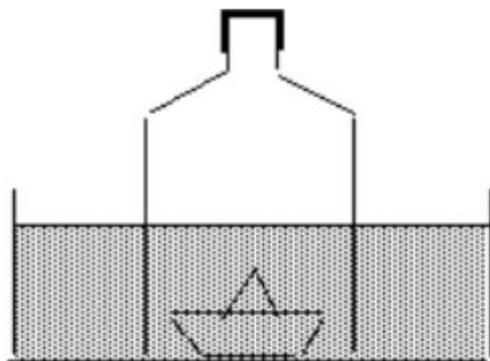


...alors qu'il se passe cela !

(Figure 3)

Surprise !... Qu'est-il arrivé ? Par transparence, on ne voit pas vraiment ce qu'il se passe dans la bouteille. Le bateau a coulé, pensent les élèves.

Mais que signifie "couler" ? En écoutant attentivement les réflexions des élèves, on perçoit qu'ils imaginent le bateau au fond du récipient, avec de l'eau par-dessus... (fig.4)



*"Le bateau est tout mouillé...  
...il faut en refaire un..."*

(Figure 4)

Leurs prévisions et leurs réactions spontanées attestent que la conservation de l'air ne s'impose pas à leurs raisonnements : les situations décrites en figures 2 et 4 ne sont pas compatibles, du point de vue de la conservation de l'air, avec celle de la figure 1.

Les élèves écrivent chacun une phrase dans leur cahier de sciences pour expliquer ce qu'il s'est passé.

Pour les CP, l'enseignant écrit sur une affiche les propositions des élèves.

L'enseignant est attentif aux traces écrites, il n'hésite pas à faire verbaliser plusieurs fois la phrase par l'élève avant que l'élève l'écrive, pour ceux qui sont en difficulté.

Dès qu'ils ont pris conscience que le bateau est allé au fond de la cuvette sans toutefois être immergé, demander aux élèves d'élaborer des hypothèses.

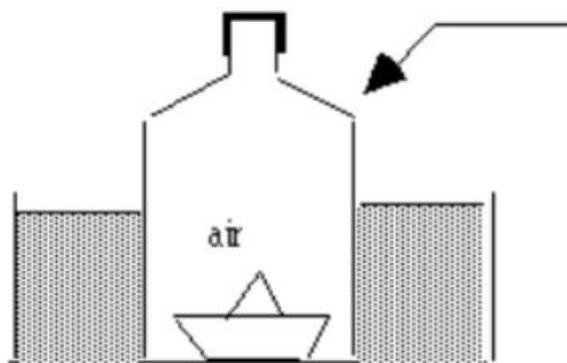
Les formulations suivantes sont issues d'une observation réalisée en CE1 :

<p>5</p> <p>Bilan de l'activité + connaissances (20 minutes)</p>	<p>"La bouteille accroche le bateau qui coule" (affirmation renvoyée à la classe pour être débattue).</p> <p>"L'air pousse le bateau et le bateau n'est pas mouillé" (le rôle de l'air est perçu, mais son action s'exerce directement sur le bateau).</p> <p>"C'est parce que l'air bloque l'eau".</p> <p>"C'est parce qu'il y a de l'air dans la bouteille, alors comme la bouteille est pleine, l'eau ne peut pas venir".</p> <p>Toutes les formulations ne seront pas immédiatement aussi élaborées que cette dernière. Certains élèves auront besoin de temps.</p>
--	---

### Récréation

Maintenant nous allons chercher comment prouver qu'il y a de l'air dans la bouteille enfoncée comme sur la fig. 3 ?

La suite se déroule selon la même logique. Avant de voir ce qu'il va se passer (ou, mieux, de réaliser eux-mêmes l'expérience), les élèves doivent formuler une prévision argumentée (voir par exemple fig. 5).



(Figure 5)

<p>6</p> <p>Compréhension du défi et formulation d'hypothèses par les élèves. (20 minutes)</p>	<p>1. Les élèves lisent le défi puis le reformulent.</p> <p>2. <u>Formulation d'hypothèses par les élèves</u> : Ils cherchent seuls dans un premier temps. Dans leur cahier de sciences, ils schématisent ce qu'ils pensent qu'il va se passer, <b>sans toucher au matériel</b>.</p>	<p>L'enseignant aide les élèves à légèrer leur schéma.</p> <p>Là encore, les choses ne sont pas simples. Après avoir vu l'eau (donc le bateau) remonter à l'intérieur de la bouteille, certains élèves prétendent que de l'air est entré dans la bouteille. Il faut trouver un moyen pour vérifier... L'enseignant peut par exemple mettre de l'eau savonneuse au voisinage du trou. Les bulles qui s'échappent pourront</p>
--	--	--

	<p>CE2 : ils écrivent en supplément une phrase hypothèse. Les volontaires pourront lire leur hypothèse à toute la classe.</p>	<p>contribuer à mettre en évidence le sens de déplacement de l'air.</p>
<p>7</p> <p>Confrontation des hypothèses et réalisation des expériences (20 minutes)</p>	<p>- Travail en groupes de 4 ou 5 : Chaque élève explique aux autres son hypothèse. Les élèves du groupe discutent à propos de ce qu'il pourrait bien se passer.</p> <p>- Les élèves du groupe réalisent l'expérience.</p> <p>- Les élèves du groupe schématisent chacun dans leur cahier de sciences le résultat de l'expérience.</p> <p>Ils comparent le résultat avec leur hypothèse.</p>	<p>Lors du travail de groupe, l'enseignant aide les élèves à verbaliser à voix haute pour que tout le groupe comprenne.</p> <p>L'enseignant rappelle les règles de travail en groupes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Chuchoter</li> <li>- Ne pas crier sur celui qui n'a pas compris mais lui réexpliquer gentiment.</li> </ul> <p>Ecouter les autres, se mettre d'accord.</p> <p><b>L'enseignant perce lui-même la bouteille.</b></p> <p>L'enseignant circule et interroge chaque groupe sur ce qu'il s'est passé. L'objectif est de comprendre que l'eau peut rentrer dans la bouteille car l'air peut sortir par le trou.</p>
<p>8</p> <p>Bilan de l'activité + connaissances (15 minutes)</p>	<p>Les élèves disent ce qu'ils ont appris avec ce défi.</p> <p>Ils mettent en commun et disent ce qu'ils ont appris (connaissances scientifiques) et ce qu'ils ont appris à faire.</p>	<p>L'enseignant rappelle la démarche scientifique : hypothèses, vérification des hypothèses par l'expérience pour apprendre de nouvelles choses.</p> <p><b>L'enseignant reformule les savoirs qu'il aura bien identifiés avant la séance :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La matérialité de l'air</li> <li>- La conservation de l'air lors d'un déplacement.</li> </ul> <p><b>Il les reformule avec un vocabulaire adapté au niveau de compréhension de ses élèves.</b></p>
	<p>S'agissant de la conservation de l'air, les élèves de CP n'ont aucun mal à formuler que dans une assiette pleine de soupe, on ne peut plus rajouter de lait. Pour y parvenir, il faut enlever de la soupe... L'objectif, in fine, est de les faire accéder à une formulation de même structure : "L'eau ne peut pas entrer dans la bouteille parce qu'il y a déjà de l'air" (fig. 3) ; "L'eau peut pénétrer dans la bouteille, parce que l'air peut sortir par le trou" (fig.5).</p>	