

07

Que se passe-t-il quand on aspire un liquide ?

Dans les programmes (cycle 3)

Compétences travaillées :

- Formuler des hypothèses fondées et qui peuvent être éprouvées.
- Suivre un protocole expérimental.

La matière :

- Différencier les états physiques.

Messages à emporter :

« Lorsqu'on diminue la pression de l'air dans un tube alors que la pression atmosphérique s'exerce toujours sur l'eau du bac, celle-ci est poussée dans le tube. »

« Lorsqu'on diminue la pression de l'air dans deux tubes de diamètres différents, l'eau monte de manière égale dans chacun des tubes. »

Après avoir découvert la pression de l'air et son impact sur l'eau mais aussi avoir observé ce qui se passe lorsqu'on retire de l'air, les élèves vont, dans cette leçon, observer ce qu'il advient lorsqu'on retire de l'air dans un tube plongé dans l'eau et comprendre ainsi le principe de la paille.

> Pour accompagner cette leçon, un **poster**, un **livret élève** et une **fiche explicative élève** sont disponibles. L'ensemble du projet est à retrouver sur le **site de la Fondation La main à la pâte**.



Dans les leçons de Marie Curie

Organisation de la 1^{ère} séance (découverte)

Matériel nécessaire :

- un bac rempli d'eau,
- un tube et une pompe,
- du colorant alimentaire.

Il est conseillé de prévoir des groupes de 4 enfants maximum, chaque groupe disposant de son matériel.

Rappel de l'expérience :

Aspirer l'air dans un tube plongé dans une cuve d'eau.

Déroulement : 60 minutes

- Un temps d'échange en amont de l'expérience est nécessaire pour faire le point sur ce qui a déjà été vu dans les leçons précédentes. **5 minutes**
- Présentation du matériel et de l'expérience aux enfants par l'enseignant. L'enseignant peut montrer les gestes sans réaliser l'expérience. **5 minutes**
- Les élèves dessinent et expliquent alors, dans leur livret, ce qu'ils pensent qu'il va se produire. Cela va leur permettre de confronter leurs représentations à la réalité lorsqu'ils vont ensuite réaliser eux-mêmes la manipulation. On peut attendre à ce stade que la majorité des enfants trouvent la solution en faisant l'analogie avec la paille. Mais il est particulièrement intéressant de voir s'ils expliquent le phénomène en réinvestissant ce qu'ils ont appris précédemment et s'ils vont donc plus loin que leur vécu avec une paille. **10 minutes**
- Réalisation de l'expérience par les enfants. Chaque enfant du groupe, à son tour, fera la manipulation. L'enseignant passe entre les groupes afin de faire verbaliser le ressenti des élèves et leurs observations. **15 minutes**
- Les élèves dessinent dans leur livret ce qu'ils ont observé. **5 minutes**
- En groupe classe, l'enseignant revient sur l'expérience et écoute le retour des enfants. Le parallèle avec la paille est bien évidemment évoqué mais l'enseignant par des questions essaiera d'amener les élèves à dépasser cela pour réinvestir dans leur explication ce qu'ils ont appris. Cet échange permettra de structurer les nouvelles connaissances acquises par les enfants sous la forme d'une leçon construite ensemble. Elle peut, par exemple, prendre la forme suivante : « L'air appuie sur l'eau en tout point. Lorsqu'on retire l'air du tube, il n'y a plus de pression sur l'eau à cet endroit et comme l'air à l'extérieur continue à pousser sur l'eau du récipient, l'eau monte dans le tube. » **15 minutes**
- Lecture de la phrase de Marie Curie puis les enfants expliquent ce qu'ils en comprennent et comment ils font le lien avec ce qu'ils viennent de faire et d'apprendre. **5 minutes**

Message à emporter : « Lorsqu'on diminue la pression de l'air dans un tube alors que la pression atmosphérique s'exerce toujours sur l'eau du bac, celle-ci est poussée dans le tube. »



L'expérience pour mieux comprendre

Organisation de la 2^{ème} séance (réinvestissement)

Matériel nécessaire :

- un bac rempli d'eau,
- deux tubes de diamètres différents,
- une pompe, du colorant alimentaire.

Il est conseillé de reprendre les groupes de la séance précédente.

Rappel de l'expérience :

Aspirer l'air de deux tubes de diamètres différents, plongés dans une cuve d'eau. Observer ce qui se passe.

Déroulement : 40 minutes

- Un temps d'échange avec les classes est nécessaire pour revenir sur la séance précédente et rappeler ce qui a été observé et appris. 5 minutes
- Présentation du matériel et de la nouvelle expérience aux enfants par l'enseignant. Par des échanges, il peut aider à définir une méthode pour obtenir des résultats objectifs entre les deux tubes (mesure avec une règle). 5 minutes
- Les élèves écrivent alors, dans leur livret, ce qu'ils pensent qu'il va se produire et essaient de l'expliquer. Il est intéressant de passer entre les élèves et de leur demander de verbaliser leur hypothèse. L'enseignant, par des questions, va guider sa réflexion et aider la rédaction de l'explication. On peut s'attendre à ce que les enfants anticipent une montée plus importante et plus rapide dans le tube ayant le diamètre le moins important. 10 minutes
- Réalisation de l'expérience par les enfants. Chaque enfant du groupe, à son tour, fera la manipulation. 10 minutes
- Temps d'échanges en groupe classe afin de commenter et d'analyser les résultats de l'expérience. Les groupes n'auront pas obligatoirement les mêmes mesures mais le résultat de l'expérience sera le même : l'eau monte simultanément et à la même hauteur dans les deux tubes. On peut interroger les élèves sur la différence de mesures et faire ressortir que cela correspond à la différence de quantité d'air aspirée. La conclusion est donc rédigée et construite à partir de ces échanges. 10 minutes

Message à emporter : « Lorsqu'on diminue la pression de l'air dans deux tubes de diamètres différents, l'eau monte de manière égale dans chacun des tubes. »



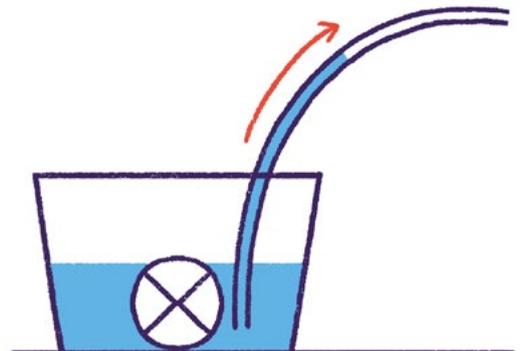
Le défi

Rappel de l'expérience :

Trouver une méthode pour récupérer un objet placé au fond d'un récipient d'eau sans toucher au récipient et sans se mouiller les doigts.

Par exemple, l'élève devra aspirer suffisamment d'air dans un tube pour vider l'eau du récipient.

- Présentation du défi à la classe. 5 minutes
- Phase de recherche en groupe. Selon le niveau des élèves, l'enseignant peut présenter le matériel nécessaire ou laisser les enfants lister ce dont ils auront besoin selon eux. Lorsqu'un consensus est obtenu sur la méthode à utiliser, chaque enfant va la dessiner dans son livret. 15 minutes



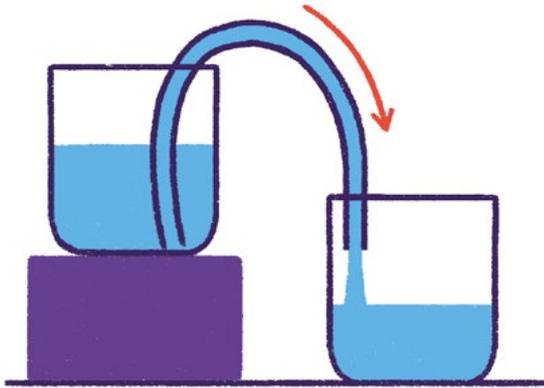
- Chaque groupe teste sa méthode. L'enseignant circule afin d'observer les résultats obtenus et de questionner les enfants sur ce qu'ils observent et ainsi les aider à l'analyser. **10 minutes**
- Présentation à la classe d'une solution par un groupe qui explique ce qui se produit. **5 minutes**
- Chaque groupe teste alors cette solution puis la dessine dans son livret. **5 minutes**

Si aucun groupe n'a trouvé de solution, l'enseignant peut prévoir, à un moment ultérieur, un nouveau temps de recherche. Sinon, il peut présenter lui-même cette solution en veillant à ce que les élèves expliquent eux-mêmes la méthode.



L'expérience pour aller plus loin

3^{ème} séance optionnelle



Matériel nécessaire :

- deux grands récipients remplis,
- un tuyau,
- une pompe.

Il est conseillé de reprendre les groupes de la séance précédente.

Rappel de l'expérience :

Trouver maintenant une solution pour transvaser l'eau d'un récipient situé au-dessus vers un autre récipient situé en-dessous, sans les toucher.

Déroulement :  **30 minutes**

Séance à mettre en place avec la même organisation que la partie « défi » de la deuxième séance.

On s'intéresse ici au principe du siphon. Les enfants doivent donc aspirer l'air du tuyau plongé dans l'eau pour amener l'eau dans le récipient situé en-dessous.



Explications

Application au pompage de l'eau : la pompe aspirante-refoulante

Avant le développement de l'électricité et des moteurs électriques, le seul moyen de pomper l'eau à partir d'une source ou d'un réservoir souterrain était par l'action mécanique. Différents types de pompes ont été inventées, qui étaient actionnées par des animaux ou par les hommes. Dans les régions du monde encore privées d'électricité, comme dans certaines parties de l'Afrique par exemple, on utilise toujours ces systèmes, et en particulier la pompe aspirante-refoulante. Pour mettre en route la pompe (pour l'amorcer), il faut aspirer l'eau, ce qui est réalisé grâce à un cylindre dans lequel un piston directement actionné par le bras de la pompe crée une dépression.



Source :
water-for-africa.org/fr