

05

Comment l'eau arrive-t-elle au robinet ?

Dans les programmes (cycle 2)

Compétences travaillées :

- Pratiquer, avec l'aide des professeurs, quelques moments d'une démarche d'investigation : questionnement, observation, expérience, description, raisonnement, conclusion.
- Restituer les résultats des observations sous forme orale ou d'écrits variés (notes, listes, dessins, voire tableaux)

Questionner le monde la matière :

- Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'air.

Messages à emporter :

- « Pour que l'eau atteigne la sortie (du robinet), il faut que le réservoir soit placé plus haut. »
- « Plus le réservoir est placé au-dessus de la sortie, plus la pression exercée sur l'eau est importante, plus l'eau est projetée loin. »

La manière dont l'eau arrive dans nos habitations intrigue toujours les enfants. Grâce à cette leçon de Marie Curie, ils vont pouvoir comprendre le principe des châteaux d'eau et observer une application concrète de la leçon 4.

L'expérience proposée ne pose pas de problème ; il est simplement conseillé de diluer un colorant alimentaire dans l'eau pour que les élèves visualisent bien son niveau dans le réservoir et dans la partie verticale du tuyau. L'explication est facile si le principe des vases communicants a été bien compris. L'observation que le jet est d'autant plus puissant qu'il se trouve bas est une bonne illustration du fait que la pression de l'eau augmente avec la profondeur, pour lequel il y a peu d'évidences expérimentales dans la vie de tous les jours.

L'application du principe de l'expérience à la distribution de l'eau dans une commune à partir d'un château d'eau est évidente quand on a compris l'expérience.

Ces expériences sont très appréciées par les élèves. Cependant, il est conseillé de protéger les tables et les sols car les manipulations produisent beaucoup d'éclaboussures. On peut également envisager de faire ces expériences dans la cour.

> 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 récipient,
- un tuyau avec un entonnoir fixé à une extrémité et une sortie aménagée de l'autre côté du tuyau,
- un support pour tenir l'ensemble.

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

Rappel de l'expérience :

Faire communiquer un réservoir, par un tuyau, à un tube muni sur le côté d'une sortie d'eau, comme sur l'illustration, et observer ce qui se passe en fonction de la hauteur à laquelle on positionne le réservoir.



Déroulement : 60 minutes

- Un temps d'échange en amont de l'expérience est nécessaire pour relever les représentations initiales des enfants sur le transport de l'eau dans les habitations et la connaissance des châteaux d'eau. Il peut être intéressant de présenter des images aux élèves qui n'en ont pas forcément déjà vus. L'enseignant peut également noter au tableau les remarques des enfants sans commentaire ni jugement. Il sera ainsi possible de confronter à la fin de la séance les résultats obtenus à ces représentations. **10 minutes**
- Présentation du matériel et de l'expérience aux enfants par l'enseignant. L'enseignant peut montrer les gestes, notamment pour les élèves les plus jeunes. **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. **10 minutes**
- Réalisation de l'expérience par les enfants. Cette expérience demande l'entraide des élèves pour son déroulement et il est important de préciser que chacun à son tour pourra essayer. L'enseignant passe entre les groupes afin de faire verbaliser leurs observations et le début de leurs explications. **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. Un lien peut alors être fait avec les représentations des élèves au tableau et dans leur livret. 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 : « Lorsque le réservoir est placé en-dessous du niveau de la sortie, l'eau ne remonte pas jusqu'à la sortie et ne s'écoule pas par le trou. Lorsque le réservoir est placé au-dessus du niveau de la sortie, l'eau remonte jusqu'à la sortie et s'écoule par le trou. Le tuyau forme un U comme le tube de la leçon précédente et l'eau va donc se répartir pour être à la même hauteur des deux côtés du tuyau. Mais s'il y a un trou, une sortie, elle peut alors s'écouler à l'extérieur. ». Il est également intéressant de faire remarquer aux enfants que la longueur du jet qui sort du tuyau n'est pas la même en fonction de la hauteur où l'on place le réservoir. L'enseignant amène ce constat par des questions. **10 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 : « Pour que l'eau atteigne la sortie (du robinet), il faut que le réservoir soit placé plus haut. »



L'expérience pour mieux comprendre

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

Matériel nécessaire :

- un récipient,
- un tuyau avec un entonnoir fixé à une extrémité et trois sorties aménagées les unes au-dessus des autres de l'autre côté du tuyau,
- un support pour tenir l'ensemble.

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

Rappel de l'expérience :

Réussir à faire sortir de l'eau par les trois sorties.



Déroulement : **40 minutes**

- Un temps d'échange avec la classe est nécessaire pour revenir sur la séance précédente et rappeler ce qui a été observé et appris. Il est également intéressant de revenir sur le vocabulaire utilisé et notamment rappeler à quoi correspond dans la réalité chaque élément du dispositif (château d'eau/réservoir...). **5 minutes**
- Présentation du matériel et de la nouvelle expérience aux enfants par l'enseignant. **5 minutes**
- Les élèves dessinent dans le livret la solution qu'ils envisagent. Il est intéressant de passer entre les élèves et de leur demander de verbaliser leur solution. **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 enfants sont à même d'expliquer leurs résultats à partir de l'expérience précédente. L'enseignant les aide à réutiliser

le vocabulaire adéquat. Là aussi, il peut attirer l'attention des élèves sur la longueur des jets de chaque sortie. La conclusion est donc rédigée et construite à partir de ces échanges. **10 minutes**



Le défi

Rappel de l'expérience :

Trouver une méthode pour que le jet soit le plus long possible lorsque le tuyau n'a qu'une sortie. L'élève devra lever le réservoir le plus haut possible.

- Présentation du défi à la classe. Il est intéressant de demander aux enfants de trouver une méthode pour mesurer précisément la longueur du jet et pouvoir ainsi avoir des résultats comparables et probants. On peut, par exemple, placer une feuille au fond du récipient. Il est alors ensuite possible de mesurer la trace la plus éloignée. **5 minutes**
- Phase de recherche en groupe. Lorsqu'un consensus est obtenu sur la méthode à utiliser, chaque enfant va la dessiner dans son livret. **10 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 de la solution par un groupe qui explique ce qui se produit et peut donner ses résultats. **5 minutes**
- Chaque groupe teste alors la solution puis la dessine dans son livret. **5 minutes**

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

Message à emporter : « Plus le réservoir est placé au-dessus de la sortie, plus la pression exercée sur l'eau est importante, plus l'eau est projetée loin. »



Retour de classe

05 Comment l'eau arrive-t-elle au robinet ?

Ce que je vais travailler

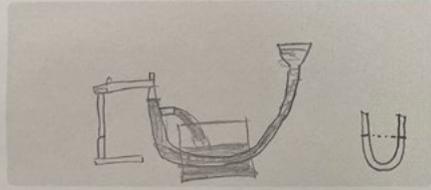
- À quoi servent les châteaux d'eau ?
- Comment varie la pression de l'eau en fonction de la hauteur ?

Dans les leçons de Marie Curie

> Marie Curie propose de faire communiquer un réservoir, par un tuyau, à un tube muni sur le côté d'une sortie d'eau, comme sur le schéma, et d'observer ce qui se passe.



> Réalise l'expérience. Dessine ce que tu as vu.



Marie Curie nous dit : « L'eau est amenée par un tuyau qui vient d'un réservoir placé plus haut que nos maisons. »

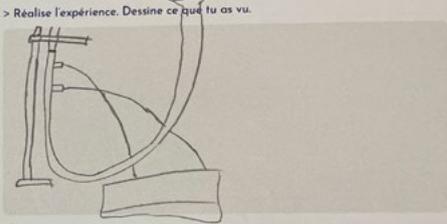
Pourquoi le réservoir doit-il être placé plus haut ?

En ayant communiqué, moi-même, il faut mettre le réservoir plus haut que la sortie.

L'expérience pour mieux comprendre

> On se propose maintenant de trouver un moyen pour faire sortir de l'eau de la 2^{ème} sortie puis de la 3^{ème} sortie.

> Réalise l'expérience. Dessine ce que tu as vu.



As-tu observé une différence entre les jets sortant des trois sorties ?

Non, mais de pression dans le tube.

Le défi

> En réutilisant ce que tu viens d'apprendre, tu vas devoir trouver une méthode pour faire en sorte que le jet d'eau aille le plus loin possible.

> Réalise l'expérience. Dessine ce que tu as vu.

il faut mettre le réservoir le plus haut possible.



Une expérience pour aller plus loin

3^{ème} séance optionnelle

Matériel nécessaire :

- un récipient,
- un tuyau avec un entonnoir fixé à une extrémité et trois sorties aménagées les unes au-dessus des autres de l'autre côté du tuyau,
- un support pour tenir l'ensemble et un chronomètre.

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

Rappel de l'expérience :

Mesurer la durée d'alimentation des 3 sorties en fonction d'une quantité d'eau déterminée dans le réservoir.

Déroulement : 40 minutes

- Un temps d'échange pour avec les classes est nécessaire pour revenir sur la 2^{ème} séance et rappeler ce qui a été observé et appris. 5 minutes
- Présentation de l'organisation des mesures par l'enseignant. 5 minutes
- Les élèves notent dans le livret leur hypothèse. Il est intéressant de passer entre les élèves et de leur demander de verbaliser la solution. 10 minutes
- Réalisation de l'expérience par les enfants. Chaque enfant du groupe a un rôle différent. Puis les enfants, individuellement expliquent les résultats obtenus. Là aussi, l'enseignant peut passer entre les groupes pour aider à verbaliser les observations et donc simplifier la rédaction. 10 minutes
- Temps d'échanges en groupe classe afin de commenter et d'analyser les résultats de l'expérience. L'enseignant les aide à réutiliser le vocabulaire adéquat. La conclusion est donc rédigée et construite à partir de ces échanges. 10 minutes



Explications

Commentaire sur les châteaux d'eau

Il peut être intéressant d'expliquer pourquoi ce système s'est imposé, alors qu'il est possible - et on le fait aujourd'hui - d'utiliser un système plus simple et plus discret basé sur un réservoir d'eau au niveau du sol ou même enterré, situé donc plus bas que les bâtiments qu'il doit desservir.

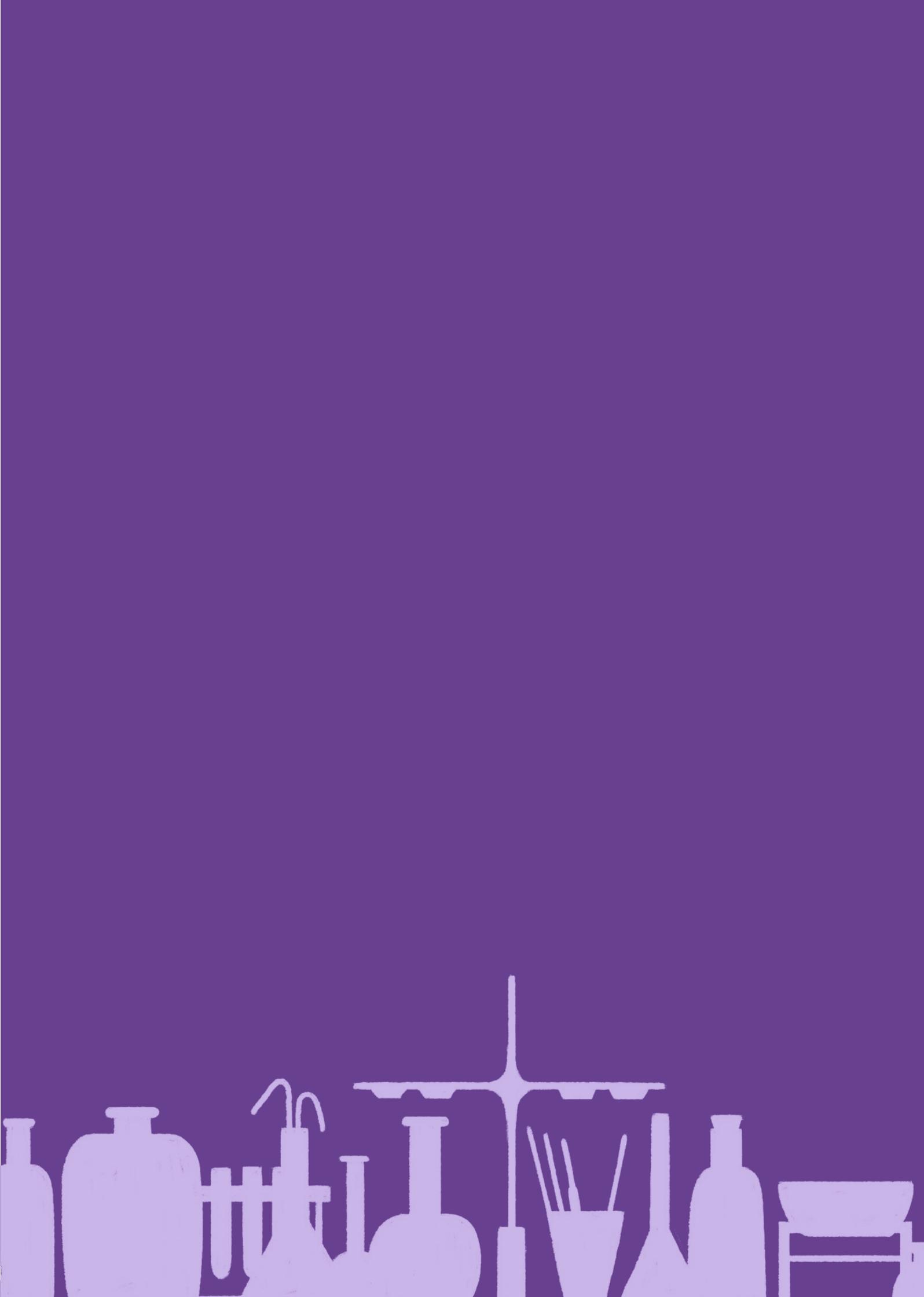
La différence est technique. Dans le cas du château d'eau, on a besoin de le remplir régulièrement et, pour cela, il faut une pompe qui aspire l'eau à partir de la réserve, station d'épuration ou nappe phréatique, mais, une fois qu'il est rempli, l'eau descend toute seule, par gravité. Alors que pour distribuer l'eau à partir d'un réservoir au niveau du sol ou enterré, on a besoin d'une pompe qui pousse l'eau dans le réseau de distribution. Ce sont donc deux technologies de pompes différentes et, du temps de Marie Curie, seule la première, la pompe aspirante, était bien maîtrisée.

Si on continue néanmoins aujourd'hui à utiliser encore assez couramment le système du château d'eau, c'est qu'il possède certains avantages. En particulier, le volume de la réserve est calculé pour une consommation d'eau sur 24 heures. Ainsi, en cas de maintenance, de panne ou d'incident, le château d'eau continue à délivrer de l'eau, alors que l'alimentation est coupée dans le cas d'un réservoir au sol ou enterré.

Voir article *Le Figaro* 21 avril 2010, *Les châteaux d'eau vont-ils disparaître ?*

Construction d'un réservoir d'eau semi-enterré.
Source : <https://www.pau.fr/article/un-nouveau-reservoir-a-guindalos-securise-lapprovisionnement-en-eau-de-pau-et-lescar>





1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30