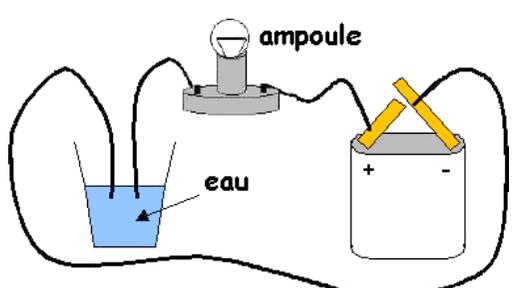


Discipline : Physique	Date :	Niveau : Cycle 3
Titre de la séquence : L'électricité		Séance n°12 : La conductivité de l'eau et les risques électriques (en 2 parties)
Référence aux I.O (et/ou) aux fiches d'accompagnement :		
Réalisation de circuits électriques simples. Les risques électriques.		
Objectifs notionnels : Notion de circuit électrique. Découvrir à travers le fait que l'eau est conductrice, un principe élémentaire de sécurité des personnes dans l'utilisation de l'électricité. et/ou méthodologiques : Imaginer la solution à un problème posé.		
Matériel : - collectif : de la laine d'acier - de groupe : pour deux : une pile plate de 4,5 V, 3 cordons de liaison « crocodile », un ampoule 3,5 V sur douille pour quatre : une DEL, un verre, de l'eau du robinet, de l'eau déminéralisée, de l'eau minérale (Contrex), du sel. - individuel : cahier d'expérience		

Durée	Organisation matérielle Rôle du maître	Déroulement	Analyse
<u>1^{ère} partie</u>			
5 min	Collectif	<p>Entretien : Bref rappel sur la notion de conducteur et d'isolant. <i>Pensez-vous que l'eau conduit l'électricité ?</i> (en général, les enfants savent qu'il y a des risques à manipuler de l'eau à proximité de prises ou d'appareils électriques)</p> <p>Consigne : <i>Sur votre cahier d'expérience, vous allez imaginer un schéma de montage avec une pile et une ampoule, qui permettrait de savoir si l'eau conduit l'électricité ou pas.</i></p>	
5 min	Individuel	Recherche : Réalisation des schémas.	
10 min	Collectif	<p>Mise en commun : Au tableau, quelques élèves présentent leur proposition. (Pour des raison de temps, il est inutile que tous les élèves passent, car bien souvent on retrouve plusieurs fois la même proposition. Le maître prendra soin de bien choisir les élèves intervenants.) Confrontation et discussion afin de décider quel est le montage le plus pertinent. Le dessiner au tableau.</p>	
5 min	Groupes de 2	<p>Expérimentation : En général, les élèves réalisent le montage suivant :</p> <p>Evidemment ne pas donner de DEL. Ne pas oublier d'établir un montage témoin sans passage dans l'eau. L'eau vient du robinet. L'ampoule ne s'éclaire pas et les élèves ont souvent tendance à rapprocher les 2 fils de liaison qui sont dans l'eau. (Bien préciser qu'il ne faut pas que les fils se touchent dans l'eau.)</p>	
			

10 à 15 min

Collectif

Mise en commun : Les groupes rendent compte de leur expérimentation. Ils sont surpris et déstabilisés car l'ampoule ne s'est pas éclairée, alors que la plupart connaissent la règle qui consiste à ne jamais toucher un appareil électrique « quand on est dans son bain ».

Donc, si vous pensez toujours que l'eau conduit l'électricité, qu'est-ce qui a pu provoquer « l'échec » de l'expérience ?

Hypothèses : Les enfants peuvent proposer en d'autres termes :

- le manque de puissance de la pile
- la nature du récipient
- la mauvaise qualité de l'eau
- la mauvaise qualité de l'ampoule
- la quantité insuffisante d'électricité passant dans l'eau pour allumer l'ampoule (plus rarement)
- ...

Les noter au tableau.

Certaines de ces hypothèses pourront être rapidement infirmées par un nouveau montage.

Si les enfants envisagent de faire un montage avec « plus de courant », leur préciser qu'à l'école, pour des raisons de sécurité, on ne pourra pas utiliser autre chose que des piles et qu'il faudra donc s'en contenter.

A ce stade, on retiendra tout d'abord l'hypothèse de la qualité de l'eau et on préparera le protocole opératoire pour la 2^{ème} partie. Proposer aux élèves la même expérience avec différents types d'eaux : eau du robinet, eau déminéralisée, eau minérale (Contrex) et eau salée. Vous pouvez expliquer sommairement ce que contiennent ces eaux. Prévoir de reporter les résultats dans un tableau.

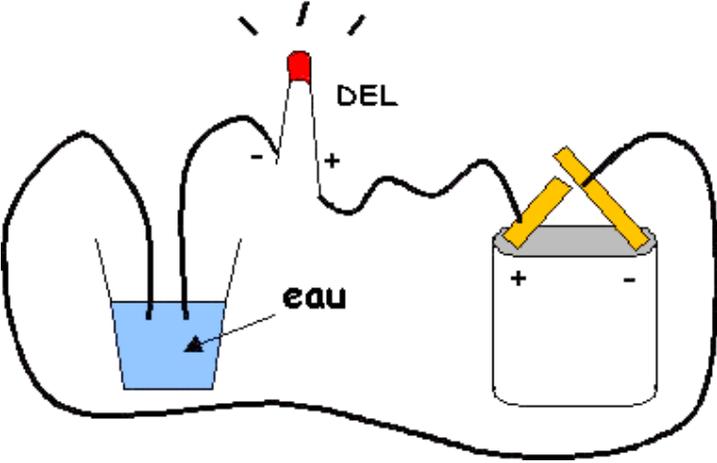
2^{ème} partie

10 min

Groupes de 4

Expérimentation : Chaque groupe expérimente son montage avec les 4 eaux à disposition et note les observations dans un tableau du type :

éclairage nature de l'eau	aucun	très faible	moyen	fort
témoin				
eau du robinet				
eau minérale				
eau déminéralisée				
eau salée				

5 min	Collectif	<p>Mise en commun : Les groupes rendent compte de leurs résultats. Il en ressortira certainement un éclairage très faible avec l'eau minérale et moyen avec l'eau salée. Si personne n'a eu d'éclairage avec l'eau salée, peut-être l'eau n'était-elle pas assez salée, ou les fils dans l'eau étaient trop éloignés, ou encore les piles étaient un peu usées.</p> <p>Conclusion provisoire : Certaines eaux, comme l'eau salée, laissent passer le courant mais faiblement.</p>	
5 min	Collectif	<p>Entretien : Reprendre l'hypothèse de la « quantité insuffisante d'électricité passant dans l'eau pour allumer l'ampoule » (si elle a été formulée, sinon présenter tout de même la DEL). Donner l'information qu'il existe un composant (la diode électroluminescente ou DEL) qui a la particularité de s'éclairer avec « moins de courant ».</p> <p>Consigne : Refaire les mêmes expériences que précédemment, mais en remplaçant l'ampoule par la DEL, et compléter le tableau.</p> <p>Attention la DEL ne s'éclaire que dans un sens. En général, il faut que le plus long brin soit relié au +.</p> <p>Attention également à ne pas laisser la diode témoin branchée trop longtemps car la diode s'allume pour une tension comprise entre 1,6 et 2,8 V et donc risque de griller rapidement avec une tension de 4,5 V.</p>	
10 min	Groupes de 4	<p>Expérimentation : Chaque groupe expérimente son montage avec les 4 eaux à disposition et note les observations dans le tableau :</p>	
10 min	Collectif et individuel	<p>Mise en commun : Les groupes rendent compte de leurs résultats. Il en ressortira certainement aucun éclairage pour l'eau déminéralisée, très faible ou moyen avec l'eau du robinet, moyen avec l'eau minérale et fort avec l'eau salée. Dans le cadre de l'expérience, il n'y a aucun danger, mais on peut demander aux élèves d'imaginer ce qui pourrait se passer avec une tension de 220 V (environ 50 fois plus importante que la pile).</p> <p>Conclusion : Plus l'eau est minéralisée, plus elle conduit l'électricité. Avec l'électricité fournie par une pile il n'y a pas de danger, mais avec l'électricité des prises de la maison, le danger est très important avec n'importe quel type d'eau.</p>	

Trace écrite : Voir schémas, tableaux et conclusion.

Prolongement possible : Après avoir montrer les dangers de l'électricité avec l'eau, le maître pourra faire une petite expérience montrant un autre danger de l'électricité : l'incendie. Prendre pour cela une pile de 4,5 V et quelques brins de laine d'acier. Placés entre les 2 lamelles de la pile, ils se consomment instantanément. Donc si dans une maison, l'installation électrique est vétuste et les fils sont dénudés, il peut se produire la même réaction et ainsi causer un incendie.