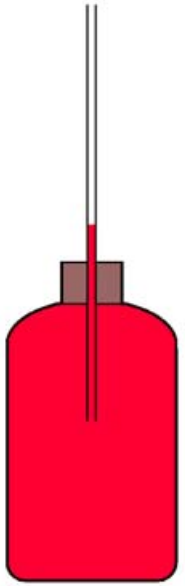
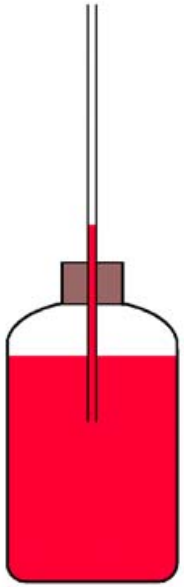
Discipline : Sciences	**Date :**	**Niveau :** Cycles 2 et 3
Titre de la séquence : La météo	**Séance n°5 :** Le thermomètre (4) : Essayer de comprendre le fonctionnement d'un thermomètre à liquide et de reproduire le phénomène.	
Référence aux I.O (et/ou) aux fiches d'accompagnement : Observation du temps qu'il fait : données météorologiques et climatiques élémentaires. Principes de quelques méthodes de mesure. Mesures de différentes grandeurs. Réalisations technologiques d'objets usuels.		
Objectifs : - Faire prendre conscience du phénomène de dilatation - Imaginer une situation simple pour modéliser un phénomène		
Matériel : Des petites bouteilles en verre, des pailles (ou des réservoirs de stylos bille, un tube fin et transparent en plastique ou en verre), de la pâte à modeler, du scotch, divers liquides, de l'eau chaude et froide, des glaçons, une vrille et/ou un fer à souder et/ou un marteau et un clou, des bassines		

Durée	Organisation matérielle	Déroulement	Analyse
5 min	Collectif	**Entretien :** Rappel de la séance précédente. *Questionnement :* *« Aujourd'hui nous allons essayer de comprendre comment fonctionne un thermomètre et pourquoi le liquide monte ou descend selon les variations de température.* *Avez-vous des idées sur ce qui se passe à l'intérieur et qui fait par exemple que le liquide monte quand on chauffe le thermomètre ?»*	
5 min	Collectif	**Recueil des hypothèses :** Quelques types de propositions pouvant apparaître : 1. parce que c'est un liquide spécial 2. parce que la chaleur « pousse » le liquide et le froid « l'écrase » 3. parce qu'il se produit la même chose que le lait quand il bout, il monte (idée d'ébullition) 4. parce que le liquide « grandit » avec la chaleur 5. …	
15 min	Collectif puis en groupes de 2	**Recherches :** Pour l'hypothèse 2, on peut demander aux enfants si quand le liquide monte, ils ont constaté qu'un vide se créait dans le réservoir, ce qui serait le cas si le liquide se soulevait ! En ce qui concerne l'hypothèse n°3, on pourra faire remarquer que lorsqu'on chauffe le réservoir, il n'y a aucune bulle qui monte, donc que cette explication n'est certainement pas la bonne. L'hypothèse 4 (ainsi que la 1) peut être traitée, en disant aux enfants que si tel est le cas, on pourrait essayer d'abord de fabriquer une sorte de thermomètre avec différents liquides. *« Comment pourrait-on, avec des objets simples, fabriquer une sorte de thermomètre où le liquide monterait quand il serait chauffé et où il descendrait quand il serait refroidi ? »* *« Sur une grande feuille (A3), vous allez essayer d'imaginer ce « thermomètre ». »*	
10 à 15 min	Collectif	**Mise en commun et confrontation :** Afficher les schémas et demander aux groupes de les expliquer et les commenter. Les analyser collectivement afin de déterminer ce qui est réalisable de ce qui ne l'est pas. Il faut espérer qu'au moins un groupe aura proposé un schéma ressemblant à :	



ou

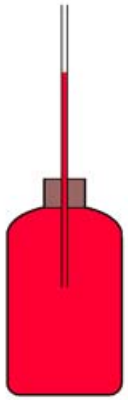
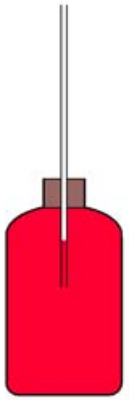


1 2

Sinon grâce aux critiques des propositions avancées, essayer d'amener les élèves au schéma ci-dessus.
Répertorier le matériel nécessaire. L'idéal est d'avoir des petites bouteilles d'eau (50 cl) en verre ou des bouteilles de sirop pour la toux ou de soda.
Envisager de travailler en groupes de 2 et laisser une certaine liberté aux groupes sur le choix des liquides (lait, eau, divers sirops, mercurochrome, vin, huile …).
Il est à noter que même si le réservoir n'est pas complètement rempli dans le 2ème schéma, ce montage fonctionnera (à condition que la paille trempe dans le liquide), il sera même certainement plus sensible aux variations de températures car dans ce cas c'est la dilatation de l'air qui entre en jeu et elle est plus importante que celle d'un liquide. Cependant dans notre étude, étant donné que nous ne souhaitons pas étalonner le « thermomètre », ceci n'est pas vraiment gênant. L'idéal est tout de même de procéder au 1er montage.

La suite de cette séance est à prévoir ultérieurement. Ceci permettra en outre de rassembler le matériel, peut-être avec l'aide des élèves.

Rassembler tout le matériel sur une table : des petites bouteilles en verre, des pailles (ou des réservoirs de stylos bille, un tube fin et transparent en plastique ou en verre), de la pâte à modeler, du scotch, divers liquides.
Prévoir également pour le maître : des bassines, des glaçons, de l'eau chaude, une vrille, un fer à souder ou encore un clou et un marteau afin de pouvoir percer les bouchons des différentes bouteilles.

15 à 20 min	Groupes de 2	**Construction :** Les groupes rassemblent le matériel dont ils ont besoin, puis commencent le montage. Les aider pour percer le bouchon de la bouteille. La partie la plus délicate, consiste à réaliser l'étanchéité après avoir rempli de liquide. En effet, il faut bien colmater au niveau du bouchon avec de la pâte à modeler et du scotch, afin que le liquide ou l'air ne puisse pas passer.	
10 min	Groupes de 2	**Expérimentations :** Une fois les « thermomètres » terminés, les groupes peuvent se lancer dans les essais. Ils peuvent déjà tenter de faire monter le liquide en chauffant le réservoir avec les mains. Si le montage est bon, cela fonctionne. Ensuite le maître aura pu prévoir des bassines d'eau chaude et d'eau froide (avec de la glace) ou de mélange réfrigérant (2/3 de glace pilée + 1/3 de gros sel). Les groupes pourront placer leur montage successivement dans les 2 ou 3 bassines. Le liquide devrait monter ou descendre dans le tube quel que soit le liquide utilisé. Attention, si l'eau est trop chaude, il se peut même que le liquide déborde. Après l'avoir trempé dans de l'eau chaude.   Après l'avoir trempé dans de l'eau froide.	
15 min	Collectif	**Mise en commun et interprétations :** Chaque groupe pourra à ce moment décrire ses observations, expliquer les difficultés rencontrées et donner les résultats obtenus. Normalement, il devrait ressortir que quel que soit le liquide, il monte dans le tube quand on le chauffe et descend quand on le refroidit. On élimine ainsi l'hypothèse n°1, celle du liquide particulier. *« Mais pourquoi un liquide monte-t-il quand on le chauffe ? »* Certains enfants peuvent émettre l'hypothèse que du liquide « se crée ». On peut rapidement infirmer leur proposition en répétant l'expérience en ayant soin de peser le « thermomètre » avant et après. Quelques enfants (on l'espère) vont émettre ou renouveler l'idée que le liquide « s'étire », « s'allonge » quand il est chaud et « rétrécit », « se contracte » quand il est froid. A ce moment là, le maître peut intervenir en déclarant qu'effectivement c'est bien ce qui se produit et que ce phénomène s'appelle la dilatation. Expliquer que ceci ne se passe pas uniquement avec les liquides, mais également avec les solides et les gaz. Essayer de trouver (ou faire rechercher) quelques exemples concrets : ballon en partie dégonflé qui se « regonfle » au soleil, espacement laissé entre les rails du chemin de fer, huile qui monte dans la friteuse quand elle est chaude …	

10 min	Collectif et individuel	**Conclusion et trace écrite :** Si le liquide du thermomètre monte quand il est chauffé, c'est parce qu'il se dilate, c'est à dire qu'il occupe un volume plus important. Au contraire en refroidissant, il se contracte et son volume diminue. Le liquide utilisé dans le thermomètre est tout de même important car certains liquides se dilatent et se contractent plus que d'autres. En général, on utilise de l'alcool (rouge) ou du mercure (gris). On pourra aussi faire dessiner sur le cahier d'expériences, les schémas des montages et les expériences réalisés. **Prolongement :** Il sera possible de refaire des « thermomètres » améliorés (compte tenu des observations ou difficultés rencontrées précédemment) afin de les étalonner et de les graduer grâce à de véritables thermomètres. Ces thermomètres pourront fonctionner sur une courte plage de températures.	