

[Retour entrée](#)

[Représentations mentales sur flotte-coule.](#)

[Plan d'une progression.](#)

FLOTTE-COULE AU CYCLE 1

ACTIVITES POUR LA CLASSE

La problématique « flotte-coule » s'intègre bien dans les différents jeux d'eau en cycle 1.

1-La problématique peut venir de la plus ou moins grande difficulté à récupérer des objets dans un récipient plein d'eau, suivant qu'ils flottent ou coulent. Une phase de verbalisation doit permettre de réaliser que certains objets restent au voisinage de la surface de l'eau, tandis que d'autres se retrouvent au fond. Cette notion est à relier à la notion mathématique de haut et de bas.

[L'utilisation d'un aquarium en plastique transparent permet de bien visualiser cela.](#)

On peut affiner l'observation en remarquant que les objets qui flottent s'enfoncent plus ou moins dans l'eau. C'est l'occasion d'introduire le vocabulaire : haut bas, flotte coule.

EVALUATION :

[Colorie les objets qui flottent en vert et les objets qui coulent en rouge.](#)

2- Après une première phase de manipulation de différents objets, une première évaluation peut être faite de la connaissance que les enfants ont du comportement de différents objets :

EVALUATION :

Découpe les dessins des objets.

Colle les à leur place dans le bac à eau.

3- On peut ensuite lancer une phase de recherche pour trouver des critères permettant de savoir à l'avance, avant d'avoir fait l'expérience, si un objet va flotter ou couler.

L'utilisation de ballons de baudruches ou de bouteilles vides bouchées permet d'avoir un premier critère : un objet vide (plein d'air) flotte. Une première approche de la notion de matériau peut suivre. Les objets précédents étant constitués principalement d'un matériau particulier : l'air. On peut ainsi découvrir que tous les objets en bois flottent, également pour les objets en polystyrène, tandis que la pierre ou un métal coule. D'où de nouveau l'évaluation :

EVALUATION :

Découpe les dessins des objets.

Colle les à leur place dans le bac à eau.

où cette fois-ci, la meilleure réussite doit permettre de s'assurer de la compréhension des enfants.

4- LES BATEAUX

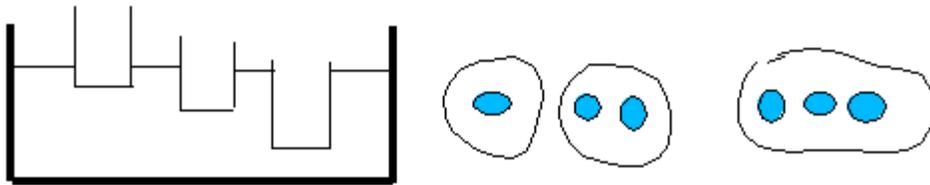
La problématique vient du fait qu'un matériau qui flotte, flotte toujours, tandis qu'on peut faire flotter un matériau qui coule en lui donnant une forme de bateau. Même si on enfonce au fond de l'eau un matériau qui flotte, il remonte. Si on enfonce au fond de l'eau un bateau, la plupart du temps, il y reste.

Fabrication de bateaux avec des feuilles d'aluminium pour emballer les aliments; avec de la pâte à modeler.

Différentes charges :

Sur une île située au centre de la piscine, on veut transporter du sable. Combien de cuillère de sable peut-on mettre dans le bateau? (pot de yaourt). Si dans un bateau, on met 1, 2, 3 billes, lequel s'enfoncera le plus? Mettre en relation ce nombre de billes et le bateau qui les transporte. Vérification du résultat par l'enseignant.

Tracer un trait avec une flèche reliant le paquet de billes avec le pot dans lequel il faut le placer.



5- NAUFRAGE

1) Situation problème : On fabrique un bateau en papier qui flotte, on revient l'observer beaucoup plus tard, et il a coulé. Observation ultérieure de coton, de mouchoirs en papier. Le même phénomène se reproduit.

2) On prend un couvercle métallique à rebord, percé. Il flotte, mais l'eau rentre lentement et l'alourdit; il finit par couler.

Photos successives du naufrage.

La suite des photos peut servir pour un exercice de reconstitution d'une série chronologique par les enfants.

3) Explication, quand on alourdit un objet qui flotte, il s'enfonce de plus en plus; il peut finir par couler; l'eau alourdit l'objet. Jeu : les enfants chacun leur tour doivent mettre une petite bille au choix dans un des trois bateaux dans le bac. Lorsqu'un bateau coule après l'opération, l'enfant correspondant est éliminé. Le dernier enfant qui reste a gagné. Dans le cas du bateau en papier, etc, c'était l'eau qui était absorbée qui alourdissait l'objet et le faisait couler. De la même manière, du coton conçu pour flotter peut en s'imbibant d'eau, finir par couler.

6- DEUX MATERIAUX DIFFERENTS ATTACHES

La problématique des bateaux plus ou moins chargés, constitués d'un objet flottant

(grâce à sa forme), contenant des objets non flottants, mène à la problématique de deux objets constitués de matériaux différents et reliés, comme une pince à linge en bois possédant un ressort en métal. Cela mène aussi à la notion de flotteur permettant de faire flotter un objet qui, autrement, coulerait. Ainsi les pédalos ont un trou dans le plancher par lequel parfois un peu d'eau rentre, et cela peut paraître mystérieux que le pédalo ne coule pas; mais il est soulevé par les flotteurs pleins d'air. Le trou sert à l'évacuation de l'eau de pluie.

7- INFLUENCE DU POIDS

L'influence du poids doit commencer à se faire sentir après la problématique du naufrage.

On prend des boîtes de pellicules photos noires dans lesquelles on a mis différents objets. Les plus lourdes coulent.

8- INFLUENCE DU VOLUME

L'influence du volume peut apparaître comme suite au concept de bateau qui revient à augmenter "virtuellement" le volume.

On peut prendre par exemple un gros morceau de polystyrène et un petit morceau de pâte à modeler qui ont le même poids.

CONCLUSION

-Il y a des matériaux qui flottent, d'autres qui coulent.

-On peut faire flotter un objet qui coule en lui donnant une forme de bateau.

-Si on charge trop le bateau, il coule.

-Pour des objets d'apparences extérieures voisines, ce sont les plus lourd qui coulent.

- Pour des objets de mêmes poids, ce sont les plus gros qui flottent.

REPRESENTATIONS MENTALES SUR FLOTTE-COULE

PIAGET 1927 : La causalité Physique chez l'enfant

- Les premières explications (4-6 ans) sont que les bateaux flottent par une sorte de « nécessité morale ». Il est dans leur « nature » de flotter disent les uns, ils sont « construits par les messieurs » ajoutent les autres. Le raisonnement est court, et même tautologique, puisque « c'est étudié pour ».
- Ensuite, et c'est plus surprenant, les enfants déclarent que les bateaux flottent parce qu'ils sont « lourds »! On tend à penser qu'à cet âge, ils maîtrisent encore imparfaitement le vocabulaire et que c'est léger qu'ils voulaient dire...Mais non. C'est que vers 5-7 ans, le poids et la grosseur deviennent des signes de force. Quand c'est lourd, « ça appuie mieux », « ça tient plus solide », expliquent-ils lors des entretiens pour justifier leur point de vue. C'est un système de pensée où prédominent les explications de nature statique et où le caractère changeant de l'idée de *lourd* et de *fort* permet l'adaptation aux observations contradictoires de l'expérience quotidienne.
- Vers 8-10 ans, le raisonnement change à nouveau et le système devient plus dynamique, comme s'il y avait maintenant une lutte entre l'eau et les corps qui essaient d'y pénétrer. Lorsque ceux-ci cherchent à se faufiler, l'eau les repousse en produisant par réaction « un courant » de bas en haut, dont la clapotis et les vagues régulièrement observés sont les manifestations superficielles. Les bateaux sont toujours conçus comme flottant d'autant plus facilement qu'ils sont plus grands, mais alors qu'au stade précédent, c'était grâce à leur « force propre », c'est maintenant en raison de la plus grande réaction de l'eau qu'ils provoquent.
- C'est seulement au terme de cette chaîne d'interprétations contrastées que domine à nouveau, vers 11-12 ans (ou même souvent plus tard si l'on en croît les enseignants scientifiques) des raisons d'ordre statique. Mais au lieu d'un rapport global entre la « force du flottant » et la « force totale de l'eau », s'établit désormais une relation d'équilibre entre le poids du flottant et celui du volume d'eau déplacé. Apparaît alors l'idée de de masse volumique, qui est la condition de possibilité pour comprendre le principe d'Archimède « dans son étonnante simplicité mathématique », selon l'expression de Bachelard.

Activités pour la classe.

FLOTTE-COULE EN MOYENNE SECTION

PLAN D'UNE PROGRESSION

Première séance :

1. Lecture d'un conte sur un pingouin qui se promène au milieu des icebergs. Il est dit que l'iceberg **flotte**. Qu'est-ce que cela veut dire?

Elucidation conversation avec les enfants.

2. Recueil de conception : Consigne, Dessine un objet qui flotte et sur la même feuille un objet qui coule. Travail individuel et anonyme.
3. Il apparaît que systématiquement, les enfants dessinent des objets gros qui flottent et des objets petits qui coulent.

Représentations mentales sur flotte-coule.

4. Discussion avec les enfants : pourquoi les objets qu'ils ont dessinés flottent ou coulent?

Deuxième séance :

1. Travail individuel : Je vous donne deux objets, dites s'ils flottent ou coulent.

2. Validation de la prédiction avec expérimentation dans des bacs à eau.
3. Au coin du regroupement, il y a deux affiches où il est dessiné pour l'une un aquarium avec un objet au fond; il est écrit : **Coule**; pour l'autre on a un objet à la surface et il est écrit **Flotte**.

En dessous de chaque affiche, il y a un panier. Chaque enfant doit venir à tour de rôle mettre ses deux objets dans les paniers adéquats.

Intérêt : socialisation; mise en commun des résultats; évaluation de la compréhension des termes flotter et couler.
Respect des consignes.

4. Regroupement : des expériences sont faites collectivement pour voir si des erreurs ont été commises. On remet tous les objets du panier coule dans l'eau, et tous les objets du panier flotte dans l'eau.
5. Toutes ces activités doivent avoir déstabilisé les enfants : Des objets gros coulent, et des objets petits flottent. Un élève dit la bille coule parcequ'elle est dure, en verre. Le morceau de polystyrène flotte car il est en mousse.

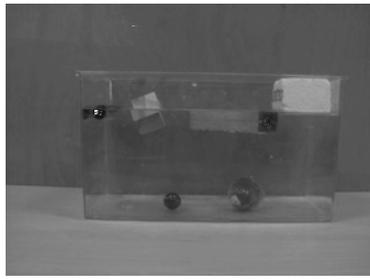
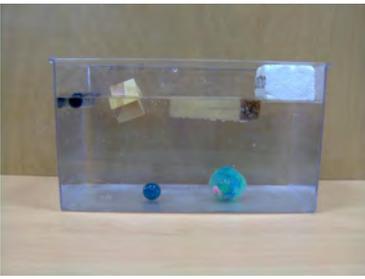
Cette réflexion doit mener à l'importance du matériau.

Troisième séance :

1. Classement de différents objets quelle que soit leur taille par le matériau dont il est constitué.
2. Validation, tous les objets en bois flottent, tous les objets en polystyrène flottent, tous les objets en fer coulent etc.

On peut ensuite, continuer avec les différents objectif proposés dans la progression.

[Activités pour la classe.](#)



Stylo



Pince à linge



Cube en polystyrène



Brquet



Cube en bois



Boîte de pellicule photo



Ballon de baudruche



Bûche



Polystyrène



Bille en verre



Bougie



Ballon de baudruche



Clou



Pince en bois



Bouchon en liège



Cuillère



Balle de ping-pong



Cube en bois



Clou



Cylindre en laiton



FLOTTE-COULE CE1

1- Dans un premier temps, on peut essayer de déstabiliser la théorie du matériau (bois flotte, métal coule) en fabricant des bateaux en aluminium, pâte à modeler etc. De même, une pince à linge contenant beaucoup de bois et un peu de métal coule. La théorie des matériaux est impuissante pour ces cas.

2- Dans un deuxième temps, on peut laisser les élèves manipuler différents objets pour trouver les variables pertinentes. Un objet en métal de grande surface montre que la surface n'est pas essentielle. Un bateau avec un trou (couvercle métallique percé au centre) permet de voir l'influence du remplissage qui alourdit l'objet et le fait couler.

3- Mise en évidence de l'influence du poids : deux boules de pâtes à modeler de même volume extérieur, mais dont l'une contient une balle de ping-pong cachée; deux boules d'aluminium obtenues l'une en froissant le papier sous l'eau, l'autre hors de l'eau.

4- Vérification de l'influence du poids en travaillant à volume constant : boîtes de pellicules photo noires contenant des objets cachés plus ou moins lourds. On les classe de la plus légère à la plus lourde et on les teste.

5- Situation problème : une bûche en bois plus lourde qu'une masse marquée de 500 g flotte! Les élèves répondent qu'elle flotte parce qu'elle est en bois, juxtaposant deux théories différentes (poids ou matériau) sans en être gênés!

6- Travail possible sur la forme des objets (forme en bateau ou non) avec la fiche de la main à la pâte, avec découverte possible de la variation du volume immergé.

7- Confirmation de l'influence du volume en travaillant avec des cylindres tous de même section et de même poids (masse de 25g), mais de longueurs (au programme de math du Ce1) donc de volumes différents. Les plus longs flottent.

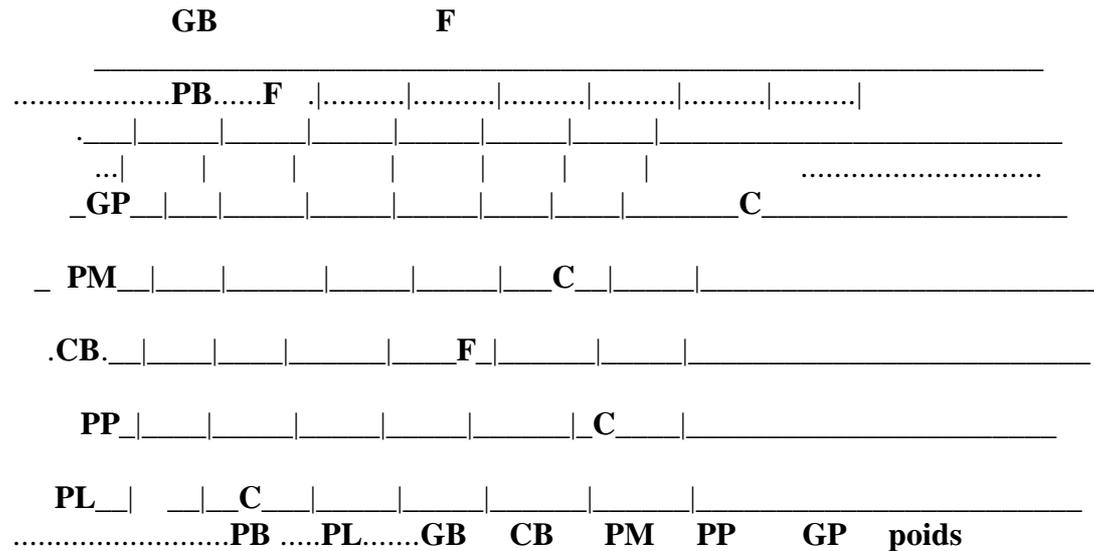
8- Conclusion : il y a deux variables pertinentes, le poids et le volume qui ont des actions contraires. Le poids fait couler, le volume fait flotter.

9- Confirmation : classement en masse et en volume de :

PL = pince à linge; PB = petite boule de polystyrène; GB = grosse boule de poly...; CB = cube en bois; PM = pâte à modeler; PP = 100g; GP = 500g.

En poids : $PB < PL < GB < CB < PM < PP < GP$

En volume : $PL < PP < CB < PM < GP < PB < GB$

volume

Les objets qui flottent sont tous au dessus de la première bissectrice (petit poids, gros volume) et les objets qui coulent en dessous (petit volume, gros poids).

Ce travail pourrait être approfondi au cycle 3 en mesurant les volumes en cm³ et les masses en g. Dès que $V \text{ cm}^3 > m \text{ g}$, l'objet flotte, tandis que pour $V \text{ cm}^3 < m \text{ g}$, l'objet coule. Bien entendu, l'eau : $V \text{ cm}^3 = m \text{ g}$ flotte entre deux eaux sans flotter ni couler!

Notons que c'est le volume immergé qui compte, car la force de poussée s'applique sur la surface du fond de l'objet (objet à parois verticales) mais est aussi proportionnelle à la pression, donc à la profondeur et surface * profondeur = volume.

Compléments

L'influence du poids peut être étudiée également en mettant un nombre variable de billes dans des pot de yaourt. Une fiche test ou il faut relier le nombre de billes au pot qui a le bon enfoncement peut servir d'évaluation. Un parallélépipède rectangle qui flotte couché ou debout affleurant juste la surface (nombre adéquat de clous plantés dedans) permet de voir la compensation petite surface grande profondeur et l'inverse. On peut étudier aussi l'influence du liquide. Un bougie flotte dans l'eau et coule dans le pétrole (Kerdane).

On plonge l'objet dans un récipient rempli à ras bord d'eau et on recueille l'eau dans un plateau d'une balance. On compare alors au poids de l'objet mis dans l'autre plateau. On suspend un objet de volume connu et qui coule avec un dynamomètre dans, puis hors de l'eau. On vérifie que la poussée de l'eau existe même pour un objet qui coule et est égale au poids du volume d'eau déplacé. La profondeur du liquide n'intervient pas (heureusement, bateau qui passerait de la manche à l'atlantique!

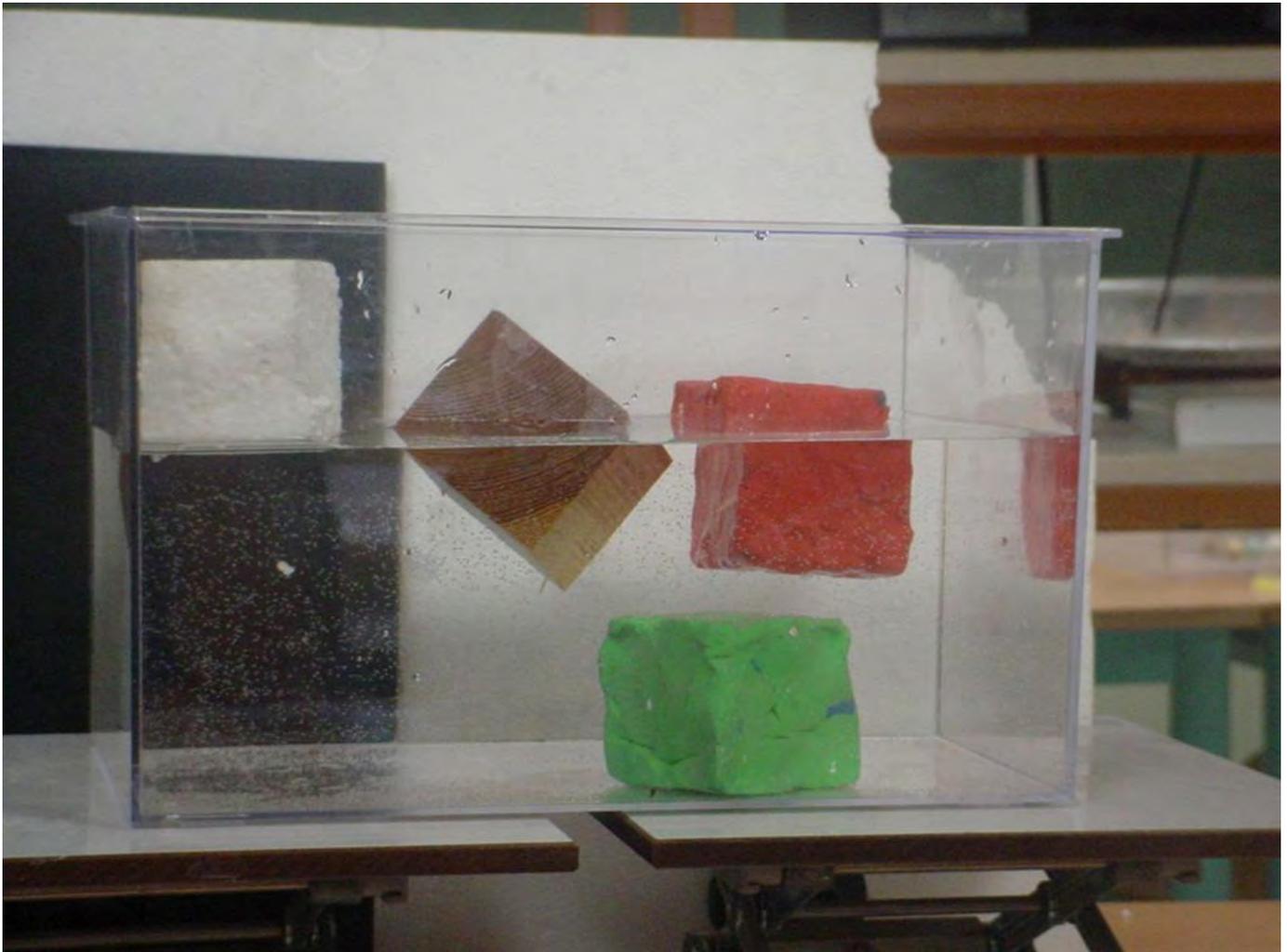
Recherche de critères : vide plein etc. Classement, prévoir à l'avance.
Sensibilisation, piscine, naufrages etc. Montrer l'influence du poids en lâchant un objet dans la main tendue d'un enfant. Plus l'objet est lourd, plus la main descend.

Pour les petits, lien entre flotte coule et haut bas. Notion de matériau, lien avec l'électricité (bois isolant, métal conducteur).

Superposition de liquides ---> eau chaude eau froide ---> courants de convection.



CUBESBALANCE



CUBESAQUA

Pour les objets qui flottent, on a, de gauche à droite, du polystyrène pour protéger les objets, du bois, et du bois recouvert de pâte à modeler. Le cube qui coule est en pâte à modeler seule.

On peut montrer à des enfants de cycle 3 sur cette exemple, que grâce à la mathématisation, la physique moderne permet, dans le cadre d'une théorie, de prévoir le résultat d'une nouvelle expérience qui n'a jamais été faite, avant de la faire. Si la prévision est vérifiée par l'expérience faite après, la théorie est confirmée.

Tous les cubes ont 5 cm de côtés, donc un volume de 125 cm^3 . Le cube de polystyrène pèse 4 g, celui en bois 84 g, et celui en pâte à modeler 188 g. On trouve cela en pesant avec une petite balance électronique. On voit que si le nombre qui mesure le volume en cm^3 est plus grand que le nombre qui mesure la masse en gramme, l'objet flotte et réciproquement. Ceci bien sûr, car la masse volumique de l'eau est de 1 g/cm^3 .

Collons ensemble, avec du scotch de volume et de masse négligeable, le cube en pâte à modeler et celui en polystyrène. On trouve un volume de 250 cm^3 et une masse de $188 + 4 = 192 \text{ g}$. $192 < 250$, donc l'ensemble flotte, ce que l'on vérifie bien.

Collons ensemble le bois et la pâte à modeler, on trouve une masse de $188 + 84 = 272 \text{ g} > 250$, donc l'ensemble coule, ce que l'on vérifie.

L'eau en maternelle

Principaux sujets d'activités scientifiques

PS/ MS : Les caractéristiques de l'eau en tant que liquide

- Jeux avec l'eau ; transvasement, transport d'eau à l'aide de récipients variés, troués ou pas, et d'autres objets (éponges...)
- Mise en évidence des caractéristiques de l'état liquide : ça coule, s'étale, se renverse, passe à travers les trous... à opposer à l'état solide.

PS/ MS : Les caractéristiques de l'eau en tant que substance

- Observation et manipulations pour reconnaître l'eau parmi des échantillons de liquides divers (comestibles et non toxiques) d'après l'aspect, l'odeur, le goût...
- Sécurité : ne goûter que lorsqu'on est sûr que c'est possible.

PS/ MS/ GS : Les différents aspects de l'eau dans l'environnement

- Observation, discussion (évoquer) pour identifier l'eau liquide à la maison (bouteilles, robinet...) et dans la nature : pluie, rivière, lac, mer, rosée.
- Identification de l'eau à l'état solide (glace, neige) en relation avec le sujet suivant.

MS/ GS : Le changement d'état eau liquide / glace

- Observation et expériences avec des glaçons
- Que devient un glaçon à l'air libre ? Modification des conditions pour voir si le glaçon fond plus ou moins vite (action de la chaleur)
- Comment fabriquer un glaçon ? Mise en évidence de la nécessité du "froid"...
- Prise en compte des transformations dans les deux sens pour établir que la glace est de l'eau solide

MS/ GS : Les mélanges avec l'eau

- Expériences de mélanges de corps liquides et solides avec l'eau
- Méthodologie de l'expérimentation et activité de classement
- Première approche de la dissolution

MS/ GS : Flotte ou coule ?

- Expériences avec différents objets et matériaux introduits dans l'eau
- Activité de classement et recherche d'une explication (à un premier niveau...)

Remarque : Lors de toutes ces activités, l'expression orale et l'acquisition de vocabulaire sont des objectifs essentiels.