



Parcours 1

CE2 à la 6^e



Parcours 2

5^e à 3^e

Bulles & Mousses

Les bulles et les mousses sont présentes partout dans notre quotidien : en faisant la vaisselle, sous la douche, en se servant un verre de boisson gazeuse, dans la mousse au chocolat... Mais qu'est-ce qu'une bulle ? qu'est-ce qu'une mousse ? Comment passer de l'une à l'autre ? Une bulle peut-elle être portée ? Les mousses ont-elles des propriétés étonnantes, quels sont les points communs (ou pas) à toutes les mousses ? Pourquoi les étudier ?

Au Laboratoire de Physique des Solides, des chercheurs étudient la rupture des films de savon et le « vieillissement » des mousses. Ils parviennent à les stabiliser, par exemple, à l'aide de nanoparticules qui se placent à l'interface entre l'air et l'eau. Pour les spécialistes des écoulements des liquides, les films et les mousses 2D sont des modèles précieux pour observer directement des phénomènes impossibles à distinguer au sein d'un écoulement habituel en trois dimensions. Une application directe de ces études concerne par exemple le développement des détergents et produits de nettoyage efficaces, dans le lavage ou dans l'amélioration de leur adhésion sur des surfaces lisses, mais aussi dans la protection de linges délicats. Les mousses ont aussi inspiré les mathématiciens, motivant des questions sur les empilements de bulles ou la dynamique des écoulements. Cependant, ce sont surtout les surfaces minimales – les formes que prennent les films de savon – qui se sont taillées une place de choix en géométrie, et ce depuis le XVII^{ème} siècle et les travaux de Lagrange.



Bulles & Mousses

Connaissances & compétences associées

Qu'est-ce que la matière ? (Cycle 2)

- Identifier les 3 états de la matière, quelques propriétés des solides, des liquides et des gaz.
- Mettre en œuvre des expériences simples impliquant l'eau et l'air.

Décrire les états et la constitution de la matière à l'état macroscopique (Cycles 3 et 4)

- Mettre en œuvre des observations et des expériences pour caractériser un échantillon de matière.
- La matière qui nous entoure (à l'état solide, liquide ou gazeux), résultat d'un mélange de différents constituants.
- Faire le lien entre la structure microscopique (ou mésoscopique) de la matière et ses propriétés macroscopiques (uniquement Cycle 4).

La géométrie et les grandeurs (uniquement Cycle 4)

- Modéliser mathématiquement un problème physique.
- Mesurer des angles.
- Mesurer ou estimer l'aire d'une surface.
- Déterminer la relation entre périmètre et aire pour une forme donnée.

Contenu de l'Atelier

L'enseignant/e choisit un seul parcours parmi les deux proposés dans le cadre de cet atelier.

> Parcours 1 : CE2 à 6^e

Comment obtenir une bonne mousse ?

Dans ce parcours, les élèves découvriront d'abord qu'une mousse est faite de bulles et quels sont les constituants de ces bulles : un liquide, un gaz et un tensioactif. Ensuite ils devront relever le défi de faire le plus de mousse possible en variant les différents paramètres (quantité et nature du liquide, rôle du tensioactif, méthode de mélange...). La mise en place d'une démarche scientifique fera partie du défi. Des mousses du quotidien seront étudiées, comme les blancs en neige.

> Parcours 2 : 5^e à 3^e

Quelle est la structure d'une mousse ?

Dans un premier temps, les élèves découvriront la constitution physique et chimique d'une mousse, qui n'est ni un liquide, ni un solide, ni un gaz. Ensuite, ils feront le lien entre les composantes élémentaires de la mousse (le film ou la bulle) et la mousse elle-même. Il leur faudra trouver, par une suite de modélisations mathématiques, hypothèses et expériences, les lois physiques qui gouvernent l'agencement des bulles dans une mousse. Enfin, ils montreront comment ces lois physiques expliquent le comportement global d'une mousse, entre élasticité et plasticité.

Avant la visite

Quel que soit le parcours choisi, les élèves auront à réfléchir sur la thématique avant leur venue. Un document spécifique sera transmis au professeur/e au moment de l'inscription. Par exemple, il peut être demandé de réfléchir à ce que le mot « mousse » leur évoque (différents exemples de mousses liquides et solides, adjectifs qualifiant la mousse, etc.), avoir acquis les notions fondamentales sur les propriétés des 3 états de la matière ou être familiers avec les notions de longueur, surface, volume et angle.

Après la visite

Pour aller plus loin, certaines activités peuvent être réalisées après la visite.

Des pistes de prolongements sont proposées et fournies aux enseignant/es en même temps que le document de préparation en amont.