

Concours pour les classes – Mission plastique

Avant de commencer les tâches, lisez l'ensemble des instructions et discutez en classe la répartition du travail (qui fera la recherche, qui prendra des photos, qui décrira votre travail, etc.)

Expériences



Réalisez les trois expériences suivantes: la galalithe, le plastique de pommes de terre, le plastique de banane.

À partir de chacun des trois types de matériau, essayez différentes formes (par exemple, des couches fines ou épaisses, un petit bloc, de petites boules)

1. [Fabriquer sa galalithe, la pierre de lait](#)
2. [Plastique de pommes de terre](#)
3. [Peaux de banane ? Non, futur plastique !](#)

Les textes de ces expériences se trouvent à la fin de ce document.

Tâches à effectuer

1. **Tests de comparaison:** Au cours des trois expériences, vous avez fabriqué trois types de plastique différents. Vous allez maintenant les comparer entre eux. Réfléchissez à la manière dont vous pouvez tester les différentes propriétés des trois matériaux. Les propriétés que vous pouvez tester sont par exemple la transparence, la texture de la surface, la dureté, la fragilité, la déformabilité, l'élasticité. Avez-vous d'autres idées ? Documentez exactement ce que vous avez testé et de quelle manière, ainsi que vos résultats.
2. **Objet recyclé :** les plastiques ont une longue durée de vie, ce qui en fait un problème environnemental s'ils ne sont pas correctement éliminés ou recyclés. Parfois, de nouveaux objets peuvent être fabriqués à partir de déchets plastiques. Pour cette tâche, vous devez fabriquer, à partir de plastiques usagés quelque chose de nouveau avec une utilisation pratique. Il peut s'agir d'une trousse à crayons, d'un pot de fleurs, d'un cadre, d'une fourre pour un carnet... Faites quelque chose d'original !

Que devez-vous soumettre pour le concours ?

1. **Un poster sous forme numérique.** L'original du poster peut être au format numérique ou réalisé sur papier, mais il faut soumettre un fichier image (fichier jpg ou png). Il peut s'agir d'un poster scientifique classique, d'un reportage photo, d'une bande dessinée, d'une infographie, d'une histoire avec des images, etc. Le poster doit contenir les éléments suivants :
 - a. Vos photos des trois différents plastiques que vous avez prises en suivant les instructions des expériences.
 - b. Un court texte expliquant avec vos propres mots ce qui se passe lors de la fabrication de chacun des types de plastique (par exemple, pourquoi le lait devient un matériau solide). Vous ne devez pas recopier les instructions des expériences. Quelles difficultés avez-vous rencontrées lors de la fabrication de ces matériaux ? Avez-vous observé quelque chose de particulier ?
 - c. Vos propres photos et textes des tests de comparaison (tâche 1). Comment avez-vous testé et comparé les trois plastiques, quels sont les résultats ? Comment les plastiques peuvent-ils être utilisés ? A quels matériaux connus ressemblent-ils ?
 - d. Exprimez également vos opinions personnelles : Ceci m'a le plus surpris / fasciné... ; je trouve particulièrement intéressant...
2. **Une vidéo de votre objet recyclé (tâche 2).** Il faut filmer l'objet sous différents angles pour voir ses différents côtés. La vidéo devrait aussi nous permettre de comprendre à quoi il sert. N'oubliez pas que votre objet ne sera pas seulement évalué par le jury, mais aussi par les autres classes. Il faut donc le montrer sous son meilleur jour. Vous pouvez aussi dire quelque chose, mais ce n'est pas nécessaire si l'image est explicite et surtout toutes les classes ne comprennent pas nécessairement le français. La vidéo peut durer **au maximum 30 secondes**.

Critères d'évaluation

1. Poster
 - Exécution soignée et documentation des expériences et des tests comparatifs
 - Justesse des explications
 - Clarté des conclusions
 - Créativité
2. Objet recyclé (la vidéo en-soi n'est pas notée, mais une bonne qualité permet plus facilement de juger l'objet):
 - Créativité
 - Nombre de matériaux différents utilisés
 - Utilisation pratique, durabilité
 - Design, esthétique

Comment soumettre vos travaux ?

Poster :

Le Poster peut être créé sur papier ou support digital mais le Capitaine (l'enseignant-e) doit **télécharger/transférer** une image (**jpg ou png**) de bonne qualité sur le site internet du concours. C'est important que les caractères soient bien lisibles.

Dès que le poster est téléchargé (vous pouvez le voir sur l'image de prévisualisation), il est en principe soumis. Toutefois, il est possible d'apporter des modifications, par exemple en remplaçant le poster par un autre jusqu'à la date de fin de la phase. Après cette date, plus aucun changement n'est possible.

Vidéo :

Pour des raisons techniques, il n'est malheureusement pas possible de télécharger la vidéo sur le site web. Nous vous demandons donc de l'envoyer à redaction@simplyscience.ch **via la plateforme wetransfer.com**. Aucune inscription sur la plateforme n'est nécessaire et son utilisation est simple. La taille maximale du fichier est de 2 Go. Pour des raisons de sécurité, il vous sera demandé d'entrer un code qui sera envoyé à votre propre adresse électronique. Vous devrez peut-être vérifier dans votre dossier de courrier indésirable. Nous sommes à votre disposition en cas de problème.

Le fichier vidéo doit être nommé ainsi :

Fusée_Ecole_Classe.format
(ne pas laisser d'espace blanc)

Exemple :

Apollo20_Ecole-primaire-de-Villard_Classe7a.mp4



Fabriquer sa galalithe, la pierre de lait

Il te faut:

- ½ l de lait écrémé
- 50ml de vinaigre blanc (de pomme, d'alcool)
- Un filtre à café
- Une passoire
- Un torchon de cuisine
- Du colorant alimentaire (facultatif)



Marche à suivre

1. Fais chauffer le lait (éventuellement avec le colorant) dans une casserole ou dans un bol au micro-onde.
2. Lorsque ça s'approche de l'ébullition, ajoute le vinaigre. Le lait caille, il se sépare en matière solide et liquide.
3. Verse le lait caillé dans un filtre à café soutenu par une passoire pour que le liquide s'écoule. Tu peux également le verser directement dans un torchon.
4. Laisse le lait caillé s'égoutter, transfère-le dans un torchon si ce n'est pas déjà fait, presse un peu et laisse sécher quelques heures.
5. Ensuite tu peux mettre en forme la pâte obtenue, qui doit sécher encore au moins deux jours. Tu peux finir de dessécher ta galalithe au four à basse température (max 80 degrés).



Ce qu'on observe

Lorsqu'on ajoute le vinaigre dans le lait, c'est comme lorsqu'on laisse le lait se gâter, il tourne. Le caillé, la partie solide, se sépare du petit-lait liquide. Cette partie solide devient une pâte qui sèche et rétrécit. Elle devient très dure avec le temps.

Voilà pourquoi!

Dans le lait, il y a de l'eau, du sucre qu'on appelle lactose, des matières grasses dont on fait le beurre et des protéines. La caséine (comme Käse, fromage en allemand) est la protéine qui se trouve en plus grande quantité dans le lait. L'acidité du vinaigre provoque une réaction chimique qui fait que la caséine coagule, s'agglutine et se sépare du liquide, le petit-lait. C'est la base de la fabrication du fromage.

Le lait est une émulsion, c'est-à-dire un mélange homogène où on n'arrive pas à distinguer les différents composants à l'œil nu. Les particules microscopiques de caséine sont entourées d'eau. Sous l'effet de l'acide, ces particules ne seront plus entourées d'eau et pourront se rapprocher et se lier ensemble pour former une masse solide.

Si on laisse du lait non traité à l'air libre, après quelques jours, il va cailler. Dans ce cas ce sont des bactéries lactiques qui en utilisant le sucre du lait produisent de l'acide lactique.

En savoir plus

La fabrication d'objets en galalithe a été mise au point à la fin du XIXe siècle. On en faisait par exemple des boutons. Au XXe siècle, les matières plastiques issues du pétrole ont remplacé de nombreux matériaux. Tu peux lire notre article pour en savoir plus.

Peaux de banane ? Non futur plastique !

Il te faut:

- une petite casserole, plaque électrique
- un mixeur électrique
- un petit couteau
- 160 ml d'eau froide
- une à deux peaux de banane (70 g)
- une pincée de thym
- une petite cuillère à café de cannelle
- une cuillère à café de vinaigre
- une cuillère à café de glycérine ou de miel
- une cuillère ou une baguette en bois
- du papier filtre à café/thé
- un vieux chiffon
- du papier de cuisson ou une plaque en métal
- un petit bol, des godets, coquetiers ou autres petits récipients
- du papier transparent
- une passoire
- un rouleau à pâtisserie (facultatif)



Marche à suivre

1. Récupère la peau de deux bananes. Enlève les étiquettes en papier. Coupe les deux extrémités puis les peaux en petits morceaux.
2. Verse les morceaux de bananes dans le mixeur (ou dans ton récipient si tu utilises un mixeur plongeant). Ajoute l'eau et mixe bien pour avoir une sorte de purée. Ajoute la glycérine, la cannelle, le thym et le vinaigre et donne encore un petit coup de mixeur.
3. Verse le tout dans une petite casserole, pose-la sur un feu moyen et chauffe le mélange, tout en le remuant avec une cuillère.
4. Une fois le mélange arrivé à ébullition, continue à mélanger pendant environ 5 min à feu doux. Tu peux demander à quelqu'un de te relayer et te reposer. La casserole ne doit pas rester en continu sur le feu.
5. Egoutter le mélange à l'aide d'un papier filtre
6. Il faut égoutter le mélange
7. Place du papier filtre à thé ou à café dans une passoire au-dessus d'un bol. Attends un peu que le



mélange ne soit plus brûlant et verse dans le papier filtre.

8. Avec un vieux chiffon, tu peux presser dessus pour extraire l'eau.
9. Tu peux poser ton matériau entre deux papiers de cuisson sur une plaque, par exemple, et étaler à l'épaisseur voulue avec un rouleau à pâtisserie.
10. Sinon tu peux aussi le former dans le fond d'un petit bol éventuellement recouvert de papier transparent, un coquetier ou une petite boîte.
11. Laisse sécher à l'air libre pendant plusieurs jours (une semaine, éventuellement au four pas trop chaud environ 80-100 degrés pendant 2 h)
12. Pour décoller le plastique durci, gratte le bord avec la pointe d'un couteau.



Ce qu'on observe

Lorsqu'on cuit le mélange de peaux de banane mixée on obtient une bouillie brunâtre qui sent le vinaigre et les épices. Lorsqu'elle est cuite et égouttée on obtient une pâte que l'on peut former.



Voilà pourquoi!

La peau de banane contient du sucre, de la cellulose et mais aussi de l'amidon (voir l'expérience plastique de pommes de terre). La cellulose est aussi un type de sucre mais on ne peut pas le digérer. La cellulose est faite de sortes de chaînes de sucres. C'est la cellulose qui donne aux plantes leur rigidité.

En les passant au mixeur, on coupe très fin ces chaînes qui se délaient dans l'eau. Le vinaigre aide à les séparer. Le miel leur donne une certaine souplesse. Lorsqu'on chauffe, des chaînes d'amidon se forment et la partie liquide devient un peu collante. La cellulose est bien mélangée et est prise dedans. En filtrant on enlève l'excédent d'eau. Les fibres de cellulose se recollent les unes aux autres en séchant.

La cannelle et le thym servent à empêcher que cela ne moisisse et donnent une bonne odeur. Ce sont des conservateurs. On obtient un matériau entre un plastique et une sorte de carton rugueux. L'amidon de la banane forme le squelette de ce matériau et la cellulose lui donne de la rigidité. Comme pour le bioplastique, le vinaigre sert à casser les branches des chaînes de sucre de l'amidon et de la cellulose et elles se réarrangent en de longues nouvelles chaînes qui seront stables après la cuisson et le séchage.

Plastique de pommes de terre

Il te faut:

- une cuillère à soupe d'amidon de pomme de terre (ou de féculé de maïs) 10 g
- quatre cuillères à soupe d'eau froide (60 ml)
- une cuillère à café de vinaigre (5 ml)
- une cuillère de glycérine (5 ml)
- quelques gouttes de colorant alimentaire
- une cuillère à café d'huile (facultatif)
- une petite casserole, plaque électrique
- un fouet
- une baguette en bois ou le dos d'une cuillère en bois
- du papier de cuisson ou une plaque en métal
- des godets, coquetiers ou autres petits récipients



Marche à suivre

1. Verse l'eau et l'amidon dans une petite casserole et mélange bien le tout avec le fouet. Il faut qu'il y ait suffisamment de préparation dans le fond de ta casserole (min 0.5-1 cm). Si tu n'as pas de casserole assez petite, augmente les quantités de la préparation (par exemple 3 fois plus de chaque ingrédient).
2. Ajoute le vinaigre, la glycérine et quelques gouttes de colorant. Plus tu en mets plus la couleur devient intense.
3. Chauffe à feu moyen le mélange, tout en continuant à remuer, jusqu'à ce que la mixture s'épaississe.
4. Continue à mélanger pendant 5 à 10 min à feu doux, le mélange devient visqueux. Tu peux demander à quelqu'un de te relayer et te reposer. La casserole ne doit pas rester en continu sur le feu.
5. Le mélange devient un peu translucide et très collant ça fait comme des fils (comme la fondue d'Astérix). À ce moment c'est prêt.
6. Attention de ne pas te brûler. Attends que cela refroidisse un peu. Pose une feuille de papier de cuisson sur une surface plane et étale une partie du mélange dessus.
7. Ou huile légèrement la surface d'un moule, ou l'intérieur d'un coquetier et verse un peu de mélange dedans.
8. Laisse sécher à l'air libre pendant plusieurs jours. Il faut environ une semaine. Pour accélérer le séchage, tu peux éventuellement mettre ton bioplastique au four pas trop



chaud, environ 60-70 degrés pendant 2 heures.

9. Lorsqu'il commence à sécher tu peux lui donner une forme, par exemple l'enrouler autour d'un objet pour en faire un tube....
10. Pour décoller le plastique durci, gratte le bord avec la pointe d'un couteau.

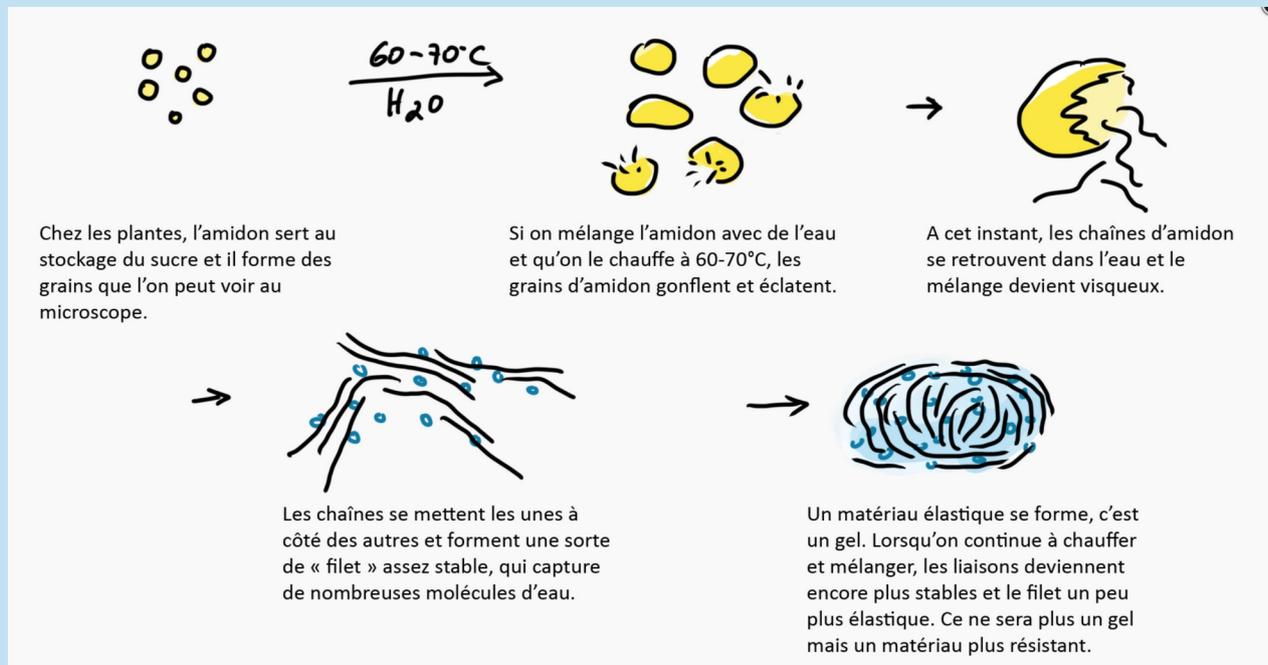


Ce qu'on observe

Le mélange d'amidon est laiteux (blanchâtre sans le colorant) et liquide. Lorsqu'on le cuit il s'épaissit et on obtient une sorte de gel. Si on s'arrête à ce moment, en refroidissant ce gel perd de l'eau et devient dur. Quand on continue à chauffer et remuer, le mélange devient de plus en plus collant et un peu transparent. En séchant il devient souple. Si on attend encore plus longtemps il devient un peu cassant.

Voilà pourquoi!

L'amidon est composé de plusieurs sortes de molécules, qui ressemblent à de longues chaînes entremêlées dont les maillons sont des sucres. L'amidon comme le sucre fait partie des hydrates de carbone.



L'amidon est en quelque sorte le squelette du plastique. Le vinaigre sert à casser les chaînes de sucre qui partent dans tous les sens, comme des branches, et elles peuvent se réarranger en de longues nouvelles chaînes. Le glycérine assouplit ces longues chaînes, elle agit un peu comme du démêlant pour cheveux ou de l'huile pour les spaghetti ! Elle donne au plastique sa « souplesse », son élasticité.