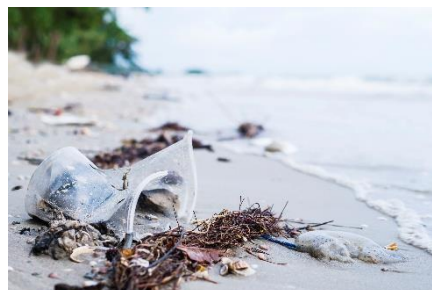


FÊTE DE LA SCIENCE 2025 – CHALLENGE LYCÉE PROFESSIONNEL

DÉFI : Synthèse de bioplastiques

FICHE ÉLÈVE

« Chaque année, 8 millions de tonnes de plastiques finissent dans nos océans » d'après le WWF. Les microplastiques contaminent l'air que nous respirons, les aliments que nous mangeons et l'eau que nous buvons. D'après une étude de l'Université britannique de Newcastle, un être humain pourrait ingérer environ 5 grammes de plastique chaque semaine soit l'équivalent de la quantité de microplastiques contenue dans une carte de crédit !



Une alternative existe : LE BIOPLASTIQUE !

Les missions pour ce défi :

- **Mission 1** : Identifier la ou les alternative(s) aux plastiques.
- **Mission 2** : Synthétiser trois sortes de bioplastiques.
- **Mission 3** : Dans la peau d'un ingénieur biomatériaux !
- **Mission 4** : Dans la peau d'un artiste !

Mission 1 : Identifier la ou les alternative(s) aux plastiques

Objectif : réaliser une étude documentaire afin d'identifier les alternatives aux plastiques.

- 1- **Lire** les documents proposés.
- 2- **Regarder** la vidéo.
- 3- **Répondre** aux questions.

Mission 2 : Synthétiser trois sortes de bioplastiques.

Objectif : synthétiser trois types de bioplastiques.

Protocole 1 : bioplastique à base de fécula de maïs



Matériel
<ul style="list-style-type: none"> – 1 L d'eau – 100 g de glycérol – 100 g de fécula de maïs (exemple Maïzena ©) – 100 mL de vinaigre blanc – 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire – Deux béchers – Une balance électronique – Deux éprouvettes graduées – Une casserole – Une plaque chauffante – Une spatule

1- **Réaliser** la synthèse du bioplastique en suivant le protocole proposé ci-dessus.

Protocole	Étape 5 : Mélanger les ingrédients
<p>Étape 1 : Peser les 100 g de fécula</p> <ul style="list-style-type: none"> – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le bécher sur la balance électronique – Appuyer sur TARE – Peser les 100 g de fécula de maïs 	<ul style="list-style-type: none"> – Introduire la fécula dans la casserole – Ajouter l'eau, le vinaigre et le glycérol – Ajouter 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire – Poser la casserole sur la plaque chauffante – Mélanger 10 à 15 minutes jusqu'à ce que le mélange devienne épais et translucide.
<p>Étape 2 : Prélever 1L d'eau à l'aide de l'éprouvette graduée.</p> <p>Étape 3 : Prélever 100 mL de vinaigre blanc en utilisant la méthode précédente.</p> <p>Étape 4 : Peser 100 g de glycérol.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le bécher sur la balance – Appuyer sur TARE – Peser 100 g de glycérol 	
	<p>Étape 6 : Étaler la préparation sur une plaque de carton ou de plexiglas recouverte de film plastique pour former une bande d'environ 10 cm de largeur et 1 cm d'épaisseur. Veiller à ce que l'épaisseur soit uniforme sur toute la longueur pour un séchage homogène.</p>

2- **Laisser sécher** le bioplastique obtenu durant 1 à 2 semaines au laboratoire.

Protocole 2 : bioplastique à base de gélatine

Matériel
<ul style="list-style-type: none"> - 1 L d'eau chaude - 100 g de gélatine - 50 g de glycérol - 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire - Deux béchers - Une balance électronique - Une éprouvette graduée - Une casserole - Une plaque chauffante - Une spatule

Protocole	Étape 4 : Mélanger les ingrédients
<p>Étape 1 : Peser les 100 g de gélatine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allumer la balance électronique - Attendre que le 0 s'affiche - Mettre le bécher sur la balance - Appuyer sur TARE - Peser les 100 g de gélatine 	<ul style="list-style-type: none"> - Introduire la gélatine dans la casserole - Ajouter l'eau et glycérol - Ajouter 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire - Poser la casserole sur la plaque chauffante - Mélanger 10 à 15 minutes jusqu'à ce que de l'écume apparaisse. - Hors du feu, retirer la mousse qui s'est formée.
<p>Étape 2 : Prélever 1L d'eau chaude à l'aide de l'éprouvette graduée.</p>	
<p>Étape 3 : Peser 50 g de glycérol.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poser le bécher sur la balance électronique - Allumer la balance électronique - Attendre que le 0 s'affiche - Appuyer sur TARE - Peser 50 g de glycérol 	<p>Étape 5 : Étaler la préparation sur une plaque de carton ou de plexiglas recouverte de film plastique pour former une bande d'environ 10 cm de largeur et 1 cm d'épaisseur. Veiller à ce que l'épaisseur soit uniforme sur toute la longueur pour un séchage homogène.</p>
	<p>Étape 6 : Laisser sécher le bioplastique pendant 1 à 2 semaines.</p>

- 1- **Réaliser** la synthèse du bioplastique en suivant le protocole proposé ci-dessus.
- 2- **Laisser sécher** le bioplastique obtenu durant 1 à 2 semaines au laboratoire.

Protocole 3 : bioplastique à base de féculé de pomme de terre

Matériel
<ul style="list-style-type: none"> - 1 L d'eau - 167 g de féculé de pommes de terre - 83 g de glycérine - 83 g de vinaigre - 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire - Trois béchers - Une balance électronique - Une éprouvette graduée - Une casserole - Une plaque chauffante

Protocole	Étape 5 : Mélanger les ingrédients
<p>Étape 1 : Peser les 167 g de féculé de pomme de terre</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allumer la balance - Attendre que le 0 s'affiche - Mettre le bécher sur la balance - Appuyer sur TARE - Peser les 167 g de féculé de pomme de terre 	<ul style="list-style-type: none"> - Introduire la gélatine dans la casserole - Ajouter l'eau, le vinaigre et la glycérine - Ajouter 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire - Poser la casserole sur la plaque chauffante - Mélanger 15 minutes jusqu'à ce que le mélange devienne épais et visqueux. - Hors du feu, retirer la mousse qui s'est formée.
<p>Étape 2 : Mesurer 1L d'eau à l'aide de l'éprouvette graduée.</p>	
<p>Étape 3 : Peser 83 g de glycérine.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allumer la balance électronique - Attendre que le 0 s'affiche - Poser le bécher sur la balance électronique - Appuyer sur TARE - Peser 83 g de glycérine 	<p>Étape 6 : Étaler la préparation sur une plaque de carton ou de plexiglas recouverte de film plastique pour former une bande d'environ 10 cm de largeur et 1 cm d'épaisseur. Veiller à ce que l'épaisseur soit uniforme sur toute la longueur pour un séchage homogène.</p>
<p>Étape 4 : Mesurer 83 g de vinaigre.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Allumer la balance électronique - Attendre que le 0 s'affiche - Poser le bécher sur la balance électronique - Appuyer sur TARE - Peser 83 g de vinaigre 	
	<p>Étape 7 : Laisser sécher le bioplastique pendant 1 à 2 semaines.</p>

- 1- **Réaliser** la synthèse du bioplastique en suivant le protocole proposé ci-dessus.
- 2- **Laisser** sécher le bioplastique obtenu durant 1 à 2 semaines au laboratoire.

Mission 3 : Dans la peau d'un ingénieur biomatériaux !

Objectif : tester les bioplastiques et **comparer** les résultats avec ceux fournis par l'IA

Pour cela, vous aurez besoin de faire appel à l'intelligence artificielle (IA) !

- 1- **Découper** les bioplastiques synthétisés à la mission 2 en bandes d'environ 3 cm de largeur.
 - 2- **Découper** une bande d'environ 3 cm de largeur du plastique d'une bouteille vide d'eau minérale.
 - 3- **Ouvrir Chatmistral** sur un Smartphone ou un ordinateur.
 - 4- **Demander** à l'IA de réaliser un tableau permettant de comparer les propriétés de 7 plastiques classiques type PET, PE-HD, PVC, PE-LD, PP, PS, PS-E **et de proposer un exemple d'objet de la vie courante pour chacun des 7 plastiques**. Ce tableau doit faire apparaître les 7 propriétés suivantes :
 - La résistance à l'étirement
 - La résistance à l'écrasement
 - La résistance à la torsion
 - La résistance thermique (au froid)
 - La résistance thermique (à la chaleur)
 - La résistance à l'eau
 - La flottabilité
 - La masse volumique
- PET : Polyéthylène téréphtalate,
PE-HD : Polyéthylène Haute Densité,
PVC : Polychlorure de Vinyle,
PE-LD : Polyéthylène Basse Densité
PP : Polypropylène
PS : Polystyrène
PS-E : Polystyrène expansé
- 5- **Réaliser** les tests identifiés ci-dessus avec les 3 types de bioplastiques synthétisés dans la mission 2.
 - 6- **Comparer** les résultats de l'IA avec vos tests réalisés sur le bioplastique.
 - 7- **Proposer** le bioplastique le plus adapté pour remplacer un objet en plastique de votre quotidien.



Mission 4 : Dans la peau d'un artiste !

Objectif : créer une œuvre d'art

- 1- **Créer** une œuvre d'art à partir des déchets de bioplastiques produits lors de la mission 3.
- 2- **Scanner** le QR code donné par le professeur pour voter pour la plus belle œuvre.
- 3- **Transmettre** le QR code à vos proches pour qu'ils puissent voter eux aussi.