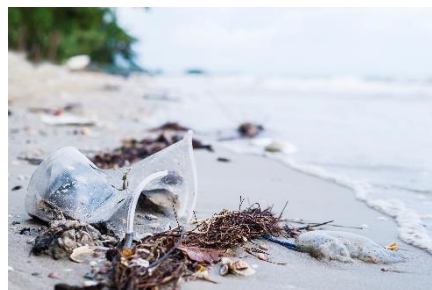


FÊTE DE LA SCIENCE 2025 – CHALLENGE LYCÉE PROFESSIONNEL

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- **Regarder** la vidéo « Un monde SANS plastique : c'est possible ? » de Jamy – Epicurieux (durée 10 min sur YouTube) :

https://youtu.be/LBD_9UGPj28?si=PbQbncYzJ55ki7Cm

2- **Répondre** au QCM ci-dessous (plusieurs réponses sont possibles) :

a) Quel matériau est principalement utilisé pour fabriquer des emballages ménagers ?

- ☐ Le plastique
- ☐ Le verre
- ☐ Le bois
- ☐ Le métal

b) Au bout de combien de temps une bouteille en PET se décompose-t-elle dans la nature ?

- ☐ 450 ans
- ☐ 20 ans
- ☐ 100 ans
- ☐ 10 ans

c) Quels sont les principaux problèmes causés par la présence du plastique dans l'Océan ?

- ☐ Il rend l'eau plus chaude
- ☐ Il cause des blessures et la mort des animaux marins
- ☐ Il forme de grandes îles de déchets
- ☐ Il rend l'eau plus salée

d) Quel matériau est considéré comme le champion du taux de recyclage en France ?

- ☐ Le plastique
- ☐ L'aluminium
- ☐ Le verre
- ☐ Le papier

e) Quel est le constituant présent dans le plastique ?

- ☐ Bois
- ☐ Pétrole
- ☐ Métal
- ☐ Verre

f) Quel est l'un des moyens efficaces pour réduire la quantité de déchets plastiques ?

- ☐ Promouvoir le recyclage et l'utilisation de matériaux durables
- ☐ Ignorer le problème
- ☐ Utiliser des sacs en plastique à usage unique
- ☐ Augmenter la production plastique

g) Quel est le but des initiatives comme « Ocean Cleanup » ?

- ☐ Produire plus de plastique recyclé
- ☐ Supprimer les déchets plastiques présents dans l'Océan et les rivières
- ☐ Remplacer tous les emballages en plastique par du papier
- ☐ Interdire la production du plastique

h) Quelle pratique consiste à vendre des produits sans emballage, en utilisant ses propres contenants ?

- ☐ Le compostage
- ☐ Le vrac
- ☐ Le recyclage
- ☐ Le tri sélectif

i) Selon le rapport de l'OCDE, combien de tonnes de plastique seront produites chaque année en 2060 ?

- ☐ Plus de 1200 millions de tonnes
- ☐ 1000 millions de tonnes
- ☐ 800 millions de tonnes
- ☐ 500 millions de tonnes

j) Quel pourcentage des déchets plastiques est recyclé dans le monde ?

- ☐ 90 %
- ☐ 10 %
- ☐ 50 %
- ☐ 25 %

Mission 2 : Synthétiser trois sortes de bioplastiques.

Objectif : Synthétiser trois types de bioplastiques.

Protocole 1 : Bioplastique à base de fécule de maïs



Matériel
– 1 L d'eau – 100 g de glycérine – 100 g de fécule 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-dessous.

Protocole	
Étape 1 : Peser les 100 g de fécule de maïs. – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le bécher sur la balance électronique – Appuyer sur TARE – Peser 100 g de fécule de maïs Étape 2 : Prélever 1 L d'eau à l'aide de l'éprouvette graduée. Étape 3 : Prélever 100 mL de vinaigre blanc en utilisant la méthode précédente. Étape 4 : Peser 100 g de glycérine. – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le bécher sur la balance électronique – Appuyer sur TARE – Peser 100 g de glycérine	Étape 5 : Mélanger les ingrédients. – Introduire la fécule de maïs 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 jusqu'à ce le mélange devienne épais et translucide 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.

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

Protocole 2 : Bioplastique à base de gélatine

Matériel
– 1 L d'eau chaude – 90 g de glycérine – 120 g de gélatine – 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire – Un bécher – Un cristalliseur – Une balance électronique – Une éprouvette graduée – Une casserole – Une plaque chauffante – Une spatule

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

Protocole	
Étape 1 : Peser les 120 g de gélatine – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le cristalliseur sur la balance électronique – Appuyer sur TARE – Peser 120 g de gélatine Étape 2 : Réhydrater la gélatine en recouvrant d'eau froide les feuilles de gélatine dans le cristalliseur. Étape 3 : Prélever 1 L d'eau chaude à l'aide de l'éprouvette graduée. Étape 4 : Peser 90 g de glycérine – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le bécher sur la balance électronique – Appuyer sur TARE – Peser 90 g de glycérine	Étape 4 : Mélanger les ingrédients – Ajouter l'eau chaude et la glycérine dans la casserole – Essorer la gélatine et l'introduire dans la casserole – Ajouter 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire – Poser la casserole sur la plaque chauffante – Mélanger durant 15 minutes. 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 le support soit pourvu de bords suffisamment hauts car la préparation finale, avant séchage, est liquide. Veiller également à ce que l'épaisseur soit uniforme sur toute la longueur pour un séchage homogène.

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

Protocole 3 : Bioplastique à base de fécule de pomme de terre

Matériel
– 1 L d'eau – 83 g de glycérine – 167 g de fécule de pomme de terre – 83 g de vinaigre blanc – 4 à 5 gouttes de colorant alimentaire – Trois béchers – Une balance électronique – Une éprouvette graduée – Une casserole – Une plaque chauffante – Une spatule

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

Protocole	
Étape 1 : Peser les 167 g de fécule de pomme de terre – Allumer la balance électronique – Attendre que le 0 s'affiche – Poser le bécher sur la balance électronique – Appuyer sur TARE – Peser 167 g de fécule de pomme de terre Étape 2 : Prélever 1 L d'eau à l'aide de l'éprouvette graduée. Étape 3 : Peser 83 g de glycérine – 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 Étape 4 : Peser 83 g de vinaigre blanc – 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 blanc	Étape 5 : Mélanger les ingrédients – Introduire la fécule de pomme de terre 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 jusqu'à ce le mélange devienne épais et visqueux 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.

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 Chatmistrail** 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.