

FÊTE DE LA SCIENCE 2025 – CHALLENGE LYCÉE PROFESSIONNEL

DÉFI : synthèse de bioplastique

FICHE PROFESSEUR

Pour préparer le défi : synthèse du bioplastique en quatre temps.

- **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 !

UNE À DEUX SEMAINES AVANT LA FÊTE DE LA SCIENCE

- ✓ **Présenter** le défi et les missions à réaliser durant l'activité.

DÉFI : SYNTHÈSE DE BIOPLASTIQUES EN PHYSIQUE – CHIMIE

« 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** !

VOS MISSIONS POUR CE DÉFI :

- Mission 1 : Identifier des alternatives aux plastiques.
- Mission 2 : Synthétiser trois types de bioplastiques
- Mission 3 : Dans la peau d'un ingénieur biomatériaux !
- Mission 4 : Dans la peau d'un artiste !

Découvrez vos missions à la page suivante ! ➡

Diapositive 3 de la Présentation Challenges FDS 2025 LP

- ✓ **Distribuer** la « fiche élève » aux différents groupes d'élèves.

Pour la mission 1 : réaliser une étude documentaire afin d'identifier les alternatives aux plastiques.

- ✓ **Projeter** au tableau pour les élèves l'affiche « **Mission 1** » : Identifier des alternatives aux plastiques »

MISSION 1 : IDENTIFIER DES ALTERNATIVES AUX PLASTIQUES

1. Visionner la vidéo
2. Lire les documents fournis
3. Répondre au questionnaire



Et avant, pour la mission 2 ➡

Diapositive 4 de la Présentation Challenges FDS 2025 LP

Pour répondre au QCM ci-dessous, faire découvrir aux élèves la vidéo : « Un monde SANS plastique : c'est possible ? » de Jamy – Epicurieux (durée 10 min sur YouTube) :

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

Durée conseillée : 30 min.

En résumé : ce défi propose aux élèves de visionner une vidéo pour pouvoir répondre à un QCM et ainsi mieux appréhender la problématique du plastique.

Prérequis des élèves :

Capacités techniques :

- Savoir utiliser un lecteur vidéo (ou suivre une vidéo projetée en classe).
- Savoir utiliser un support de QCM (papier ou numérique).

Capacités de compréhension :

- Savoir repérer les informations essentielles dans un document audio/vidéo.
- Savoir faire un choix raisonné parmi plusieurs réponses.

Matériel nécessaire pour chaque groupe d'élèves :

- 1 ordinateur ou support pour visualiser la vidéo (tablette ou autres) - 1 connexion internet	- QCM à compléter
---	---

Conseils de mise en œuvre :

- ✓ **Prévoir** une salle informatique ou des ordinateurs portables préalablement allumés afin d'optimiser le temps d'activité.
- ✓ **Télécharger** en amont la vidéo, pour la visionner plus facilement.
- ✓ **Préparer** le support QCM prêt à être rempli (format papier ou numérique)

Pour la mission 2 : synthétiser trois types de bioplastiques.

*Cette synthèse du bioplastique nécessite un **temps de séchage d'au moins une semaine**. Il est donc **conseillé de la réaliser au moins une semaine avant la Fête de la science** afin que chaque bioplastique ait eu le temps de sécher.*

Durée conseillée : 1h30 de protocole/synthèse suivi d'une à deux semaines de séchage.

En résumé : ce défi propose aux élèves de synthétiser du bioplastique en utilisant 3 protocoles différents :

- Bioplastique à base de fécule de maïs.
- Bioplastique à base de gélatine.
- Bioplastique à base de fécule de pomme de terre.

Prérequis des élèves :

- Lire et comprendre un protocole expérimental.
- Savoir mesurer un volume ou une masse avec précision
- Respecter des consignes de sécurité en laboratoire.
- Savoir chauffer un mélange au bain-marie ou à l'aide d'une plaque chauffante **en respectant les règles de sécurité.**
- Nettoyer son poste de travail et jeter les déchets correctement.

Niveaux conseillés : Seconde, Première et Terminale Bac Professionnel ; CAP.

✓ **Projeter** au tableau pour les élèves l'affiche « **Mission 2** » : **Synthèse de bioplastiques**



Diapositive 5 de la Présentation Challenges FDS 2025 LP

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

Prérequis des élèves :

- Savoir mélanger un solide dans un liquide.
- Connaître l'effet de l'acidité (vinaigre) sur la gélification.
- Comprendre que la chaleur active la réaction.

✓ Si besoin, **projeter** le tutoriel vidéo de synthèse du bioplastique : <https://www.youtube.com/embed/ZXbT6DxvBlc?feature=oembed>

Protocole 2 : Bioplastique à base de gélatine

<i>Matériel</i>
– 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

Prérequis des élèves :

- Savoir que la gélatine est d'origine animale, contrairement aux amidons.
- Savoir dissoudre la gélatine dans l'eau chaude (non bouillante).
- Savoir que la texture sera plus souple, mais aussi plus hydrosoluble.

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

<i>Matériel</i>
– 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

Prérequis des élèves :

- Savoir réaliser un mélange solide-liquide.
- Connaître l'effet de l'acidité (vinaigre) sur la gélification.
- Comprendre que la chaleur active la transformation chimique.
- Savoir que la fécule de pomme de terre est moins soluble que celle de maïs
→ nécessité de bien agiter.
- Observer les différences de transparence ou de texture finale selon l'amidon utilisé.

Pour chacun des 3 protocoles :

- ✓ **Accompagner** les élèves durant les différentes étapes de synthèse (méthodologie de mesure des valeurs de masse et de volume et surtout pour le chauffage).
- ✓ **Laisser** sécher une à deux semaines l'ensemble des bioplastiques réalisés.

Conseils de mise en œuvre :

- ✓ **Consulter** le digipad donnant accès à différentes étapes et photos de conception du bioplastique : <https://digipad.app/p/1037704/6bf63915917dd>
- ✓ **Regarder** le tutoriel vidéo de la synthèse du bioplastique : <https://www.youtube.com/embed/ZXbT6DxvBlc?feature=oembed>
- ✓ **Prévoir** une salle de travaux pratiques avec sur chaque paillasse, le matériel nécessaire pour l'expérience.
- ✓ **Prévoir** une paillasse banalisée pour la 5^{ème} étape de la synthèse qui consistera à chauffer le mélange. Le professeur restera à proximité pour s'assurer du respect des règles de sécurité aux abords de la plaque chauffante.

PENDANT LA FÊTE DE LA SCIENCE

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

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

Prérequis des élèves :

- Découper proprement des bandes de plastique.
- Réaliser des tests de résistance simples (étirement, torsion, etc.).
- Observer et décrire un comportement matériel.
- Noter les résultats avec rigueur.
- Savoir formuler une requête claire et précise à une intelligence artificielle (IA).
- Lire, analyser et exploiter un tableau généré par une IA
- Comparer des données issues d'une source extérieure (IA) avec celles issues de manipulations.
- Formuler un avis argumenté (choix du bioplastique le plus adapté à un usage).
- Savoir utiliser un ordinateur pour accéder à une IA : ChatMistral.

Matériel nécessaire :

Pour les tests de comparaison :

- Les 3 bioplastiques préparés lors de la mission 2.
- Une bouteille vide d'eau minérale (plastique PET).
- Ciseaux solides ou cutter (avec consignes de sécurité).
- Règle ou mètre pour mesurer 3 cm.
- Balance électronique de précision (pour peser les bandes).
- Récipient rempli d'eau (pour le test de flottabilité).
- Source de chaleur modérée (ex : sèche-cheveux ou eau chaude, selon sécurité).
- Bloc ou objet lourd pour le test d'écrasement.
- Support pour le test de torsion.
- Élastique / masse suspendue pour le test d'étirement (optionnel)
- Fiche de collecte des résultats (à imprimer ou version numérique)

Pour l'utilisation de l'intelligence artificielle :

- Smartphones ou ordinateurs (au moins un par groupe)
- Accès à ChatMistral
- Connexion Internet (si l'outil IA n'est pas disponible hors-ligne)

✓ **Projeter au tableau pour les élèves l'affiche « Mission 3 » : Dans la peau d'un ingénieur biomatériaux !**

MISSION 3 : DANS LA PEAU D'UN INGENIEUR BIOMATERIAUX !

Objectif : Tester les bioplastiques fabriqués à la mission 2 et comparer les résultats avec ceux fournis par l'IA

1. Tester les bioplastiques fabriqués à la mission 2
2. À l'aide de l'IA, établir un tableau synthétisant les résultats de tests sur des plastiques usuels
3. Comparer les résultats de l'IA avec vos tests réalisés sur le bioplastique
4. Proposer le bioplastique le plus adapté pour remplacer un objet en plastique de votre quotidien

Illustration : Laboratoire scientifique avec flasks, pipettes, et une plante dans un ballon à air.

Pour aller plus loin : Aller à la page suivante.

Diapositive 6 de la Présentation Challenges FDS 2025 LP

Mission 4 : Dans la peau d'un artiste !

Prérequis des élèves :

- Savoir découper, assembler, coller, modeler (ou apprendre à le faire).
- Faire preuve de créativité ou savoir s'inspirer d'idées simples.
- Savoir travailler en équipe, partager les idées.
- Comprendre que les bioplastiques sont biodégradables ou compostables.
- Savoir scanner un QR code à l'aide d'un smartphone ou d'une tablette.
- Savoir partager un lien ou un QR code.

Matériel nécessaire :

- Bioplastiques issus de la mission 3.
- Autres déchets ou matériaux recyclables (au choix selon ce qui est disponible) : Carton, bouchons, ficelle, capsules, papiers, bouteilles plastiques...
- Colle forte, pistolets à colle (avec bâtons de colle).
- Ciseaux, cutters (faire preuve de vigilance).
- Scotch, ficelle, attaches, agrafeuse.
- Feutres, peinture, pinceaux (facultatif).
- Feuilles A4 ou support cartonné pour exposer l'œuvre.
- Étiquettes ou étiquetage avec le nom du groupe.
- Appareil photo ou téléphone pour prendre une photo de chaque œuvre (si besoin pour le vote).
- Collecte préalable et préparation de matériel artistique pour agrémenter les œuvres.

- ✓ **Projeter** au tableau pour les élèves l'affiche « **Mission 4** » : **Dans la peau d'un artiste !**

EN AVANT VERS LA MISSION FINALE
MISSION 4 : DANS LA PEAU D'UN ARTISTE !

Objectif : Créer une œuvre d'art à l'aide de tous les déchets bioplastiques produits lors de la mission 3.

Imaginez une œuvre scientifique en découpant votre bioplastique afin de lui donner la forme souhaitez.

CAHIER DES CHARGES POUR LA RÉALISATION DE L'ŒUVRE

- ✓ L'œuvre que vous proposerez doit avoir un lien avec la physique-chimie !
Exemple : de la verrerie (bêcher, erlenmeyer), un appareil de mesure (balance, voltmètre, etc), une molécule, un objet céleste (une planète, une étoile, une galaxie, une constellation), un phénomène, etc.
- ✓ Votre œuvre sera accompagnée de quelques phrases explicatives sur le choix du sujet de l'œuvre. La maîtrise de la langue française et du vocabulaire scientifique seront valorisés.

L'œuvre réalisée sera envoyée par votre professeur à l'adresse Joelle.Cannic@ac-noumea.nc
Elle sera ensuite proposée au vote du public calédonien ! Bon défi !



Diapositive 7 de la Présentation Challenges FDS 2025 LP

- ✓ **Veiller** à ce que chaque groupe récupère le bioplastique fabriqué.
- ✓ **Réaliser** un travail collaboratif afin de déterminer le sujet de l'œuvre qui sera réalisée en bioplastique.
- ✓ **Organiser** la répartition des tâches pour la conception de l'œuvre.
- ✓ **Prendre** en photo l'œuvre finale.
- ✓ **Envoyer** la photographie et le texte accompagnant l'œuvre à l'adresse suivante : charles-thomas.hagen@ac-noumea.nc
- ✓ **Partager** le lien du Digipad afin de faire voter le public pour l'œuvre que vous avez créée : <https://digipad.app/p/1213439/51b827184a6>

Affiche à partager pour le vote du public

VOTE DU PUBLIC – VOTEZ POUR VOTRE ŒUVRE PRÉFÉRÉE !
BIENVENUE DANS LE DÉFI DE LA FÊTE DE LA SCIENCE 2025 !

Enfilez votre plus belle blouse et glissez-vous dans la peau du jury académique des Sciences de Nouvelle-Calédonie.

Votre mission : observer toutes les œuvres réalisées par les collègues de Nouvelle-Calédonie, puis attribuer à chacune une note en étoiles ★ selon votre appréciation. Chaque œuvre est réalisée en bioplastique. Elle représente un objet, molécule ou phénomène de physique-chimie.

Plus vous aimez une œuvre, plus vous lui donnez d'étoiles !
Votre avis compte pour mettre en valeur le travail des élèves !

 **QrCode ou lien pour voter :**
<https://digipad.app/p/1213439/51b827184a6>



Diapositive 8 de la Présentation Challenges FDS 2025 LP