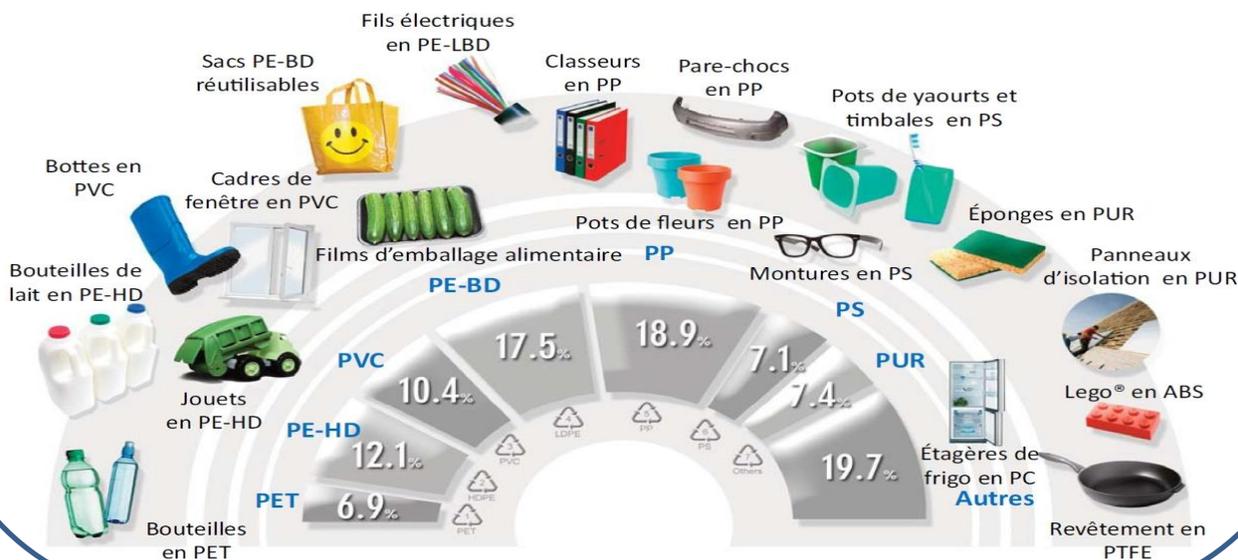


Les matières plastiques

DOC1 : Classification des matières plastiques

Sigle	Nom	Utilisations	Nocivité
 PET	Polyéthylène Terephthalate (PET)	Bouteilles (transparentes) d'eau, de boissons gazeuses, de jus de fruits, d'huile de cuisine Emballages jetables, sac de cuisson, barquette alimentaire, emballages de cosmétiques	Plusieurs études montrent le relargage de perturbateurs endocriniens dont le trioxyde d'antimoine
 PEHD	Polyéthylène haute densité ou High Density Polyethylene (HDPE)	Bouteilles (opaques) de détergents, de jus de fruits, de lait. Bouchons vissés, flacons pour cosmétiques, gels douches	Pas de nocivité relevée
 PVC	Polychlorure de vinyle (PVC)	Peu utilisé dans les emballages alimentaires sauf emballage fromage et viande. Utilisé dans la fabrication de jouets, de tuyaux en plastique, de rideaux de douche	Le PVC relargue des phtalates (perturbateurs endocriniens) lorsqu'il est chauffé ou stockés en contacts de corps gras.
 PEBD	Polyéthylène basse densité ou Low Density Polyethylene (LDPE)	Sacs congélation, sacs poubelles, poches zippées alimentaires, fils alimentaires, barquette	Pas de nocivité relevée
 PP	Polypropylène (PP)	Certaines tasses pour enfant, certaines gourdes souples réutilisables pour sportifs, récipients alimentaires réutilisables. Pots de yaourts, de margarine, de beurre, planches à découper en plastiques	Pas de nocivité relevée
 PS	Polystyrène (PS)	Barquettes alimentaires à emporter, barquette de viandes et poissons, gobelets, couverts et verre en plastiques jetables, pots de yaourts	Le polystyrène relargue du styrène suspecté d'être cancérigène
 PC	Polycarbonates (PC)	Biberons, résines internes des boites de conserves, récipients micro-ondes	Le PC contient du bisphénol A, perturbateurs endocrinien

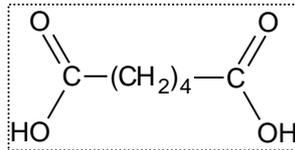


Un plastique d'origine pétrochimique : le nylon 6,6

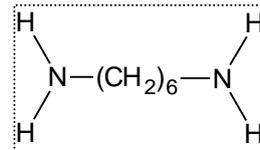
• La soie naturelle, issue des vers à soie, a longtemps été utilisée pour la confection de draperies destinées entre autres à l'habillement. Cependant, les difficultés d'approvisionnement en matière première et la maladie du ver, couplées à l'émergence au XIX^{ème} siècle de la chimie organique, ont rapidement permis le développement (1935 par Wallace Carothers) de fibres synthétiques régulières, élastiques, résistantes et peu coûteuses, notamment le nylon 6,6.

• Pour réaliser ce nylon on utilise :

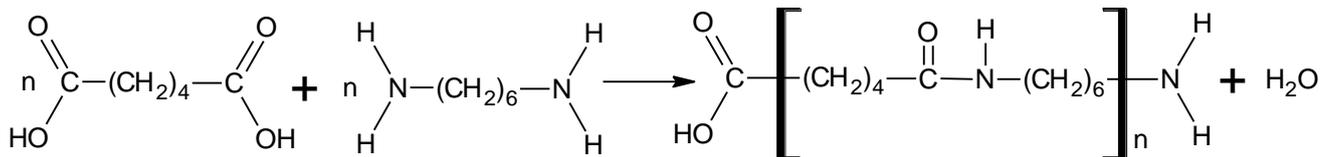
un diacide : l'**acide hexanedioïque**



une diamine : l'**hexaméthylène diamine** ou **1,6-diaminohexane**



• Equation de la réaction de condensation entre plusieurs molécules du diacide et plusieurs molécules de diamine : **Formation du nylon 6,6**



EXP1/

- Introduire dans un bécher :

3 mL de solution d'acide hexanedioïque

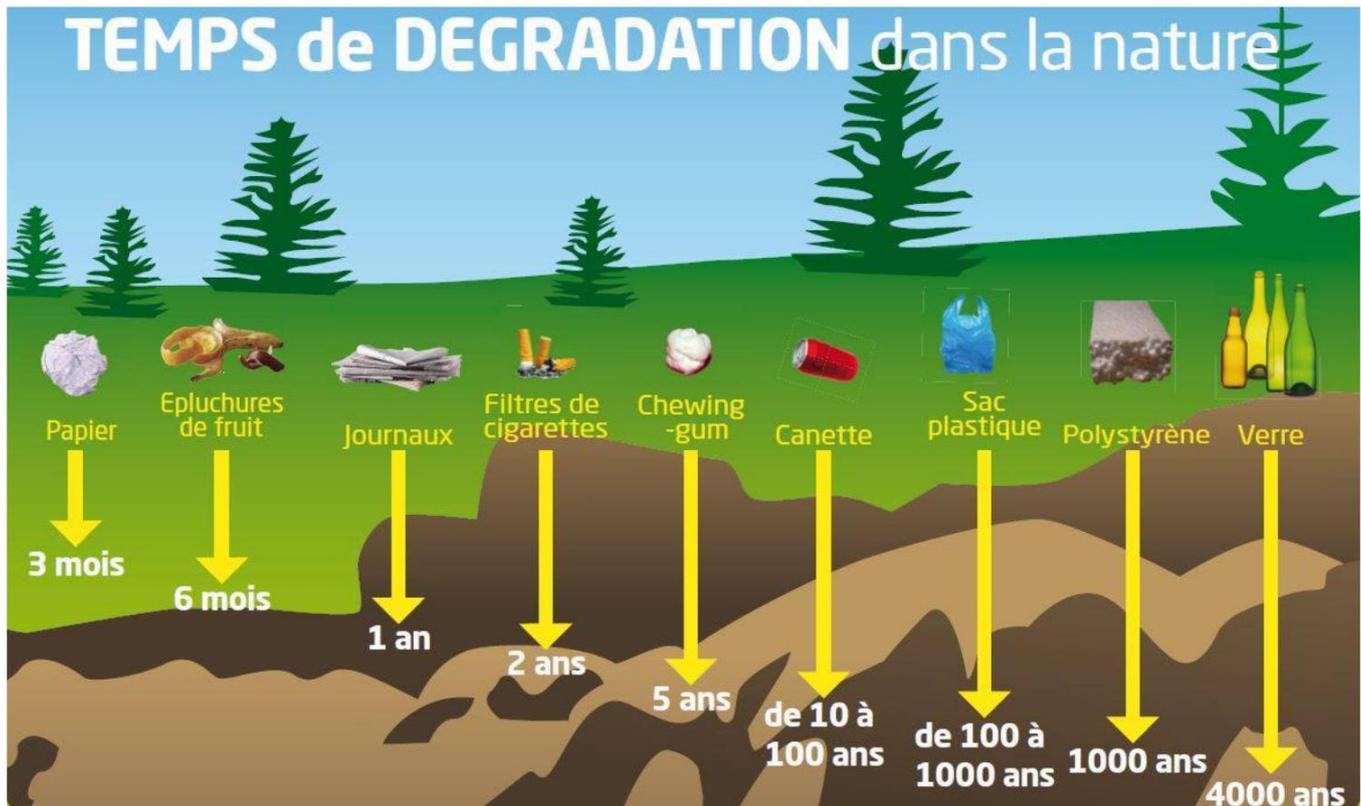
3 mL de solution 1,6-diaminohexane

- A l'aide d'une pince, tirer sur le film blanc qui apparaît entre les deux liquides, et l'entourer sur un agitateur en verre : c'est du nylon 6-6.

Remarque :

Le motif entre crochets est appelé « **monomère** » ; une macromolécule possédant des monomères est appelée « **polymère** »





- Les sacs de caisse en plastique, qui restent en moyenne 20 minutes dans les mains des consommateurs, ne sont généralement ni recyclés, ni valorisés. Chaque foyer en consomme 600 par an! Une part encore importante est jetée dans la nature, pollue, les forêts, les champs, les plages et constitue une menace pour les animaux marins des côtes. La réutilisation possible de ces sacs comme poubelle ne justifie pas leur emploi massif car elle n'élimine pas leur dangerosité finale.

Les sacs plastiques, c'est :

- 1 seconde de fabrication, 20 minutes d'utilisation
- 100 à 400 ans de dégradation
- 16 000 sacs distribués par seconde dans le monde (475 en France soit 15 milliards par an)
- 100 millions d'euros dépensés par an pour leur élimination
- 122 millions de sacs présents sur le littoral français
- Les fragments de plastiques mettent en péril la faune et la flore aquatique

↳ **Une solution : un plastique biodégradable**

- Un produit est biodégradable lorsque la décomposition complète de matière organique se fait par des micro-organismes, comme des champignons microscopiques ou des bactéries. Cette décomposition n'est possible que sous certaines conditions : présence d'oxygène, de chaleur et d'humidité. La dégradation du bioplastique s'effectue en 12 semaines : sur certains sacs en plastique on peut lire la mention « Ce sac se dégrade en 12 semaines ». Les plastiques biodégradables peuvent être faits à base de maïs, pomme de terre, betteraves à sucre, lait .

Synthèse d'un film bioplastique à partir d'amidon de maïs



EXP2/

- Peser 5 g de Maizena dans un bécher
- Verser 100 mL d'eau dans une coupelle métallique
- Rajouter 2 mL de glycérol dans la coupelle et mélanger à l'aide d'un agitateur en verre.
- Y ajouter progressivement la Maizena tout en remuant et quelques gouttes de colorant alimentaire.
- Chauffer doucement ce mélange sur un bec électrique jusqu'à ce qu'il devienne translucide ; lorsqu'il devient translucide, continuer de chauffer à feu doux tout en remuant pendant 10 min.
- verser le mélange sur un support en verre
- Laisser sécher à l'étuve à 80°C pendant 2 heures puis une semaine (!!) à température ambiante

Remarque :

L'amidon vient du blé, du maïs, de la pomme de terre, du manioc, du riz... C'est une molécule de réserve énergétique pour les plantes.

Des plastiques biodégradables, conçus à partir d'amidon de maïs ou de blé sont maintenant fabriqués à l'échelle industrielle, utilisés, par exemple, pour les sacs poubelles. La dégradation de ces plastiques nécessiterait une durée de six à vingt quatre mois, sous terre ou dans l'eau, selon le taux d'incorporation d'amidon.

Le handicap majeur des matériaux biodégradables reste leur prix de revient, 1,2 à 3 fois supérieur à leurs concurrents d'origine pétrolière

La galalithe, un des tout premiers plastiques

• En 1889, un chimiste français Auguste Trillat travaille sur le lait. Il constate que le formol (qu'il a synthétisé en 1892) permet la coagulation de la caséine du lait. L'invention de Trillat passe inaperçue en France. Le brevet de fabrication est déposé en 1895 par deux allemands Spitteler et Krische qui nomment cette matière galalithe (de gala « lait » et lithos « pierre »). La galalithe devient un des tout premiers plastiques. C'est à partir de 1918 que commencent la fabrication et l'utilisation de ce plastique pour la réalisation d'articles comme des boutons, des bijoux fantaisie, des boîtes, ou encore des stylos.

Mais la galalithe demande du temps pour l'obtenir, la durée de l'opération est de quinze à vingt jours... Après la dernière guerre et avec l'apparition des matières plastiques moulées, la galalithe, devenant trop coûteuse disparaît du marché.

La galalithe a disparu au profit de matières plastiques modernes, pourtant, elle offre de nombreux avantages. La galalithe peut supporter sans altérations le contact de l'huile, de l'alcool, de l'éther. Elle est pratiquement incombustible et possède une grande résistance à la chaleur : une température de plus de 150°C maintenue pendant plusieurs heures ne l'altère pas. Elle possède des propriétés isolantes utilisables en électricité. Elle est aussi biodégradable, antiallergique, antistatique.



EXP3/

- Verser environ 100 mL de lait dans une coupelle métallique ; chauffer le lait sans le porter à ébullition.
- Lorsque le lait est chaud, ajouter environ 5 mL de vinaigre ou quelques gouttes d'acide éthanoïque concentré : le lait doit cailler
- Filtrer le lait et récupérer le caillé ; l'essorer
- Modeler la pâte et la faire sécher à l'air libre ou à l'étuve (60°C pendant environ 30 min)