


1 STI Physique-Chimie	Thème : Matière et matériaux	M.KUNST-MEDICA		
Chapitre 9 : Organisation de la matière et propriétés des matériaux				
Feuille d'évaluation à rendre obligatoirement avec la copie				
Activité documentaire n°9.3 : Macromolécules organiques				
Questions	Compétence visée		Points attribués	Niveau d'acquisition
1-2-3	S'approprier		/3	
4-5	Analyser		/1,5	
Devoir global	Communiquer : Rendre compte à l'écrit en utilisant un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux, et présenter son travail sous une forme appropriée.		/0,25	
Total 1:	Remarques :		/4,75	

Notation individuelle :

CLASSE :		Numéro de paillasse :		Élève n° 1 :		Élève n° 2 :		Élève n° 3 :	
				
Activité	Capacités attendues	Compétence visée	Points attribués	Signatures des camarades	Points attribués	Signatures des camarades	Points attribués	Signatures des camarades	
Évaluation par les pairs du groupe									
Séance en groupe	Travailler en équipe, partager des tâches, s'engager dans un dialogue constructif, ...	Être autonome et faire preuve d'initiative	/0,25		/0,25		/0,25		
TOTAL 2			/0,25		/0,25		/0,25		
Total 1 + 2			/5		/5		/5		

L'acide polylactique (*anglais : polylactic acid*, abrégé en PLA) est un polymère biodégradable en compostage industriel (à une température de plus de 60 °C).

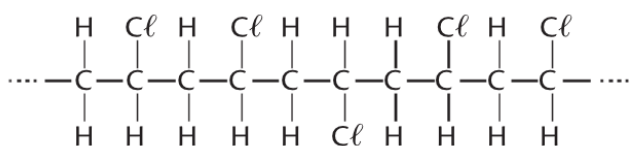
Il est utilisé dans l'emballage alimentaire (œufs, eau minérale, fruits et légumes, etc.), pour remplacer les sacs et cabas en plastiques jusqu'ici distribués dans les commerces, ou dans la fabrication de très nombreux objets injectés, extrudés ou thermoformés.

Il est utilisé en chirurgie où les sutures sont réalisées avec des polymères biodégradables qui sont décomposés par réaction avec l'eau ou sous l'action d'enzymes.

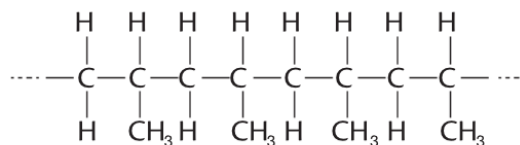
C'est l'un des principaux matériaux utilisés par les imprimantes 3D, avant le PETG ou le nylon.

Doc. 1 Macromolécule

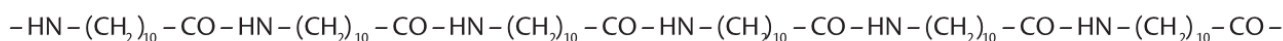
Une **macromolécule organique** est une molécule comportant des atomes de carbone et formée d'un enchaînement d'unités chimiques similaires liées par des liaisons covalentes.



▲ PVC : polychlorure de vinyle



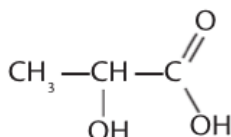
▲ PP : polypropylène



▲ Nylon français : PA11 polyundécaneamide

Doc. 2 Synthèse du PLA

Le **polylactate** ou acide polylactique (PLA), est un polymère biodégradable fabriqué à partir de ressources renouvelables. Il est issu de la polymérisation de l'acide lactique.




▲ Molécule d'acide lactique.

PLA (acide polylactique)

$$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{C} \\ | \quad | \\ \text{O} \quad \text{O} \end{array} \right]_n$$

Propriétés physiques
T° transition vitreuse : 60°C
T° fusion : 150°C
Masse volumique : 1,5 g·cm⁻³



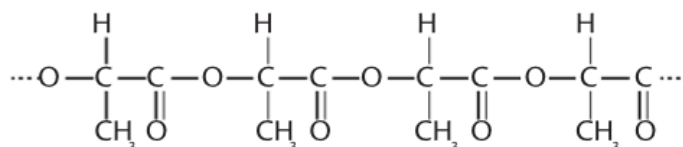
▲ PLA utilisé pour les imprimantes 3D.

Protocole expérimental

- Introduire environ 10 mL d'acide lactique pur dans un erlenmeyer.
- Ajouter délicatement quelques gouttes d'acide sulfurique.
- Chauffer en portant progressivement la température à 110°C. Agiter régulièrement pendant 30 min.
- Laisser refroidir. Le mélange se solidifie et reste transparent : on a synthétisé le polymère.



▲ Pictogrammes de danger : produits corrosifs.



▲ Macromolécule de polylactate.

Compétences

- S'approprier
- S'approprier
- S'approprier
- Analyser
- Analyser

Questions

- 1 Doc. 1** Justifier que les trois molécules présentées sont des macromolécules organiques.
- 2 Doc. 2** Identifier les unités chimiques élémentaires qui se répètent à l'identique dans chacune des molécules.
- 3 Doc. 2** Quels sont les deux groupes caractéristiques présents dans l'acide lactique ?
- 4 Doc. 2** Quelles précautions doit-on prendre lors de cette manipulation ?
- 5 Doc. 1** Pourquoi la molécule de polylactate est-elle qualifiée de macromolécule ?