

# CHIMIE ORGANIQUE 1S

Polymère et matières plastiques

# Polymère et matières plastiques

Durée : 30 H

## Objectifs généraux :

L'apprenant doit être capable de (d') :

- justifier la grande réactivité des alcènes ;
- mettre en évidence l'importance des polymères et ses applications en tenant compte de la protection de l'environnement.

Objectifs d'apprentissage	Contenus	Observations
Nommer quelques composés organiques.	Nomenclature d'un composé organique : alcane, alcène, alcyne, alcool, aldéhyde, cétone, éther, acide carboxylique et ses dérivés, ester.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Définition d'un composé organique.</li><li>- Grouper dans un tableau la fonction, le groupe fonctionnel, la formule générale et la terminaison du nom de chaque composé.</li><li>- Préciser les règles générales de nomenclature et opter pour l'IUPAC.</li><li>- Souligner l'existence des isomères de constitution.</li></ul>
Définir une matière plastique.	Matières plastiques	<ul style="list-style-type: none"><li>- Définition et exemples des matières plastiques</li><li>- Souligner que les alcènes ont une facilité de réaction du fait de leur insaturation.</li><li>- Faire remarquer que les alcènes sont utilisés comme produits de base de la chimie organique du fait de leur faible prix de revient.</li></ul>
Ecrire quelques réactions de polymérisation.	Réaction de polymérisation des monomères	<ul style="list-style-type: none"><li>- Montrer la relation entre la structure du haut polymère et celle du monomère par répétition d'un motif élémentaire</li></ul>
Classifier les matières plastiques.	Classification des matières plastiques	<ul style="list-style-type: none"><li>- Parler des propriétés des thermoplastiques, thermodurcissables, élastomères.</li><li>- Préciser l'existence des polymères naturels (ADN) et des polymères artificiels.</li></ul>

Expliquer le principe d'obtention des matières plastiques.	Principe d'obtention des matières plastiques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Insister sur la fabrication des matières plastiques autres que le polymérisation</li> <li>- Insister sur la fabrication des matières plastiques biodégradables ex : à partir de la féculé de manioc, maïs.</li> </ul>
Identifier les différents types de valorisation des déchets plastiques	Différents types de valorisation des déchets plastiques et écogestes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Souligner que les matières plastiques ont des impacts sur l'environnement</li> <li>- Parler de la gestion des déchets plastiques : les pictogrammes ou labels des polymères dégradables, recyclables et non dégradables.</li> </ul>

# I. Nomenclature d'un composé organique

## Quelques activités sur la nomenclature d'un composé organique

### Activité n°1 : Nomenclature des alcanes

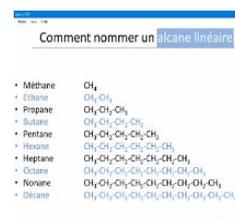
Lien Regarder la vidéo suivante et répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne :

<https://www.youtube.com/watch?v=9LPnknbY0ds>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59195&pageid=1021&startlastseen=no>



Comment nommer un alcane linéaire ?	
• Méthane	$\text{CH}_4$
• Ethane	$\text{CH}_3\text{CH}_3$
• Propane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Butane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Pentane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Hexane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Heptane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Octane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Nonane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
• Decane	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

1. Un alcane linéaire est :

A. un alcane avec des atomes de carbone formant une chaîne ramifiée.

B. un alcane avec des atomes de carbone formant une chaîne cyclique.

**C. un alcane avec des atomes de carbone formant une chaîne droite sans ramifications.**

D. un alcane avec des atomes de carbone formant une structure aromatique.

2. Un alcane ramifié est :

A. un alcane avec des atomes de carbone formant une chaîne droite sans ramifications.

B. un alcane avec des atomes de carbone formant une chaîne cyclique.

C. un alcane avec des atomes de carbone formant une structure aromatique.

**D. un alcane avec des atomes de carbone formant une chaîne principale avec des chaînes secondaires attachées.**

3. Le nom d'un alcane linéaire ayant 5 atomes de carbone est :

A. méthane

B. éthane

C. butane

D. pentane

4. Un groupement alkyle est :

A. un groupe fonctionnel contenant un atome d'oxygène.

B. un hydrocarbure aromatique.

C. un fragment d'hydrocarbure obtenu en retirant un atome d'hydrogène d'un alcane.

D. un composé organique contenant un groupe carbonyle.

5. Pour un alcane ramifié, la chaîne principale est :

A. la chaîne de carbone la plus longue et continue dans la molécule

B. la chaîne de carbone avec le plus grand nombre de ramifications

C. la chaîne de carbone la plus courte et sans ramifications

D. la chaîne de carbone contenant un groupe fonctionnel spécifique

6. On repère les positions des substituants :

A. en numérotant les atomes de carbone de la chaîne principale de telle sorte que le carbone fonctionnel ait le numéro le plus petit possible.

B. en numérotant les atomes de carbone de la chaîne principale à partir de l'extrémité la plus proche des substituants.

C. En attribuant des lettres aux atomes de carbone de la chaîne principale

D. en utilisant la nomenclature cyclique pour tous les atomes de carbone

7. Comment choisir le sens de la numérotation des atomes de carbone ?

A. En commençant par l'extrémité la plus proche du premier atome de carbone d'une chaîne secondaire.

B. En commençant par l'extrémité la plus éloignée des substituants.

C. En commençant par l'extrémité pour avoir le numéro le plus faible possible pour le carbone fonctionnel.

D. En commençant par l'extrémité qui donne le plus grand nombre d'atomes de carbone à la chaîne principale.

8. Au cas où on plusieurs substituants différents se trouvent dans une même molécule, on classe les substituants :

A. par ordre alphabétique

B. par ordre de taille

C. par ordre de complexité

D. par ordre d'apparition dans la chaîne principale

### **Activité n°2 : Nomenclature des éthers ou étheroxydes**

Regarder la vidéo suivante et répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=MM0S6w6AVFs>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59196&pageid=1031&startlastseen=no>



1. La différence entre un alcool et un éther :

A. un alcool contient un groupe hydroxyle (-OH), tandis qu'un éther contient un seul atome de carbone.

B. un alcool contient un groupe hydroxyle (-OH), tandis qu'un éther contient un atome d'oxygène lié à deux groupes alkyle.

C. un alcool contient un atome d'oxygène lié à deux groupes alkyle, tandis qu'un éther contient un groupe carbonyle (-CO-).

D. un alcool contient un groupe carboxyle (-COOH), tandis qu'un éther contient un groupe amine (-NH<sub>2</sub>)

2. La structure générale d'un éther est :

A. R-OH

B. R-COOH

C. R-O-R'

D. R-NH<sub>2</sub>

3. Le nombre de façon possible pour nommer un éther est :

A. Une seule

B. Deux

C. Trois

D. Quatre

4. Le nom de base de l'éther est donnée par :

A. l'identification du groupe alkyle le plus volumineux et en le nommant en premier.

B. l'identification des groupes alkyle attachés à l'atome d'oxygène et en les nommant par ordre alphabétique.

C. l'utilisation la fonction chimique présente dans la molécule.

D. n nommant l'éther d'après le substituant principal et en ajoutant "éther" à la fin

### ***Activité n°3 : Nomenclature de quelques composés organiques***

Regarder la vidéo suivante et répondre aux questions :

Source de la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=6a8W9Sy7xiq>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59197>



1. Les trois étapes à suivre pour nommer un composé organique sont :

A. identifier le groupe fonctionnel, déterminer la chaîne principale, et nommer les substituants s'il y en a.

- B. identifier le groupe fonctionnel, choisir la chaîne principale, et déterminer sa formule brute.
- C. déterminer la formule moléculaire, identifier les groupes fonctionnels, et établir la nomenclature.
- D. identifier les atomes de carbone, choisir les groupes fonctionnels, et établir le nom en fonction des règles communes.
2. Un atome de carbone fonctionnel est :
- A. un atome de carbone lié uniquement à des atomes d'hydrogène.
- B. un atome de carbone qui porte le groupe fonctionnel dans un composé.**
- C. un atome de carbone situé au bout d'une chaîne carbonée.
- D. un atome de carbone lié à un autre atome de carbone uniquement.
3. Le groupe caractéristique d'un aldéhyde :
- A. le groupe hydroxyle (-OH).
- B. le groupe carbonyle (-CHO).**
- C. le groupe carboxyle (-COOH).
- D. le groupe amino (-NH<sub>2</sub>).
4. La terminaison utilisée pour un aldéhyde est :
- A. -one
- B. -ol
- C. -al**
- D. -ane
4. Le groupe caractéristique d'un alcool est :
- A. le groupe hydroxyle (-OH).**
- B. le groupe carbonyle (-CO-).
- C. le groupe carboxyle (-COOH).
- D. le groupe ester (-COO-).
5. La terminaison utilisée pour un alcool est :

A. -one

B. -ol

C. -al

D. -ane

5. Le groupe caractéristique d'un acide carboxylique est :

A. Le groupe hydroxyle (-OH).

B. Le groupe carbonyle (-CO-).

C. Le groupe carboxyle (-COOH).

D. Le groupe ester (-COO-).

6. La terminaison utilisée pour un acide carboxylique est :

A. -one

B. -ol

C. -al

D. -oïque

#### **Activité n°4 : Nomenclature des esters**

A partir des documents suivants, répondre aux questions :

##### **Document 1 : Odeur agréable**

L'odeur agréable d'un fruit provient de composés volatils libérés par ses cellules lorsqu'il mûrit. Ces molécules, telles que les esters, se diffusent dans l'air et stimulent les récepteurs olfactifs dans le nez. La composition chimique de ces composés varie selon l'espèce du fruit et son degré de maturité, ce qui explique la diversité des parfums. Les esters sont souvent responsables des arômes fruités doux, tandis que les aldéhydes apportent des notes plus fraîches ou herbacées. Cette fragrance joue un rôle crucial dans l'attraction des animaux, favorisant la dispersion des graines.

### Document 2 : Nommer un ester !

Le groupe caractéristique de l'ester est le groupe fonctionnel **-COO-**. Il est composé d'un atome de carbone lié à un atome d'oxygène par une double liaison (C=O) et à un autre atome d'oxygène par une liaison simple (C-O), qui est lui-même lié à un groupe alkyle.

En nomenclature, les esters portent la terminaison **"-oate"**. Le nom est formé à partir du nom de l'acide carboxylique d'origine, en remplaçant la terminaison **"-oïque"** par **"-oate"**, suivi du nom de l'alkyle lié à l'oxygène. Par exemple, l'éthanoate de méthyle pour  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ .

### Document 3 : la chaîne principale de l'ester

Pour déterminer la chaîne principale d'un ester, on identifie d'abord le groupe **-COO-** qui relie deux chaînes. La chaîne principale correspond à celle issue de l'acide carboxylique, c'est-à-dire la partie liée au carbone du groupe carbonyle (C=O). On choisit la plus longue chaîne carbonée qui inclut ce carbone, puis on nomme l'acide correspondant en remplaçant la terminaison **"-oïque"** par **"-oate"**. La chaîne secondaire, liée à l'oxygène simple, provient de l'alcool et se nomme en tant que groupe alkyle. Par exemple, pour  $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ , la chaîne principale est "éthanoate".

1) Associez chaque élément du texte à sa description correspondante :

1. Composés volatils

2. Esters

3. Aldéhydes

4. Fragrance des fruits

a) Responsable des arômes fruités doux.

b) Attire les animaux pour favoriser la dispersion des graines.



Les matières plastiques peuvent être synthétiques ou artificiels. On peut observer aujourd'hui sur un même matériau des propriétés qui n'avaient jamais auparavant été réunies, par exemple la transparence et la résistance aux chocs.

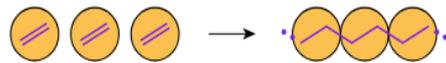
#### Document 2 : Polymère et monomère

Les matières plastiques sont formées essentiellement de polymères. Le mot est composé de *poly-* qui signifie « plusieurs » et *-mère* qui signifie « parties ». Ainsi, un polymère est un produit chimique qui peut être fabriqué en assemblant de nombreuses unités individuelles. Les unités pouvant être transformées en polymères sont appelées des monomères.

#### Document 3 : Types de polymère

Il y a des polymères qui peuvent se former lorsque les liaisons internes des monomères changent et que les monomères se lient ensemble.

Un **polymère d'addition** est un polymère qui peut se former à partir de monomères sans formation de sous-produits.



C'est ce qu'on appelle **des polymères d'addition**.

Un **polymère de condensation** est un polymère qui peut se former à partir de monomères avec la production d'un sous-produit, soit une petite molécule.



C'est ce qu'on appelle des polymères de condensation.

1. Le constituant de base d'une matière plastique est : (Doc1)
  - A. les atomes de carbone.
  - B. les minéraux.
  - C. le polymère.**
  - D. les oligopeptides.
2. Voici deux avantages de la fabrication des matières plastiques : (Doc1)

- A. faible coût de production et amélioration des caractéristiques.
  - B. réduction des déchets et amélioration de la recyclabilité.
  - C. haute conductivité thermique et facilité de dégradation.
  - D. rapidité de dégradation et faible impact environnemental.
3. Un monomère est : (Doc2)
- A. un petit fragment de la matière plastique.
  - B. un composé chimique capable de se lier à d'autres pour former un polymère.
  - C. une chaîne longue de molécules liées.
  - D. un type de plastique spécifique aux polymères naturels.
4. Un polymère est :
- A. une petite molécule formée de monomères.
  - B. un composé chimique composé d'une seule unité répétitive.
  - C. une grande molécule formée par la répétition de petites unités appelées monomères.
  - D. un type de plastique fabriqué à partir d'un seul matériau brut.
5. Les différents types de polymères sont : (Doc3)
- A. polymères d'addition et polymères de condensation.
  - B. polymères thermoplastiques et thermodurcissables
  - C. polymères organiques et inorganiques
  - D. polymères linéaires et ramifiés
6. La différence entre un polymère d'addition et un polymère de condensation est : (Doc3)
- A. les polymères d'addition se forment par ajout de monomères sans perte de molécules, tandis que les polymères de condensation se forment avec élimination d'une petite molécule comme l'eau.
  - B. les polymères d'addition se forment avec élimination d'une petite molécule, tandis que les polymères de condensation se forment par

simple addition de monomères.

C. les polymères d'addition sont constitués de monomères aromatiques, tandis que les polymères de condensation sont constitués de monomères aliphatiques.

D. les polymères d'addition se forment uniquement à partir de monomères naturels, tandis que les polymères de condensation se forment uniquement à partir de monomères synthétiques.

## 2. Classification des matières plastiques

### *Activité n°6 : classification et comportement thermique de quelques matières plastiques*

Voici cinq documents :

Document 1 : Procédé de polymérisation

La polymérisation peut se faire de deux manières : la polymérisation d'addition et la polymérisation de condensation.

Document 2 : Comportement thermique des matières plastiques

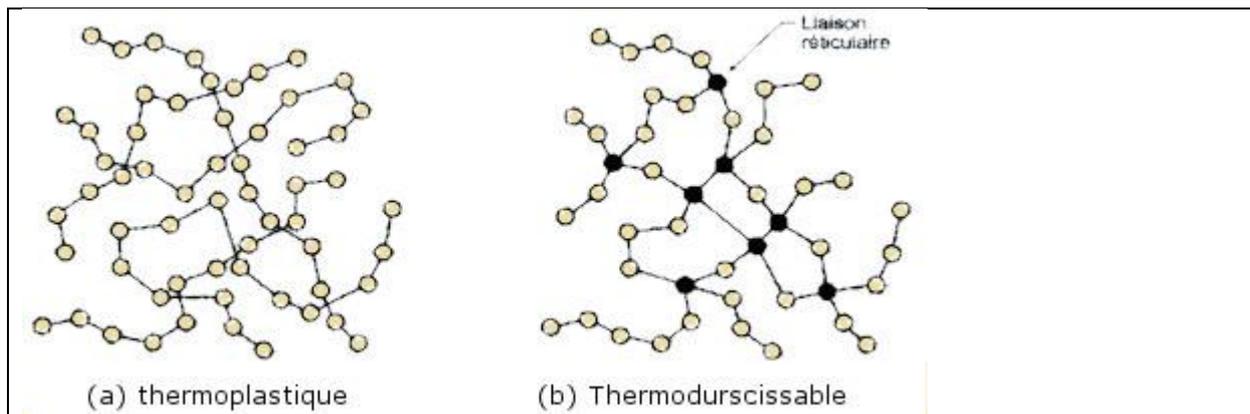
Les thermoplastiques

Les thermoplastiques sont constitués de polymères linéaires ou ramifiés. Ils « fondent » de manière **réversible** par simple chauffage (100-200 °C). Cette propriété est utilisée pour leur mise en forme.

**Exemples** : Le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le polychlorure de vinyle (PVC) et le polystyrène (PS).

Les thermodurcissables

Leurs comportement à la température est **irréversible**. Le chauffage du thermodurcissable conduit à la **dégradation** de la matière si on dépasse une température donnée. **Exemples** : les résines polyesters, phénoliques, polyuréthanes ou les résines à base de formaldéhyde.



### Document 3 : Les critères d'usage économiques des matières plastiques

#### Les plastiques de grande diffusion

Ils sont produits en très gros tonnages (supérieure à 100 000 t/an) et à bas prix (moins de 1,5 euro/kg).

Les quatre grands thermoplastiques sont : le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP), le polystyrène (PS) et le polychlorure de vinyle (PVC).

#### Les plastiques techniques

Ils sont produits en plus faible quantité et à des prix dépassant largement 15 euros/kg pour certains. Ils sont destinés à la haute technologie.

En pratique, il n'existe pas de frontière précise entre plastiques de grande diffusion et plastiques techniques: certains copolymères d'éthylène et de propylène sont à classer dans la seconde catégorie; les ABS courants sont classés dans la première, bien que leurs applications techniques soient nombreuses.

### Document 4 : Structures moléculaires des matières plastiques

Les matières thermoplastiques se répartissent, en raison de leur structure, en polymères amorphes et partiellement cristallins et cristallines.

#### L'état amorphe

A l'état amorphe, une chaîne se replie et se déploie dans l'espace pour adopter une configuration dans laquelle on ne distingue aucun ordre à grande échelle. Les atomes ne respectent aucun ordre à moyenne et grande distance, ce qui le distingue des composés cristallisés.

**Exemples** : Le PS « cristal » ou le PVC « cristal » sont transparents parce qu'ils ne sont pas du tout cristallins.

## L'état cristallin

L'état cristallin est caractérisé par l'existence d'un ordre à grande distance. Les chaînes, ayant adopté une *conformation régulière* en zig-zag, plan ou en hélice, arrangés de façon ordonnée et compacte. On peut dès lors définir une maille cristalline qui se répète de manière périodique dans les trois directions de l'espace.



## Document 5 : Comportement mécanique : élastomères et plastomères

Un élastomère est un polymère présentant des propriétés « élastiques ». Il supporte de très grandes déformations avant rupture. Cette propriété apparaît clairement dans les polymères « caoutchoucs », qui est usuellement utilisée comme un synonyme d'élastomère.

Un élastomère supporte de très grandes déformations (jusqu'à environ 1 000 %) avant rupture, presque totalement réversibles. Au contraire, un polymère rigide, s'il est déformé jusqu'à 100 % gardera une déformation importante : il est qualifié d'« élastoplastique » ou "plastomère".

A partir de ces documents, répondre aux questions suivantes :

1. Les différents critères qui permettent de classer les matières plastiques sont :

**A. le procédé de polymérisation, le comportement thermique, structure chimique et usage économique.**

B. la méthode de fabrication et le type de monomères

C. la conductivité électrique et la résistance thermique

D. la réactivité chimique et le type de polymère

2. La différence entre un thermoplastique et un thermodurcissable est :

A. les thermoplastiques se ramollissent et se réforment à la chaleur, tandis que les thermodurcissables durcissent de façon permanente lorsqu'ils sont chauffés.

B. les thermoplastiques durcissent de façon permanente lorsqu'ils sont chauffés, tandis que les thermodurcissables se ramollissent et se réforment à la chaleur.

C. les thermoplastiques sont solubles dans les solvants, tandis que les thermodurcissables ne le sont pas.

D. les thermoplastiques sont fabriqués uniquement à partir de monomères naturels, tandis que les thermodurcissables sont fabriqués à partir de monomères synthétiques.

3. La propriété particulière d'un élastomère est :

A. sa solubilité dans les solvants organiques.

B. sa capacité d'être étiré et revenir à sa forme initiale après relâchement.

C. sa rigidité à température ambiante.

D. sa conductivité d'électricité.

### 3. Principe d'obtention des matières plastiques

#### ***Activités n°7 : Principe d'obtention des matières plastiques***

Regarder la vidéo et répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne :

<https://www.youtube.com/watch?v=SRWXZe54iBs&pp=ygUkZmFicmljYXRpb24gZGVzIG1hdGnDqHJlcyBwbGFzdGlxdWVz>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59202>



1. Les produits obtenus après le raffinage du pétrole sont :
  - A. métaux lourds et minéraux.
  - B. gaz naturels et eau.
  - C. fioul, gazol, kérosène et le naphta.**
  - D. acides et bases chimiques.
2. Les produits qui servent à fabriquer le plastique sont :
  - A. les métaux lourds et les sels.
  - B. les naphtas.**
  - C. les acides aminés et les protéines.
  - D. les polysaccharides et les fibres naturelles
2. Le craquage est :
  - A. le fait de brûler le naphta à 800°C suivi d'un refroidissement brutal.**
  - B. la séparation des composés organiques en utilisant des solvants.
  - C. la décomposition des grands composés minéraux en molécules plus petites sous l'effet de la chaleur.
  - D. l'ajout de plastifiants pour améliorer la flexibilité des plastiques.
3. Les principaux monomères formés à l'issue du craquage pour fabriquer les plastiques sont :
  - A. l'éthane, le butane et le propane.
  - B. l'éthylène et le benzène.**
  - C. le méthane, l'éthanol et l'acétone.
  - D. le toluène, le xylène et le benzène.
4. Après la polymérisation, les polymères se présentent sous forme :
  - A. d'une solution aqueuse.
  - B. de granulés, liquides et poudres.**
  - C. de gaz ou de liquides.
  - D. de métaux ou de céramiques.
5. Les différents adjuvants utilisés dans la fabrication du plastique sont :

- A. les solvants et les acides.
  - B. les antioxydants, les fongicides et les colorants.**
  - C. les métaux lourds et les minéraux.
  - D. les enzymes et les vitamines.
6. Les trois grandes catégories de plastique d'après la vidéo sont :
- A. les thermoplastiques, thermodurcissables et élastomères.**
  - B. les polyéthylènes, polypropylènes et polystyrènes.
  - C. les résines, composites et additifs.
  - D. les synthétiques, naturels et semi-synthétiques.

***Activités n°8 : Différents types de valorisation des déchets plastiques et écogestes***

Regarder la vidéo suivante puis répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=REh-GAV1cfA&t=7s>

Lien vers la vidéo en local : <http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59203>



1. La quantité de plastiques qui flottent actuellement sur les océans est environ de :
  - A. 150 tonnes.
  - B. 150 millions de tonnes.**
  - C. moins de 100 millions de tonnes
  - D. 15 millions de tonnes.
2. Les principaux plastiques à recycler sont :
  - A. les plastiques du type PET et du type PEHD.**
  - B. les plastiques thermoplastiques et certains plastiques durcissables.
  - C. les plastiques thermodurcissables uniquement.
  - D. les plastiques qui ne contiennent pas de colorants ou d'adjuvants.

3. Les emballages contenant des lubrifiants et les pesticides ne sont pas considérés dans la chaîne de recyclage parce qu' :
- A. ils sont trop coûteux à recycler
  - B. ils peuvent contenir des contaminants dangereux qui compliquent le processus de recyclage.**
  - C. ils sont fabriqués à partir de plastiques non recyclables.
  - D. ils sont déjà décomposés et inutilisables.
4. Le principe de recyclage des déchets plastiques est :
- A. les déchets plastiques sont incinérés pour produire de l'énergie
  - B. les plastiques sont mélangés avec des métaux pour créer des composites.
  - C. les plastiques sont triés, nettoyés, et transformés en nouveaux produits ou matières premières.**
  - D. les plastiques sont stockés dans des décharges pour se décomposer naturellement.
5. Les matières plastiques qui ne peuvent pas être réutilisées sont :
- A. stockés dans des décharges permanentes.
  - B. incinérés pour produire de l'énergie.**
  - C. transformés en produits chimiques dangereux.
  - D. mélangés avec d'autres matériaux pour créer des nouveaux plastiques.

## 4. Définir un éco-geste.

### Activité n°9 : Ecogestes

Regarder la vidéo et répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=5jqEblIDqoQ>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59204>



1. Les éco-gestes sont :

- A. des actions visant à réduire la consommation d'énergie et les déchets.
- B. des gestes effectués pour améliorer la qualité de l'air.
- C. des méthodes de production industrielle plus efficaces.
- D. des techniques de nettoyage pour les espaces de travail.

2. D'après la vidéo, les trois domaines de la vie auxquels nous pouvons appliquer des éco-gestes sont :

- A. alimentation, transport et nouvelle technologie.
- B. éducation, loisirs et finances.
- C. mode, décoration et voyages.
- D. technologie, sport et arts.

3. Energivore veut dire :

- A. quelque chose qui consomme peu d'énergie.
- B. quelque chose qui utilise une grande quantité d'énergie.
- C. quelque chose qui produit de l'énergie.
- D. quelque chose qui stocke de l'énergie.

## **Activité n°10 : Eco-geste durable**

Regarder la vidéo et répondre aux questions :

Source de la vidéo en ligne :

<https://www.youtube.com/watch?v=f0c642b8Mvk&t=59s>

Lien vers la vidéo en local :

<http://mediatheque.accesmad.org/cni24/mod/lesson/view.php?id=59406>



### 1 . Les éco-gestes sont :

- A. des actions complexes à mettre en place pour améliorer l'économie.
- B. des gestes simples qu'il faut adopter au quotidien pour préserver l'environnement.**
- C. des décisions politiques visant à réduire la pollution industrielle.
- D. des initiatives gouvernementales pour encourager la consommation d'énergie renouvelable.

### 2. Les intérêts des éco-gestes sont :

- A. améliorer la productivité au travail.
- B. promouvoir les nouvelles technologies de l'énergie.
- C. contribuer à la préservation de l'environnement et économiser de l'argent.**
- D. faciliter la gestion des déchets industriels.

### 3. Les gestes éco-responsables cités dans la vidéo sont :

- A. utiliser les transports en commun ; recycler les appareils électroniques ; utiliser des sacs en plastique.
- B. rouler au vélo ; économiser l'eau ; faire moins de déchets.**
- C. augmenter la consommation d'électricité ; rouler en voiture ; utiliser des produits jetables.
- D. acheter des produits importés ; laisser les appareils en veille ; prendre des bains.

### III. Applications : tester ses connaissances

1 Pour chaque question, choisir la ou les bonnes réponses :

1. Nomenclature : alcane, alcène, alcyne, alcool, aldéhyde, cétone, éther, acide carboxylique, ester

	A	B	C
1.1. La terminaison utilisée pour la nomenclature des alcanes est :	« ane ».	« ène ».	« yne ».
1.2. Les alcènes sont caractérisés par :	une double liaison carbone-carbone.	une liaison double carbone-hydrogène.	des liaisons simples carbone-carbone.
1.3. La formule générale d'un alcène est :	$C_nH_{2n+2}$	$C_{2n}H_{2n}$	$C_nH_{2n}$
1.4. Les alcools ont pour formule générale :	$C_nH_{2n}O_2$ .	$C_nH_{2n}$ .	$C_nH_{2n+2}O$ .
1.5. On considère le composé organique suivant :  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \\   \quad \quad \quad // \\ \text{CH}_3 \quad \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \backslash \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \text{OH} \end{array}$ <p>Le nom de ce composé est le (l') :</p>	acide 2-méthylpropanoïque.	2-méthylpropan-1-ol.	acide propanoïque.
1.6. Le méthanoate de méthyle est :	un ester.	un éther.	un alkyloate.
1.7. Le méthoxypropane :	a pour formule semi-développée : $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	est un isomère d'un alcool.	est un éther.
1.8. La cétone la plus simple est :	le méthanoone.	la propanone.	l'éthanal.

Réponses : 1.1-A ; 1.2-A ; 1.3-C ; 1.4-C ; 1.5-A ; 1.6-A ; 1.7-A ; 1.8-B

## 2. Définition d'une matière plastique

	A	B	C
2.1. Une matière plastique :	est exclusivement un produit synthétique.	peut exister à l'état naturel.	est un composé organique.
2.2. Une matière plastique est :	formé uniquement par le polymère.	formé principalement d'un polymère mélangé avec une proportion modérée d'adjuvant et d'additif.	produite essentiellement à partir du pétrole.
2.3. Une matière plastique est :	est un composé minéral.	essentiellement obtenu à l'aide du pétrole.	un composé qu'on peut recycler.

Réponses : 2.1-B,C ; 2.2-B,C; 2.3-B,C

## 3. Réaction de polymérisation des monomères

	A	B	C
3.1. La formule du chlorure de vinyle est :	$C_2HCl_2$	$C_2H_2Cl_2$	$C_2H_3Cl$
3.2. Le PVC est le polymère :	du chlorure de vinyle	du styrène	du propène
3.3. Le nombre de monomère qui participe à la formation du polymère est égal :	au nombre d'atomes du polymère	à l'indice de polymérisation	à la masse molaire du polymère
3.4. Le monomère du téflon est :	$C_2HF_3$	$C_2F_4$	$C_2H_2F_2$
3.5. Une polyaddition est possible si un monomère possède :	une liaison double carbone-carbone.	aucune liaison double.	un cycle aromatique analogue à celui du benzène.

Réponses : 3.1-C ; 3.2-A ; 3.3-B ; 3.4-B ; 3.5-C

## 4. Classification des matières plastiques

	A	B	C
4.1. On distingue deux grandes catégories de matières plastiques (polymères):	les polymères thermoplastiques et les polymères thermodurcissables.	les polymères organiques et les polymères minéraux.	les polymères naturels et les polymères synthétiques.
4.2. Si on prend la structure moléculaire comme critère de classement, on peut distinguer :	des plastiques à l'état amorphe ou des plastiques à l'état cristallin.	les plastiques moléculaires et les plastiques ioniques.	les plastiques colorées et les plastiques incolores.

Réponses : 4.1-A ; 4.2-A

### 5. Principe d'obtention des matières plastiques

	A	B	C
5.1. Une matière plastique :	est obtenu exclusivement avec des produits pétroliers.	peut être obtenu à partir des produits pétroliers mais aussi à partir des matières organiques naturels.	est obtenu uniquement avec des matières organiques naturels avec des additifs plastifiants.
5.2. Pour fabriquer des monomères :	les naphthas se réagissent entre eux pour donner des polymères de toutes sortes.	il faut chauffer les naphthas à 800°C environ puis les refroidir brutalement.	il suffit de raffiner le pétrole.

Réponses : 5.1-B ; 5.2- ; 5.3-B

### 6. Différents types de valorisation des déchets plastiques et écogestes

	A	B	C
6.1. Concernant la valorisation des déchets plastiques :	la seule possibilité est la valorisation chimique.	on peut distinguer la valorisation énergétique, la valorisation matière, la valorisation chimique et la valorisation biologique.	il n'y a pas de valorisation possible parce que les plastiques sont très difficilement dégradables.
6.2. Un écogeste consiste :	à avoir le moins de déchets possibles.	à éteindre les lampes dans les salles inoccupées.	à utiliser dans la mesure du possible des produits biodégradables.
6.3. La valorisation énergétique des déchets en plastique est :	l'utilisation de ces déchets pour avoir de l'énergie	la transformation de ces déchets en plastique en d'autres objets	la réaction effectuée par les polymères entre eux et qui

	thermique ou électrique.	pour économiser de l'énergie.	dégage de l'énergie.
--	--------------------------	-------------------------------	----------------------

Réponses : 6.1-B ; 6.2-A,B,C ; 6.3-A

2 Dire si les propositions suivantes sont VRAIE ou FAUSSE :

1. Avec les déchets organiques, on peut faire du compost. **(VRAIE)**
2. Le compostage à domicile est la seule solution pour valoriser les déchets verts. **(VRAIE)**
3. Le verre est un déchet biodégradable. **(FAUSSE)**
4. La présence d'un faible taux d'indésirables dans le papier ne compromet pas son recyclage. **(VRAIE)**
5. Le recyclage du papier permet d'économiser la ressource en eau. **(VRAIE)**
6. Le tonnage d'acier en circulation dans les emballages doit être multiplier par 10 en deux ans. **(FAUSSE)**
7. Le recyclage des métaux est possible à 100% et à l'infini. **(VRAIE)**

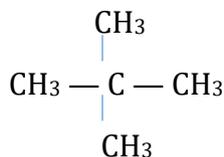
## IV. Exercices

EXERCICE 1 : Des composés organiques au menu

1. Ecrire la formule semi-développée des hydrocarbures suivants :

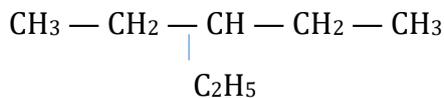
a) 2,2-diméthylpropane

Réponse :



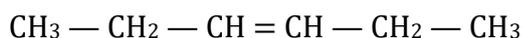
b) 3-éthylpentane

Réponse :



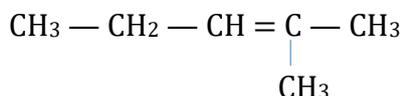
c) Hex-3-ène

Réponse :



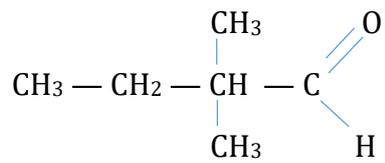
d) 2-méthylpent-2-ène

Réponse :



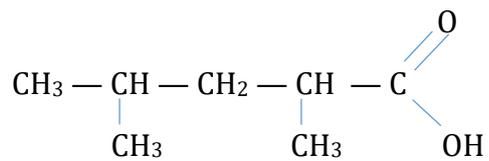
e) 2,3-diméthylbutanal

Réponse :



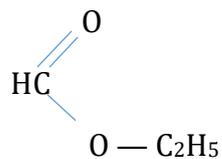
f) Acide 2,4-diméthylpentanoïque

Réponse :



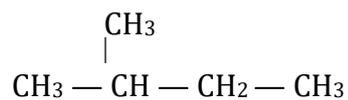
g) Méthanoate d'éthyle

Réponse :



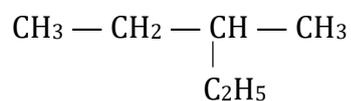
2. Nommer les molécules organiques suivantes :

a)



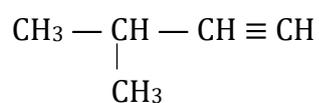
Réponse : 2-méthylbutane

b)



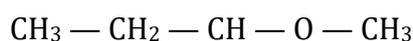
Réponse : 3-méthylpentane

c)



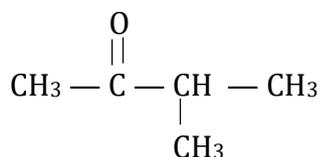
Réponse : 3-méthylbut-1-yne

d)



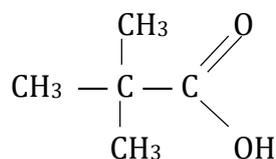
Réponse : méthoxypropane ou oxyde de méthyle et de propyle

e)



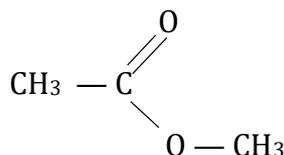
Réponse : méthylbutanone

f)



Réponse : Acide 2,2-diméthylpropanoïque

g)



Réponse : éthanoate de méthyle

## EXERCICE 2 : Nomenclatures 2

Un composé organique, non ramifié, de masse molaire moléculaire  $M=86\text{g/mol}$  donne une réaction positive avec le réactif de Schiff et la D.N.P.H.

1. Identifier ce corps, le nommer.

Réponse : Le composé organique donne une réaction positive avec le réactif de Schiff et la DNPH donc c'est un aldéhyde.

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}) = 12n + 2n + 16 = 86\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

$$14n + 16 = 86 \text{ donc } n=5$$

C'est un aldéhyde linéaire avec 5 atomes de carbone. Il s'agit de pentanal.

2. Réagira-t-il avec le réactif de Tollens ? Si oui, pourquoi et, dans ce cas représenter et nommer le composé organique obtenu lors de cette réaction.

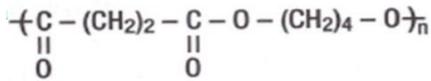
Réponse : Le réactif de Tollens est un réactif spécifique des aldéhydes donc ce composé va réagir avec le réactif de Tollens.

### EXERCICE 3 : Polymérisation 1

1. Calculer la masse molaire  $M_m$  du système, de formule  $C_6H_5-CH=CH_2$ .

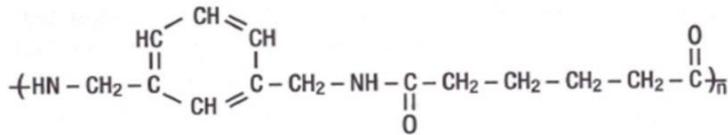
Réponse : La masse molaire de ce composé est :  $104\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

2. Quel est le groupe fonctionnel situé au centre de la macromolécule suivante ?  
Nommer le.



Réponse : Le groupe fonctionnel situé au centre de la macromolécule est le groupe « ester ».

3. Quel est le groupe fonctionnel situé au centre de la macromolécule suivante ?  
Nommer le.



Réponse : Le groupe fonctionnel situé au centre de la macromolécule est le groupe « amide ».

### EXERCICE 4 : Polymérisation 2

Le polychlorure de vinyle (PVC) peut être décrit comme la répétition de  $n$  fois le motif unitaire  $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$  provenant de la polyaddition de monomères de chlorure de vinyle  $\text{CH}_2\text{CHCl}$ . Le PVC peut donc être écrit comme suit  $\left( \text{CH}_2\text{CHCl} \right)_n$ . Admettons que dans un procédé de fabrication, ce motif répété 5 000 fois pour former du PVC homodispersé. Le degré de polymérisation ( $n$ ) vaut 5 000 pour toutes les chaînes macromoléculaires formées.

1. Déterminer la masse molaire moléculaire du monomère  $M_{VC}$ .

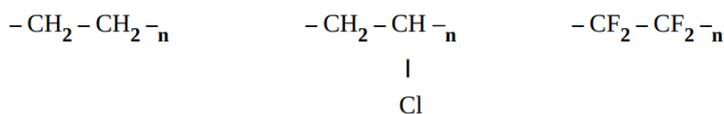
Réponse : La masse molaire du monomère est :  $62,5\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

2. Déterminer la masse molaire moléculaire d'une macromolécule de PVC.

Réponse : La masse molaire moléculaire de la macromolécule est :  $62,5 \times 5\,000 = 312\,500\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

### EXERCICE 5 : Polymérisation 3

1. a) Retrouver la formule du monomère à partir de la formule du polymère :

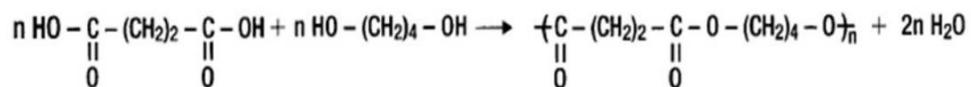


Réponse : Les formules des monomères de ces trois polymères sont respectivement :  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$  ;  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$  et  $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ .

- b) La formule du polypropylène est  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2$ . Pourquoi cette espèce chimique peut-elle donner lieu à une polymérisation par polyaddition ? Ecrire la réaction de polymérisation.

Réponse : Cette espèce chimique peut donner une polymérisation par polyaddition car elle possède une liaison double.

2. La réaction entre l'acide butan-1,4-dioïque (ou acide succinique) et le butan-1,4-diol permet la fabrication du polysuccinate de butylène (PBS), utilisé dans la fabrication des emballages, des sacs,...L'équation s'écrit :



Le PBS est-il polyamide ou un polyester ? Justifier

Réponse : Le PBS est un polyester car il s'agit d'une réaction entre un acide carboxylique et un alcool.