

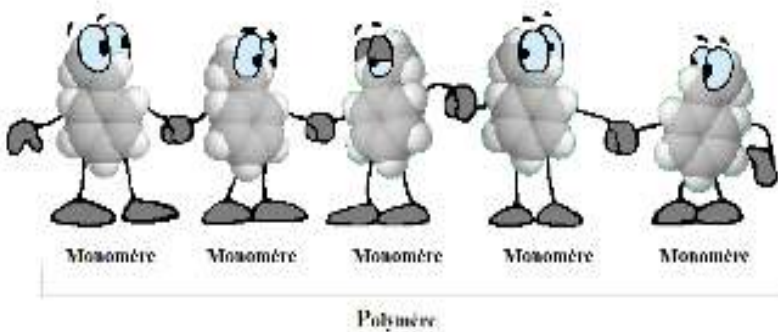
Matériaux synthétiques

Polymères et polymérisation

Les matériaux synthétiques les plus connus sont les matières plastiques (ou les polymères).

Définition d'un polymère :

On appelle polymère une grande molécule (molécule géante) constituée d'unités fondamentales appelées monomères reliées par des liaisons covalentes.



Définition d'un monomère: Un monomère est un composé constitué de molécules simples pouvant réagir avec d'autres monomères pour donner un polymère.



Types de polymères:

-Homopolymères: ce sont des polymères formés d'un seul type de monomères.

Exemple : le polyéthène, le polypropène, le polychlorure de vinyle et le polystyrène.



-Copolymères: Ce sont des polymères formés de deux ou plusieurs types de monomères (2 monomères différents) . Exemple : Le nylon, ...



Réaction de polymérisation :

Définition: C'est un processus où plusieurs monomères, identiques ou différents, s'associent ensemble pour former un polymère.

Les monomères(M) sont répétés plusieurs fois, de centaines ou de milliers fois.

Le nombre de monomères constituant un polymère est dit degré de polymérisation, on le représente par « n ».



Equation de polymérisation:

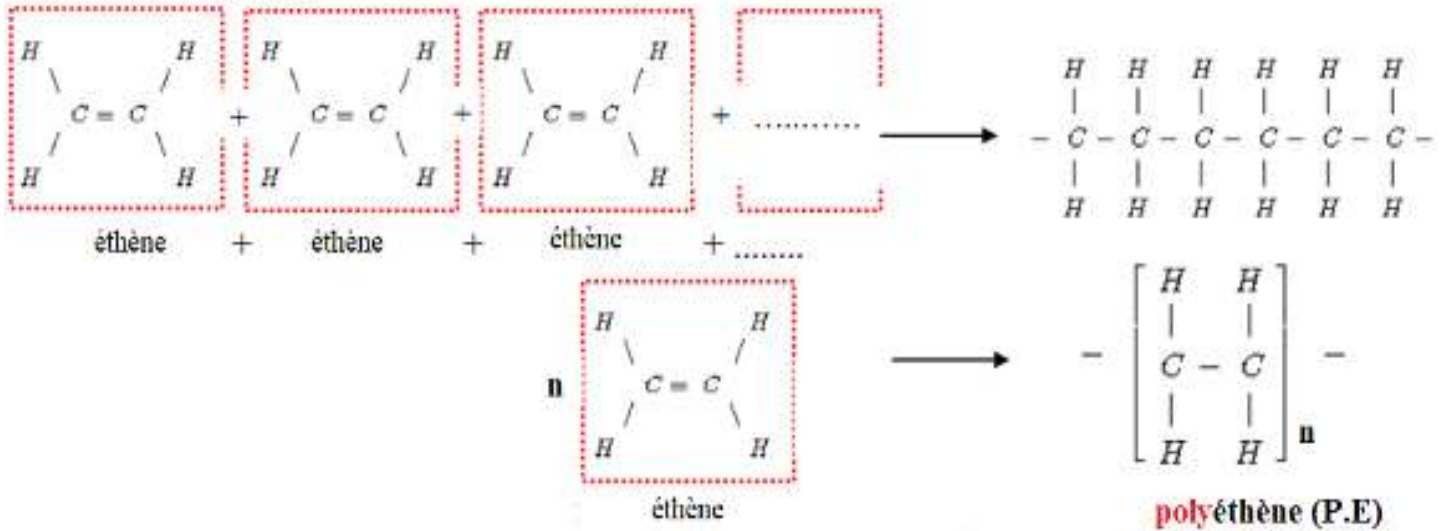


La polymérisation de polyaddition : C'est le processus où **plusieurs monomères identiques** (ou homopolymères) **s'additionnent les uns sur les autres** pour donner naissance à un composé de polyaddition.

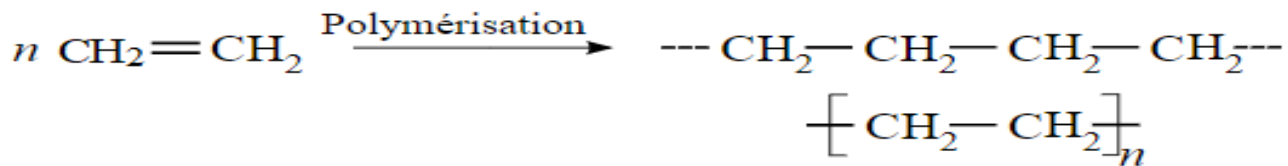
- Dans cette réaction de polymérisation, **la liaison covalente double entre C=C**, s'ouvre et chaque atome de carbone est lié à 2 autres atomes de carbone par des **liaisons covalentes simples C-C**.

1-Equation de formation du polyéthène (PE) :

Formules développées:



Formules semi-développées:



Monomère :

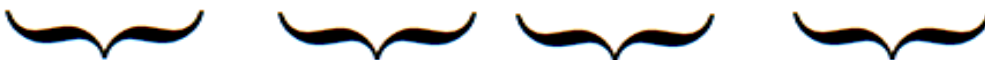
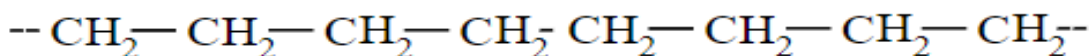
éthène

Polymère :

polyéthène

n: degré de polymérisation

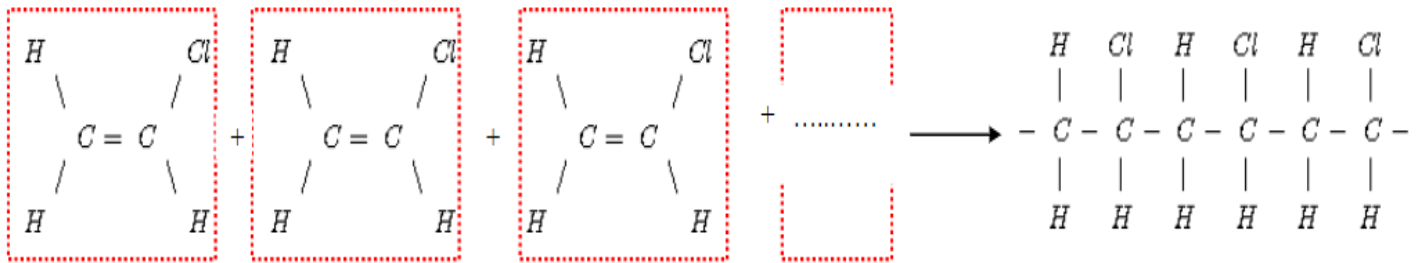
$\left[\text{CH}_2\text{--- CH}_2 \right]$ • Unité répétitive ou motif de répétition



- portion du polymère formée de quatre unités répétitives

2-Equation de formation de polychlorure de vinyle (PVC) :

Formules développées:

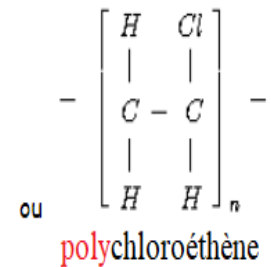


chlorure de vinyle
(ou chloroéthène)

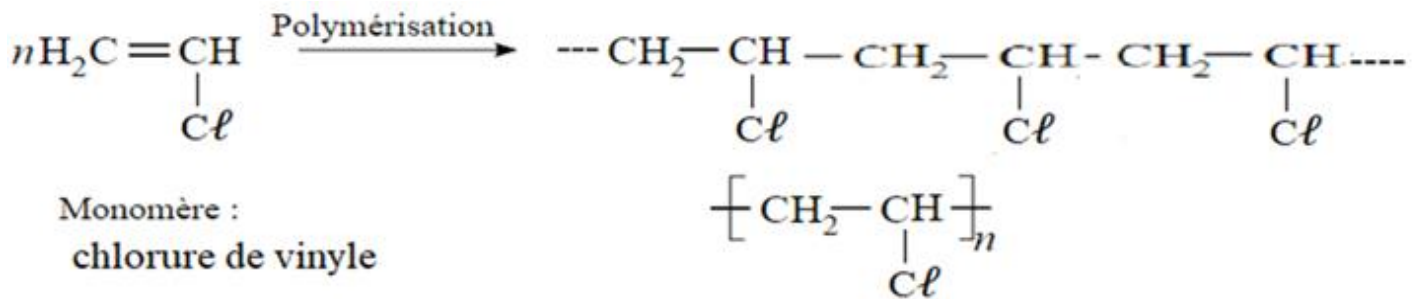
chlorure de vinyle
(ou chloroéthène)

chlorure de vinyle
(ou chloroéthène)

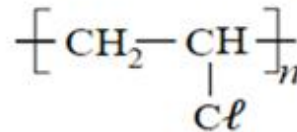
Polychlorure de vinyle (PVC)



Formules semi-développées:

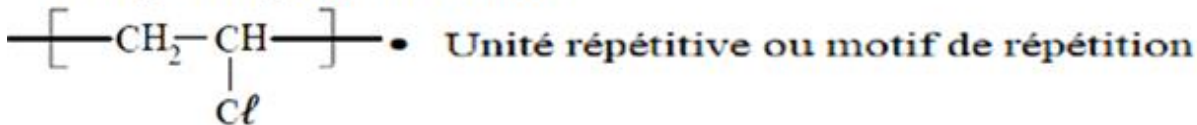


Monomère :
chlorure de vinyle



Polymère : polychlorure de vinyle

n: degré de polymérisation

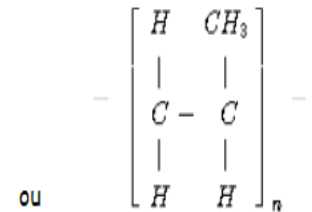
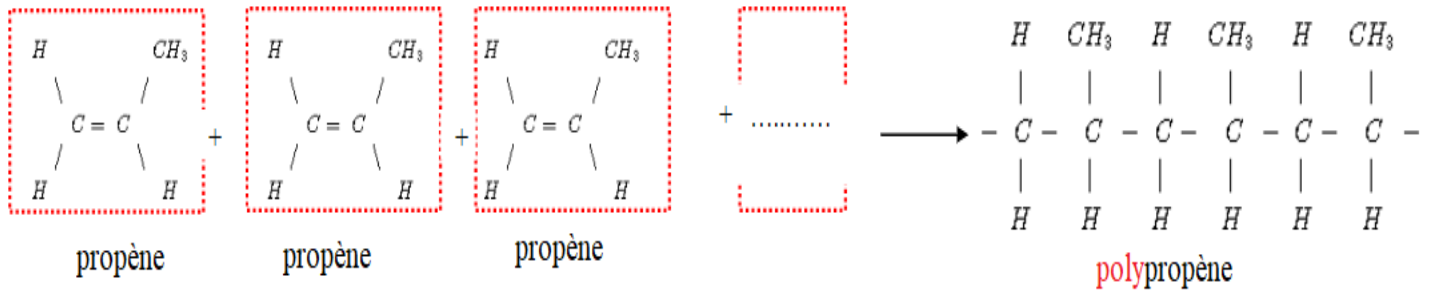


• portion du polymère formée de quatre unités répétitives

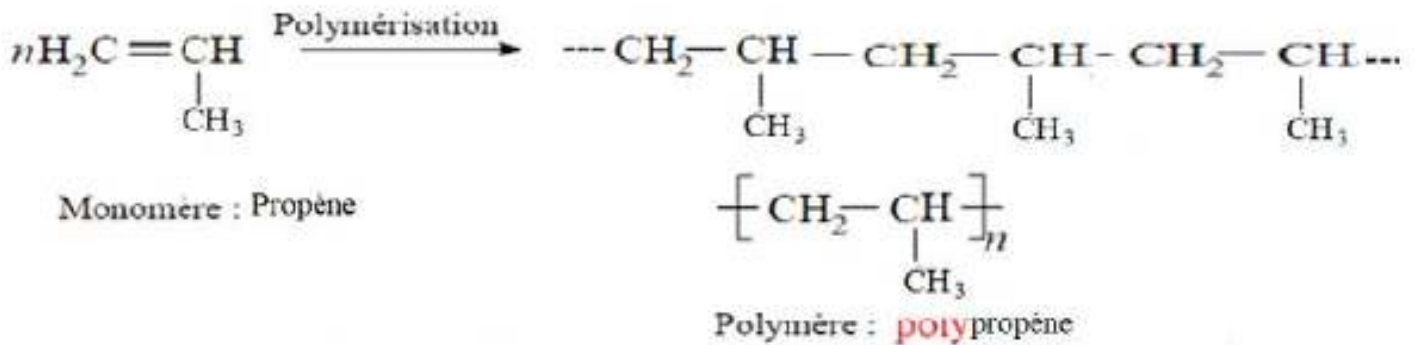
3- Equation de formation du polypropène (PP) :

Formules développées:

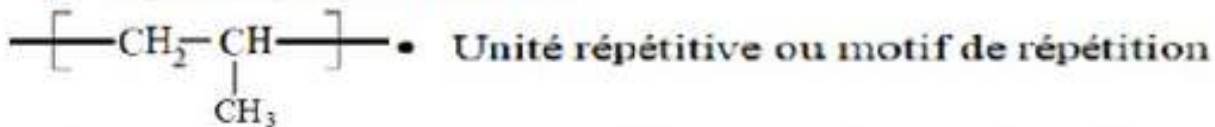
Propène: CH₂=CH-CH₃



Formules semi-développées:



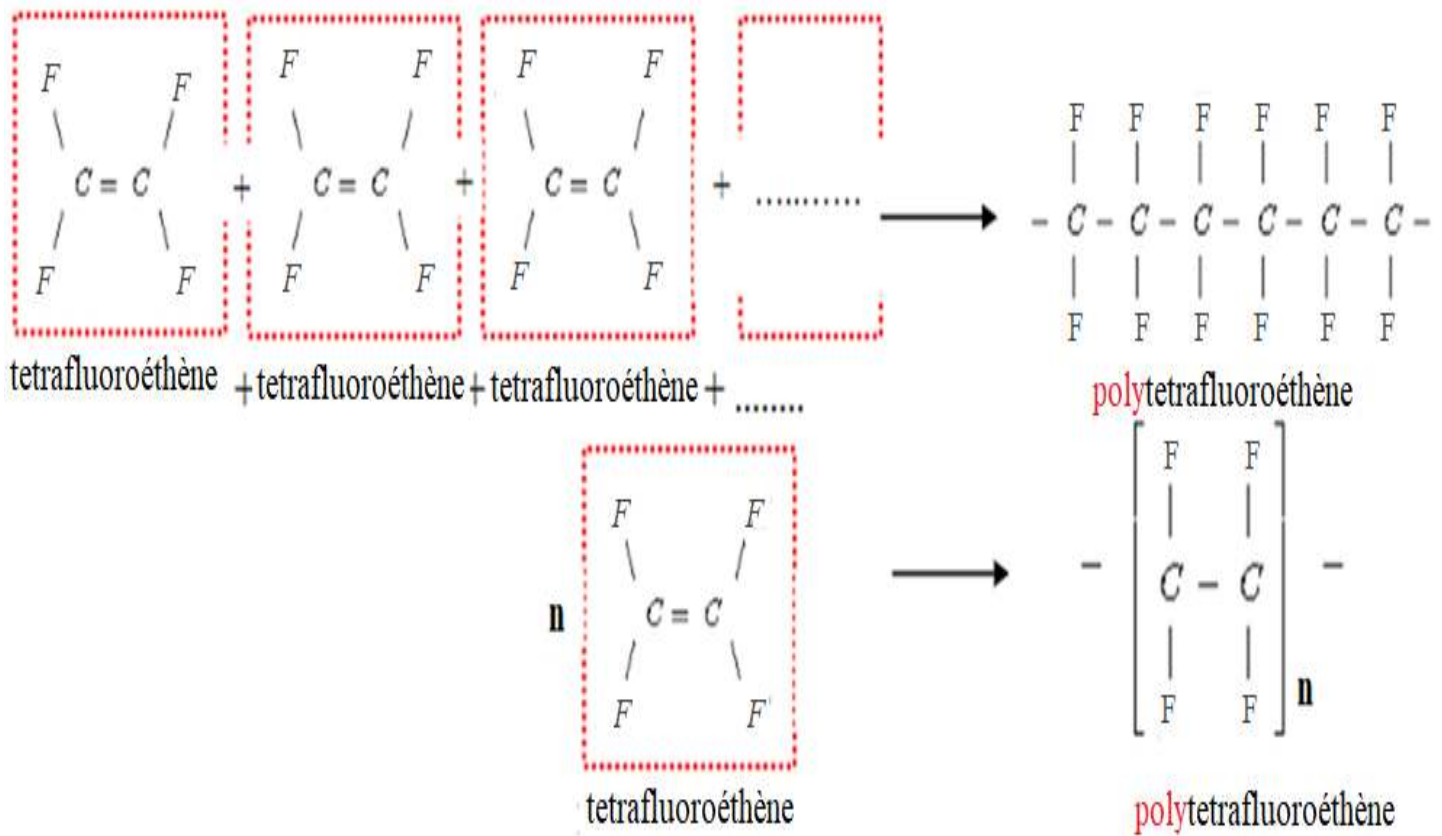
n: degré de polymérisation



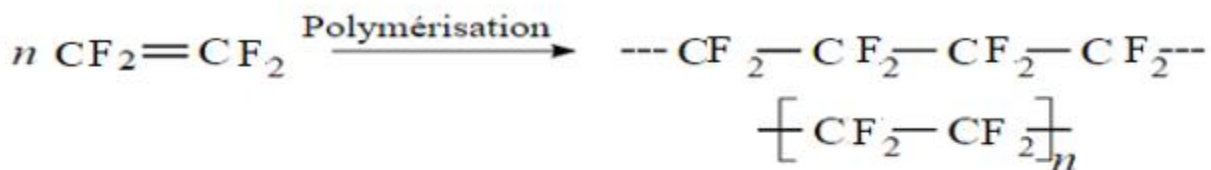
• portion du polymère formée de quatre unités répétitives

4- Equation de formation du polytetrafluoroéthène (téflon) :

Formules développées:



• Formules semi-développées:

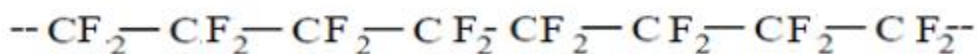


Monomère :
tetrafluoroéthène

Polymère :
polytetrafluoroéthène

n: degré de polymérisation

$\left[\text{CF}_2\text{---CF}_2 \right]$ • Unité répétitive ou motif de répétition



• portion du polymère formée de quatre unités répétitives

Monomère	Formule semi-développée	Polymère	Motif
éthène (éthylène)	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$	Polyéthylène (PE)	$\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—}$
propène (propylène)	$\text{CH}_3\text{—CH} = \text{CH}_2$	Polypropylène (PP)	$\text{—}\begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}\text{—CH}_2\text{—}$
éthénylbenzène (styrène)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{—CH} = \text{CH}_2$	Polystyrène (PS)	$\text{—}\begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}\text{—CH}_2\text{—}$
monochloroéthène (chlorure de vinyle)	$\text{Cl—CH} = \text{CH}_2$	Polychlorure de vinyle (PVC)	$\text{—}\begin{array}{c} \text{CH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}\text{—CH}_2\text{—}$
Tétrafluoroéthène (tétrafluoroéthylène)	$\text{CF}_2 = \text{CF}_2$	Polytétrafluoroéthylène ou téflon (PTFE)	$\text{—CF}_2\text{—CF}_2\text{—}$

Thermoplastiques et thermodurcissables:

- **Thermoplastiques**: Ce sont des matières plastiques qui fondent sous l'effet de la chaleur et qui peuvent être remoulées après chauffage. Exemple le PE et le PVC, le PP et le PS.
- **Thermodurcissables** : Ce sont des matières plastiques qui durcissent par chauffage et ne peuvent pas être remoulées, exemple : la bakélite- le téflon.

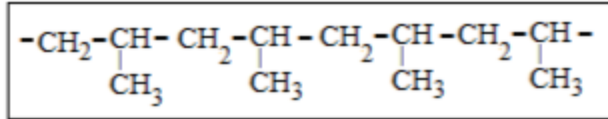
Propriétés physiques des matières plastiques :

- Elles ont une faible dureté mais ne sont pas fragiles.
- Elles ne se déchirent pas mais peuvent être pliées.
- Elles peuvent être ramollies lorsqu'elles sont fluidifiées par chauffage.
- Elles sont imperméables à l'eau.
- Elles sont de corps isolants électriques.
- Elles résistent à la corrosion, aux acides et bases et résistance aux rayons ultraviolets.

Application :

N°1 -Le propène subit une réaction de polymérisation par addition en produisant le polymère (P).

1. Ecrire la formule semi-développée du propène.
2. Identifier le type de liaisons entre les atomes de carbone dans la molécule de propène.
3. Une partie de la chaîne polymérique du polymère d'addition (P) est représentée ci-dessous :



- Indiquer le nombre d'unités répétitives (motifs) dans la partie de la chaîne polymérique donnée ci-dessus.

N°2- En se référant au document ci-contre qui représente le modèle moléculaire du chlorure de vinyle.

1. Ecrire la formule structurale développée du chlorure de vinyle.
2. Donner la formule moléculaire du chlorure de vinyle.
3. Préciser le type de la liaison entre les deux atomes de carbone.
4. Le polychlorure de vinyle PVC, de formule chimique $(-\text{CH}_2-\text{CHCl}-)_n$ est obtenu par la réaction de polymérisation du chlorure de vinyle (monomère).

1. Donner la formule semi-développée de l'unité répétitive.
2. Ecrire, en utilisant les formules structurales semi-développées, l'équation de la polymérisation du chlorure de vinyle.

