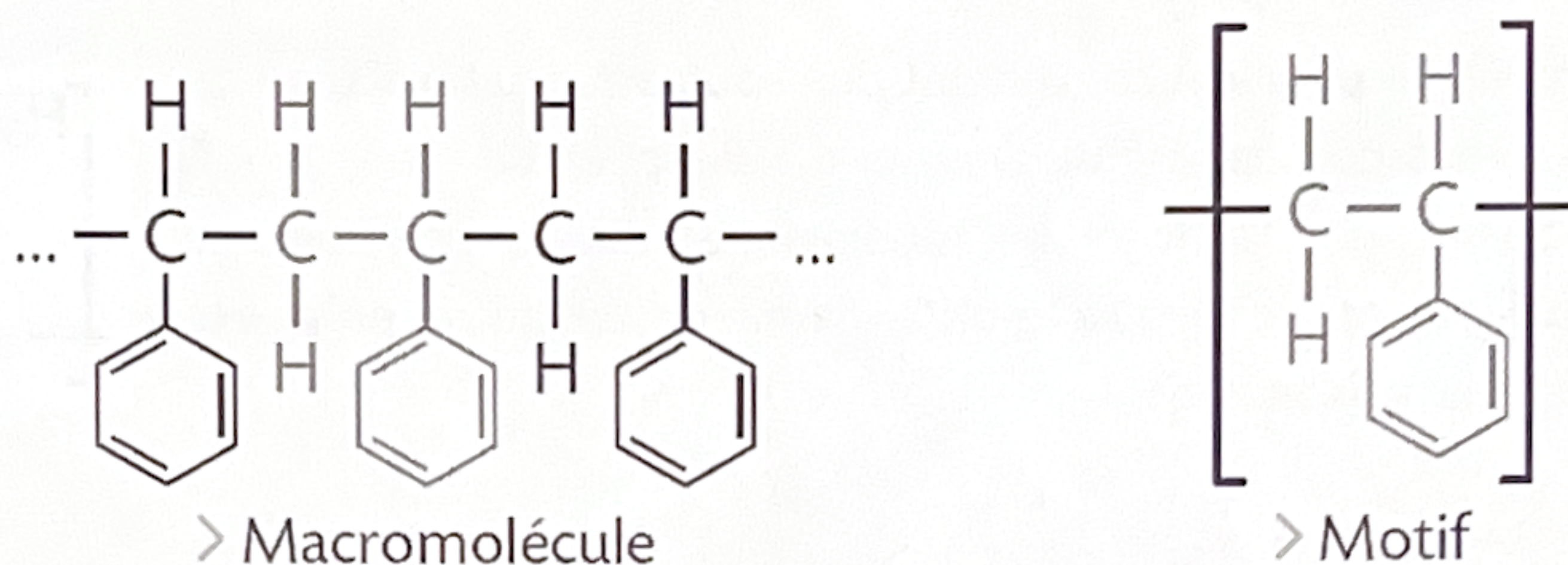


Fiche 4 : Les polymères

I- Réactions de polymérisation

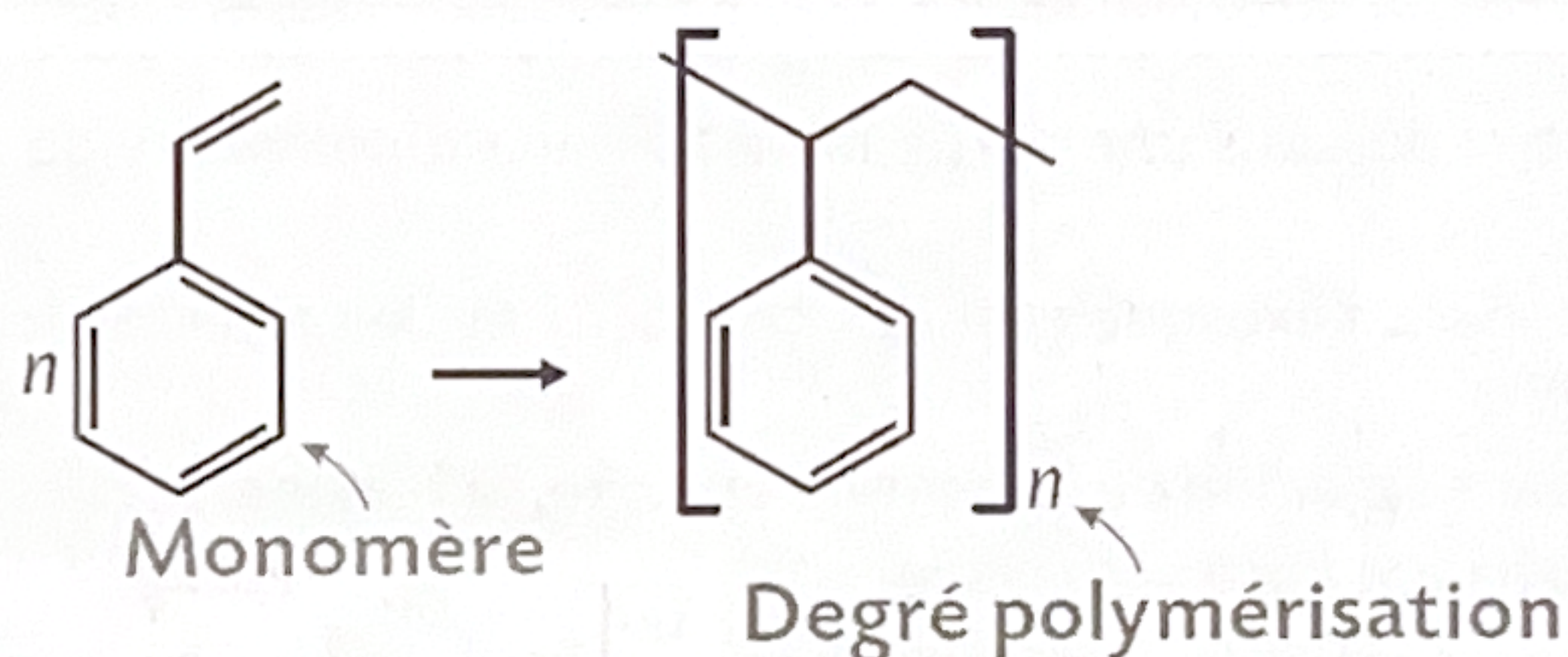
Un **polymère** est un ensemble de macromolécules. Dans une **macromolécule**, une unité structurale appelée motif se répète un grand nombre de fois.

Exemple : Le polystyrène est un polymère synthétique utilisé par exemple comme isolant dans le bâtiment.

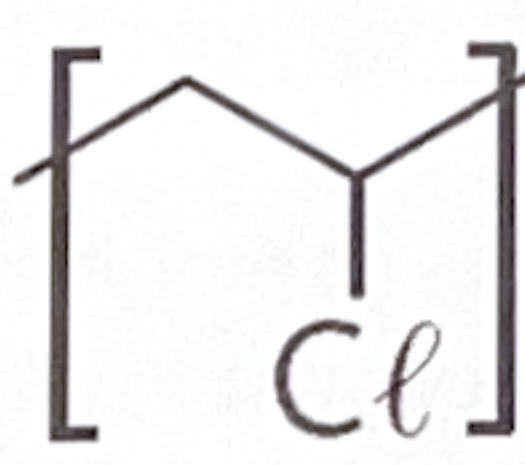
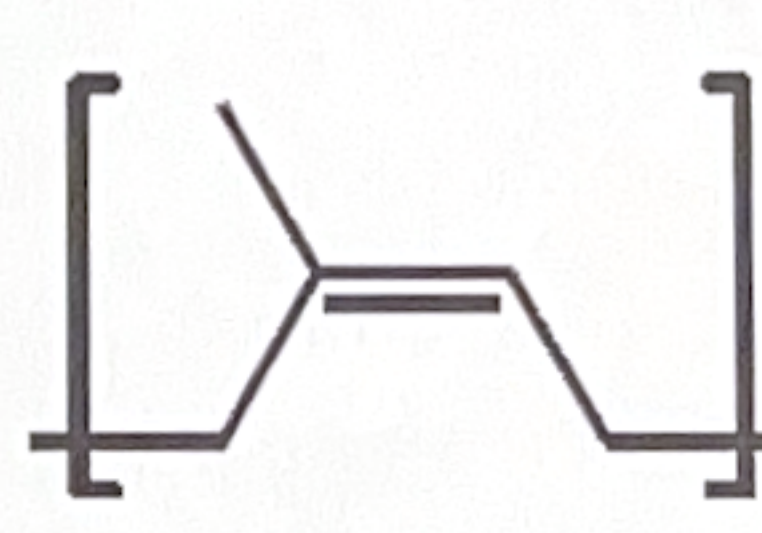
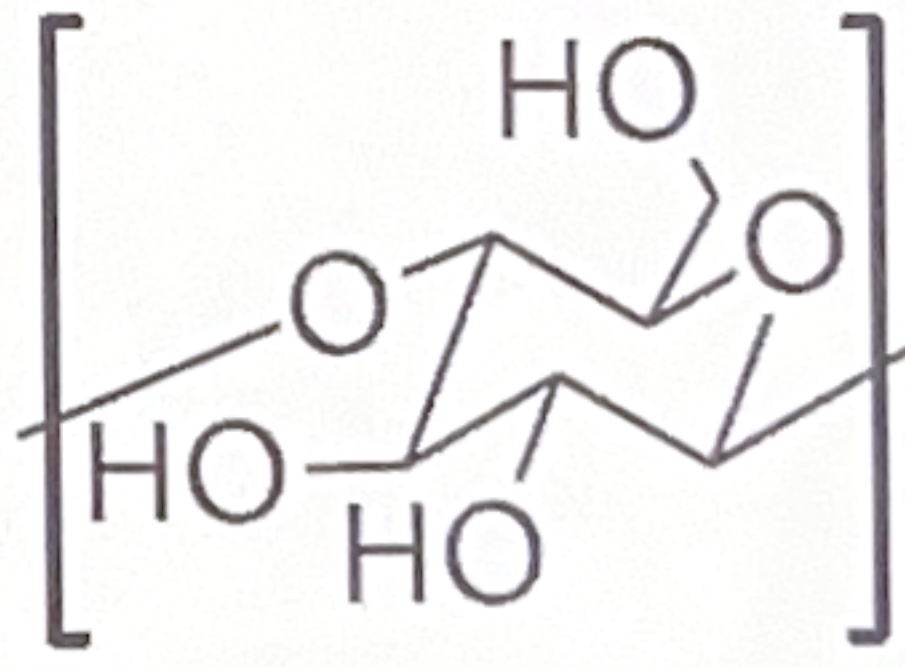


- Une réaction de polymérisation permet d'obtenir les macromolécules constituant le polymère à partir d'un très grand nombre de molécules identiques appelées **monomères**.

Exemple : Polymérisation du styrène.

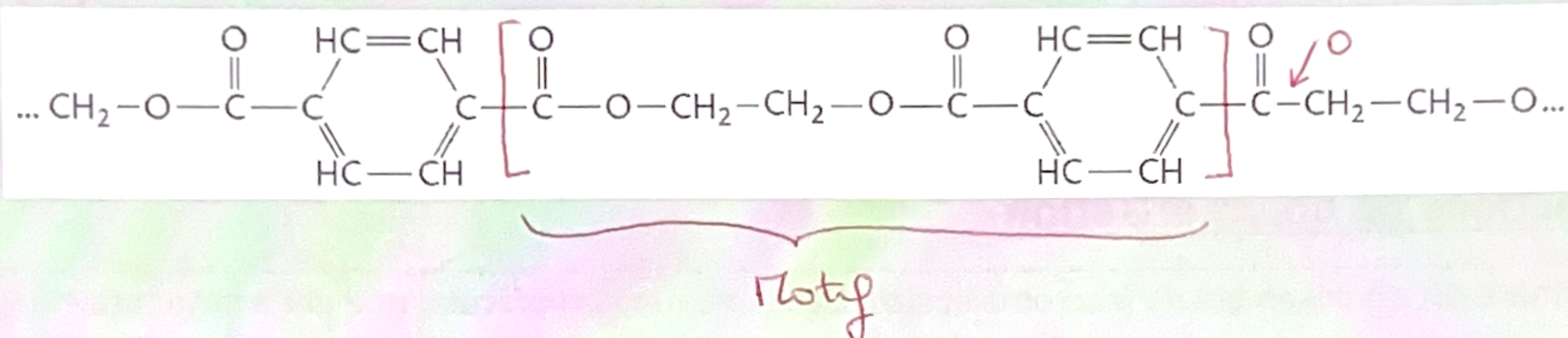


- Les polymères peuvent être d'origine naturelle ou synthétique :

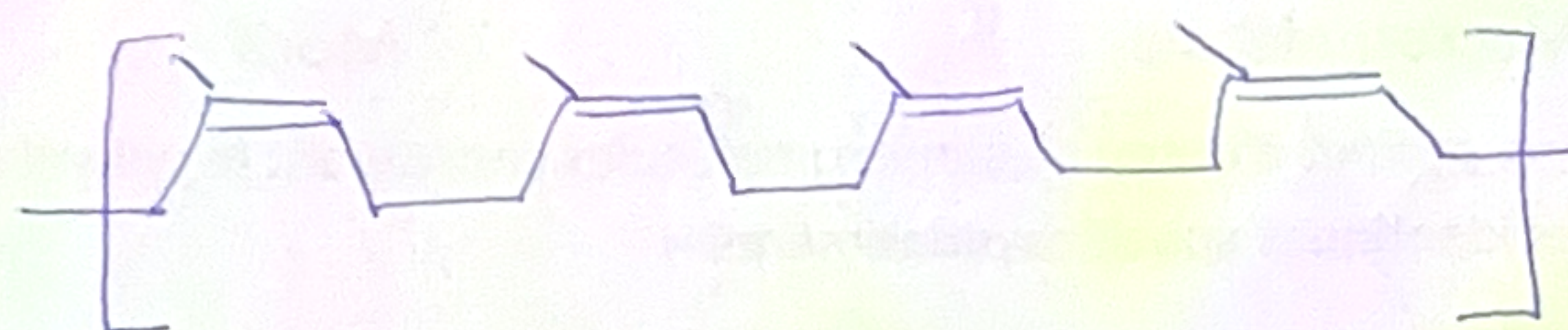
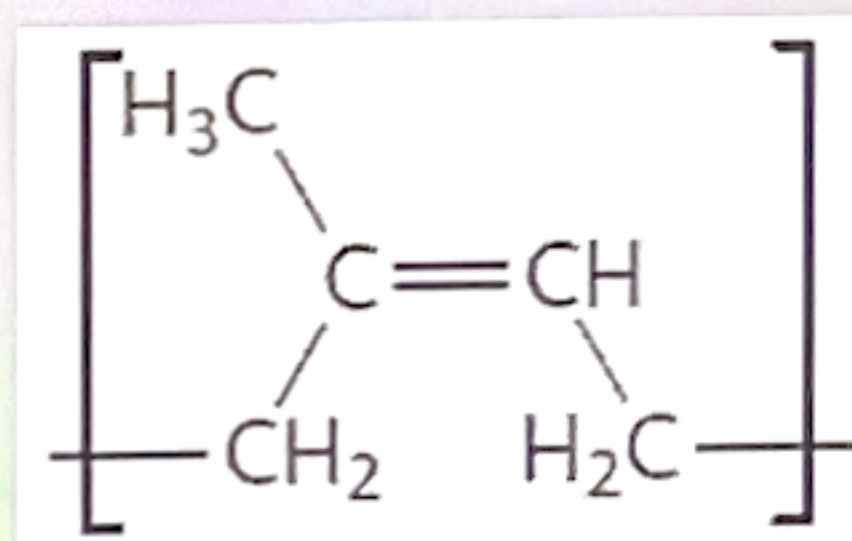
Nom	Polychlorure de vinyle (PVC)	Cis-polyisoprène	Cellulose
Utilisation	Revêtements de sol, canalisations etc.	Caoutchouc	Mouchoirs en papier
Origine	Synthétique	Naturel (Latex)	Naturel (Paroi des cellules végétales)
Motif			

Application 1 :

1. Le PET est un polymère synthétique constituant les bouteilles d'eau minérale. On donne ci-dessous une partie de la formule d'une macromolécule de PET. Écrire la formule semi-développée du motif du PET.



2. Le cis-polyisoprène est le principal constituant du caoutchouc naturel (issu du latex). On donne ci-dessous la formule semi-développée de son motif. Représenter une partie de la formule topologique du cis-polyisoprène schématisant l'enchaînement de quatre motifs. Nommer un autre polymère naturel et citer une de ses applications.

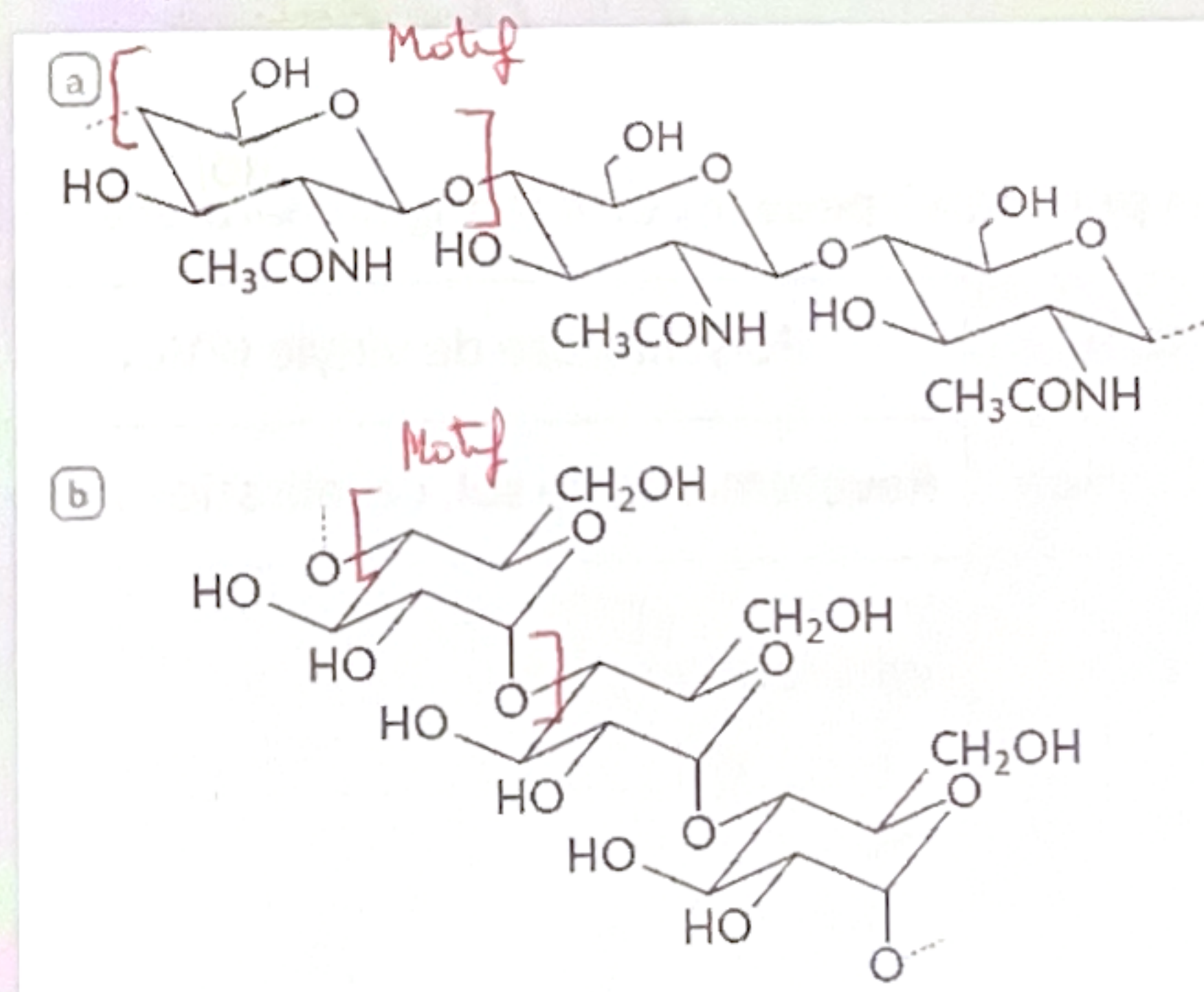


Application 2 : On donne ci-dessous une partie de la formule topologique de deux macromolécules de polymères naturels :

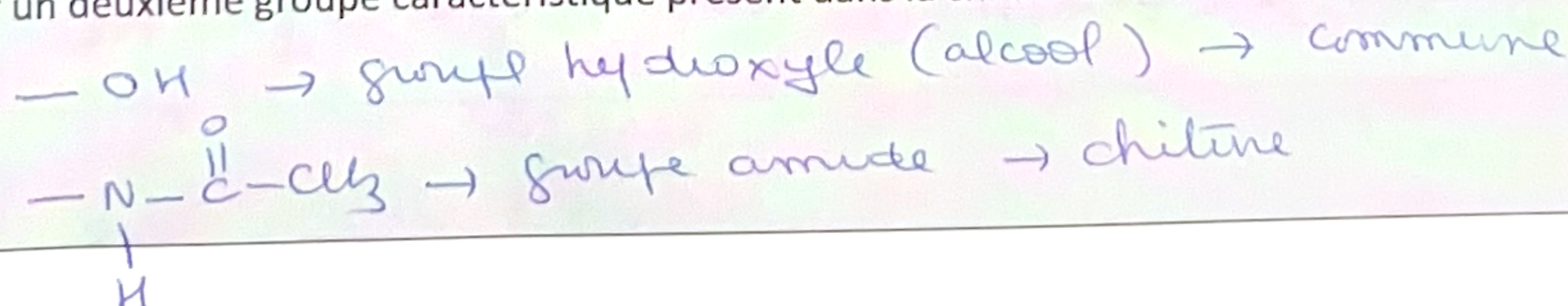
– La chitine **a** est présente dans l'exosquelette des crustacés et des insectes (comme par exemple dans l'exosquelette d'une cigale).

– L'amylose **b** est présent dans l'amidon de la pomme de terre, la banane, etc.

1. Représenter le motif de chaque macromolécule.



2. Identifier un groupe caractéristique commun à ces macromolécules et nommer la famille fonctionnelle. Repérer un deuxième groupe caractéristique présent dans la chitine et nommer la famille fonctionnelle.

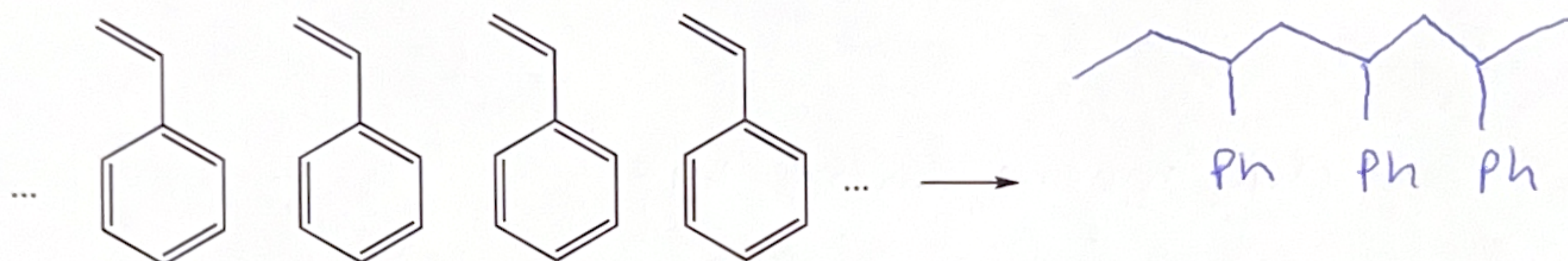


II- Polyadditions et polycondensation

Les polymères peuvent être obtenus par polycondensation ou polyaddition :

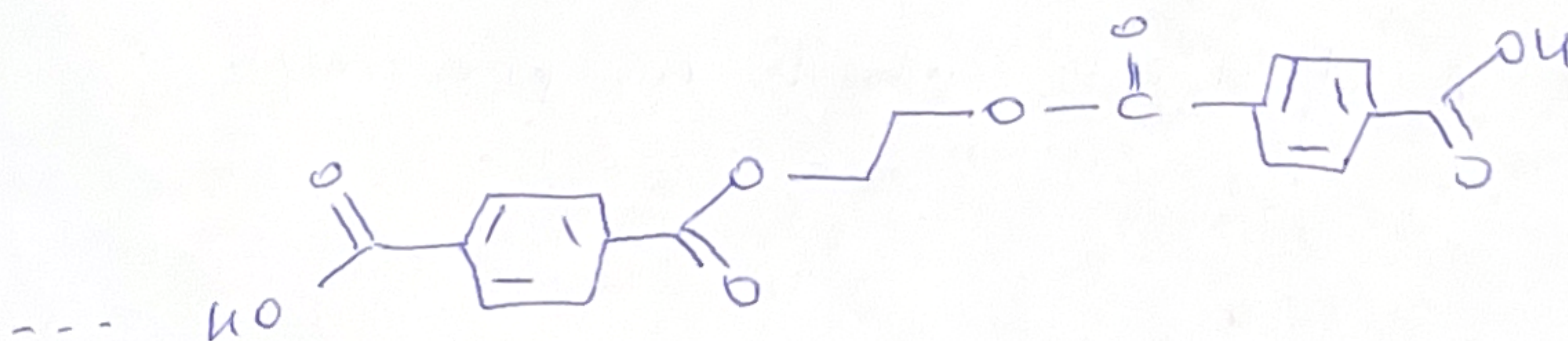
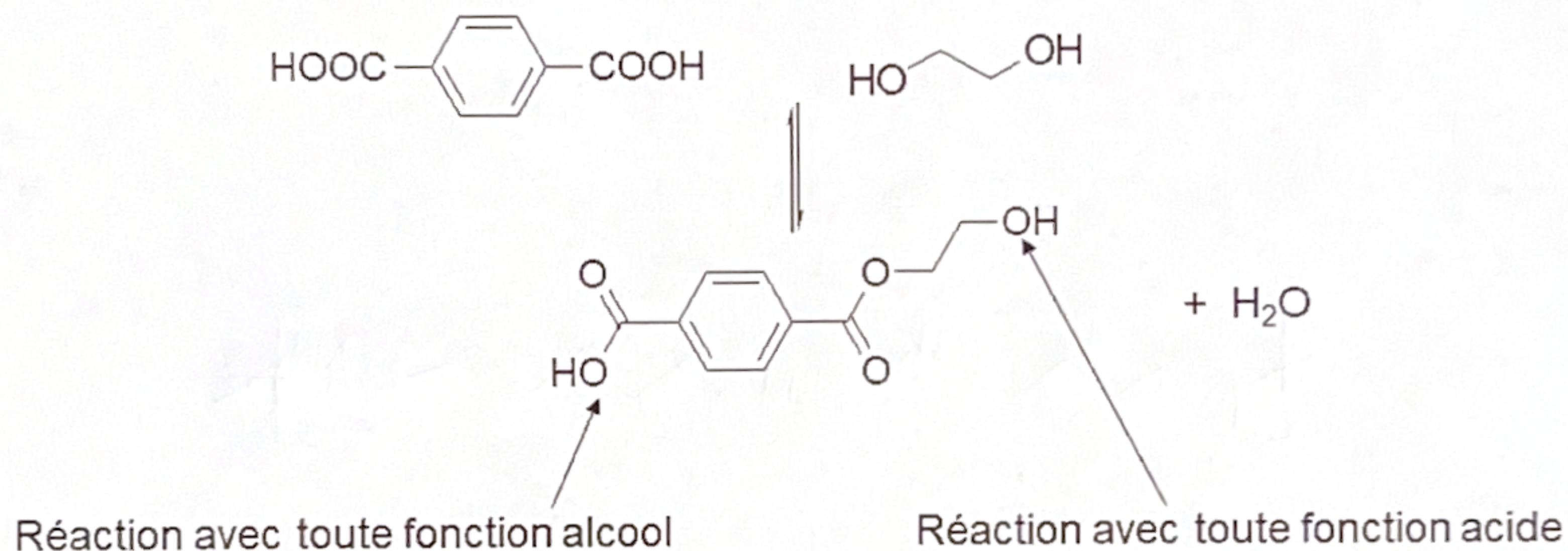
Polyaddition : correspond à une réaction avec réunion de molécules simples ou monomères, par addition.

Exemple : PS

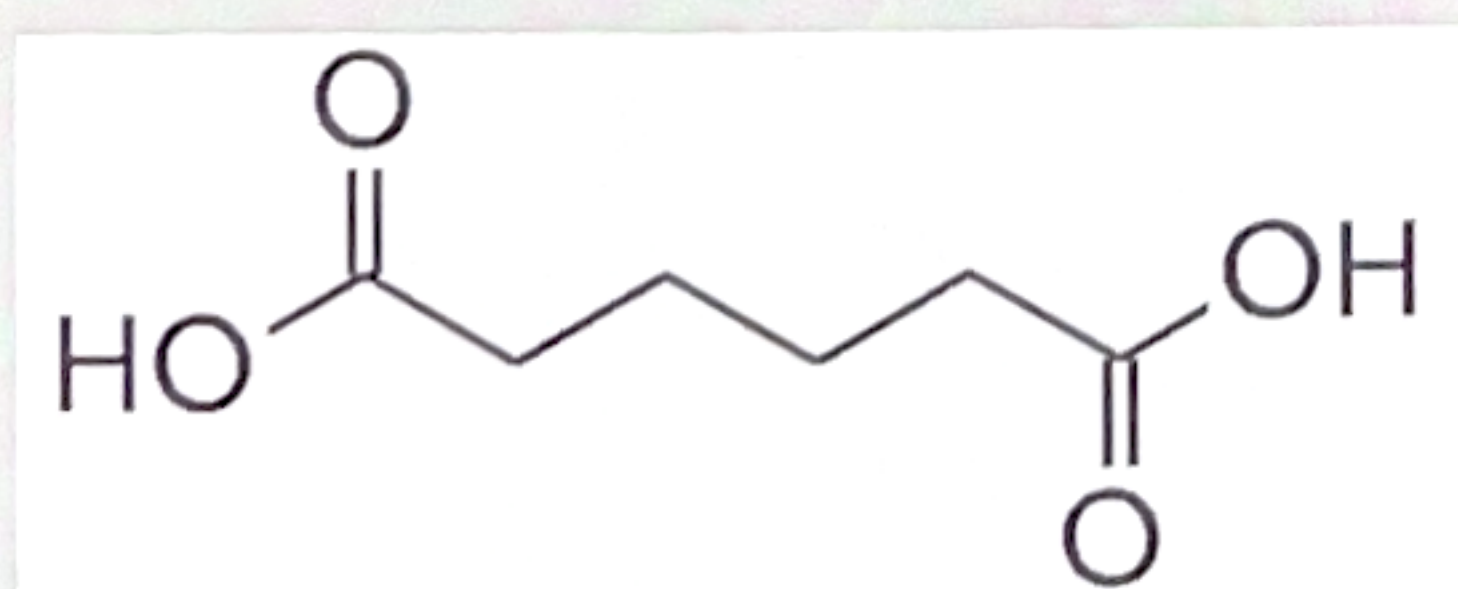


Polycondensation : correspond à une réaction chimique entre molécules bifonctionnelles avec formation d'un résidu à chaque étape de croissance.

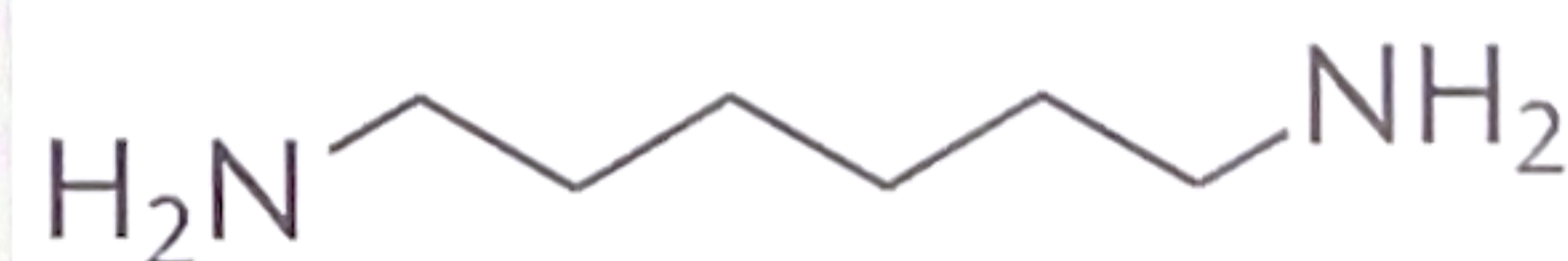
Exemple : PET



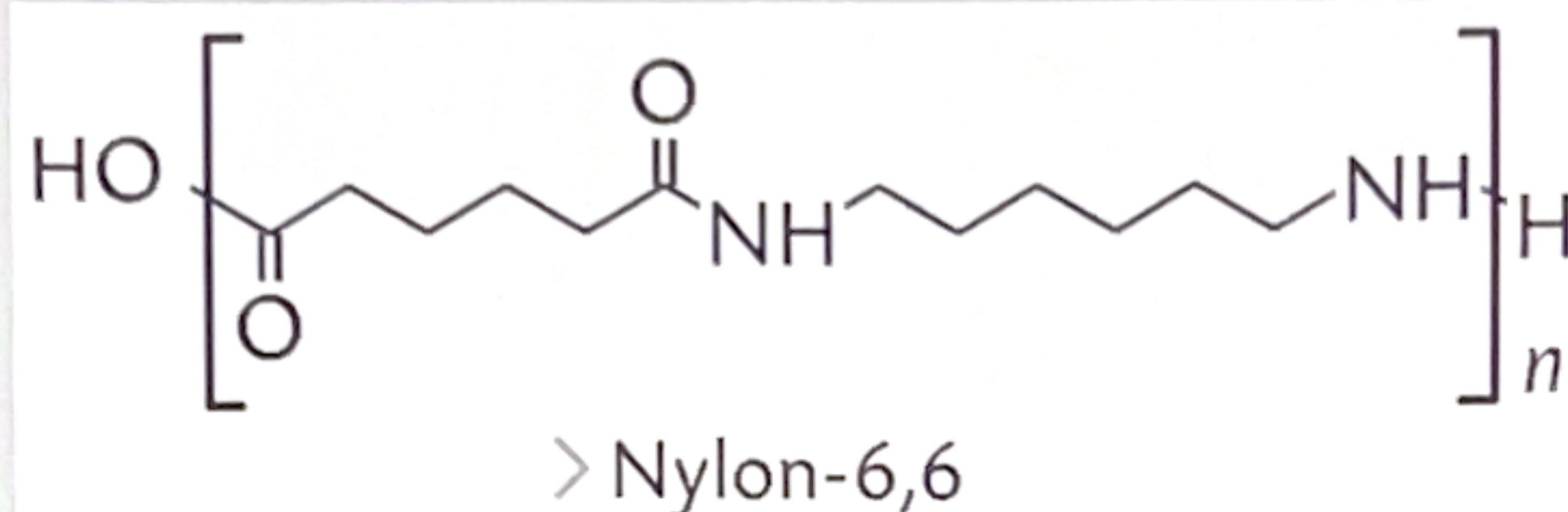
Application 3 : Le nylon est un polyamide obtenu par une réaction de polymérisation. Une application industrielle du nylon est le « bas nylon » ou « soie synthétique ». Cette fibre présente une meilleure élasticité que les fibres naturelles. Le Nylon-6,6 est obtenu par réaction entre l'hexane-1,6-diamine et l'acide hexanedioïque. On donne ci-dessous les formules topologiques des réactifs et du polymère.



> Réactif A



> Réactif B



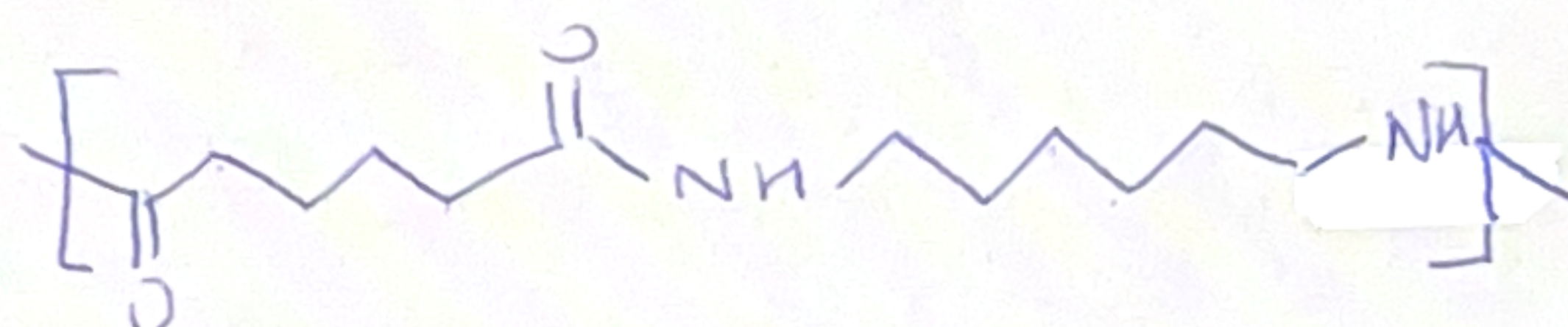
1. Nommer les réactifs A et B.

déjà nommé dans le sujet

2. Justifier que la réaction de synthèse du Nylon-6,6 est une polycondensation.

élimination de H_2O à chaque étape

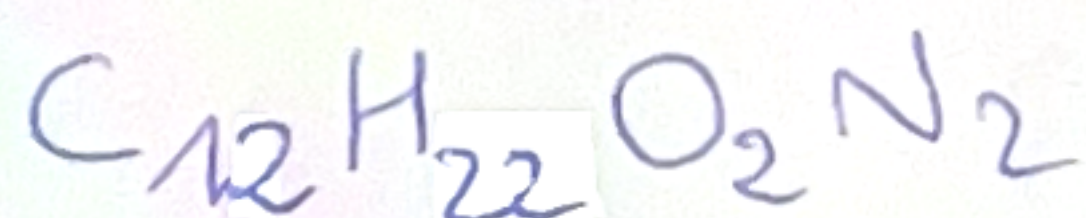
b. Définir un motif et déterminer le motif du Nylon-6,6 (doc. A)



4. a. Il est possible de déterminer la masse molaire M du polymère et donc le degré de polymérisation n par chromatographie. Rappeler le principe de la chromatographie.

Basé sur une $\neq$ d'affinité entre les composés déposés et la silice

b. Calculer la masse molaire du motif du Nylon-6,6.



$$M = 226 \text{ g mol}^{-1} \text{ motif}$$

c. On détermine expérimentalement $M = 1,2 \times 10^5 \text{ g mol}^{-1}$. En déduire le degré de polymérisation n .

$$M = n \times M_{\text{motif}} \Rightarrow n = \frac{1,2 \times 10^5}{226} = 531$$