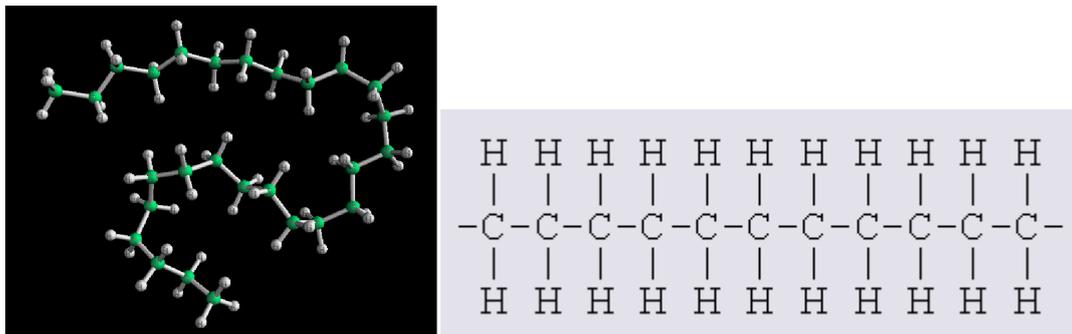


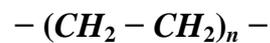
## POLYETHYLENE

Le polyéthylène est une paraffine, c'est-à-dire une substance inerte et parfaitement biocompatible. C'est un polymère d'éthylène, c'est-à-dire formé par des chaînes linéaires de monomères de longueur variable (figure 1).



**Figure 1.** La Chaîne polyéthylène

Son nom vient du fait qu'il est obtenu par polymérisation des monomères d'éthylène ( $CH_2 = CH_2$ ) en une structure complexe de formule générique :



Quant à ses emplois, ils sont des plus divers: articles ménagers, jouets, revêtements de câbles, bouteilles, films d'emballage, serres à usage agricole, tuyaux,...



Pour obtenir le polyéthylène, il existe plusieurs procédés qui varient essentiellement en fonction de la pression. Les types de polyéthylène obtenus ont des caractéristiques différentes: à moyenne, haute et basse densité.

Les qualités du polyéthylène peuvent de toute façon se résumer comme suit: faible coût, usinage facile, ténacité et flexibilité aux basses températures, absence d'odeur et de toxicité, transparence. Le polyéthylène est aussi un excellent isolant électrique. Parfois les atomes de carbone au lieu d'être liés à des atomes d'hydrogène, sont liés à de longues chaînes de polyéthylène. On appelle cela polyéthylène ramifié, ou LDPE (polyéthylène basse densité). Quand il n'y a pas de ramifications, on appelle cela du polyéthylène linéaire, ou HDPE (polyéthylène haute densité). Le polyéthylène linéaire est beaucoup plus résistant que le polyéthylène ramifié, mais le LDPE est moins cher plus facile à fabriquer.

### **Propriétés**

Les propriétés du polyéthylène sont fonction du degré de cristallinité déterminé par le degré total de ramification de long de la molécule de polyéthylène.

Selon les modes de polymérisation on distingue trois grandes familles du polyéthylène aux caractéristiques différentes

- A partir d'une méthode à haute pression, on obtient un polymère très ramifié appelé le polyéthylène basse densité LDPE
- A l'inverse on utilise un procédé à basse pression pour obtenir le polyéthylène haute densité HDPE (linéaire donc plus compact que le précédent d'où son nom).

#### **1) Polyéthylène haute densité (HDPE)**

Le HDPE (polyéthylène haute densité) c'est un polyéthylène linéaire, ce qui lui donne une structure plus compacte).



**Figure 2.** Molécule de polyéthylène linéaire

## Propriétés

Thermoplastique commercial semi-cristallin (typiquement 70-80%), blanchâtre, semi-opaque, possédant des propriétés similaires au Polyéthylène Faible Densité (PEFD) mais nettement plus solide et rigide, offrant une meilleure résistance chimique. Sa résistance aux impacts est assez élevée et se conserve à basse température bien que celle du PEFD soit nettement plus élevée. Ses propriétés électriques, particulièrement à hautes fréquences sont très bonnes mais restent néanmoins inférieures à celles du PEFD. Ses propriétés de protection, bien que peu remarquables, sont meilleures que celles du PEFD. Ses utilisations incluent une large variété de conteneurs, les bouteilles alimentaires obtenues par soufflage, les tuyaux et leurs attaches ainsi que les films d'emballage. Sa rigidité est supérieure ainsi que sa résistance chimique et mécanique.

## Caractéristiques

Densité ( $\text{g cm}^{-3}$ ) : 0.95

Résistivité de surface ( $\text{Ohm / carré}$ ) :  $10^{13}$

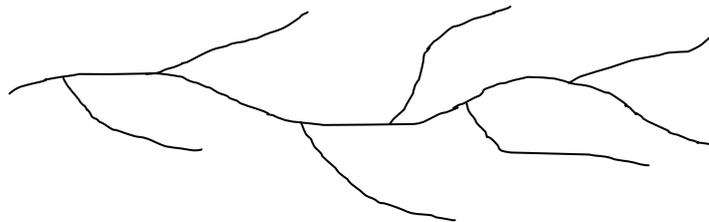
Résistance diélectrique ( $\text{KV mm}^{-1}$ ) : 22

Résistivité volumique ( $\text{Ohm cm}$ ) :  $10^{15}$ -  $10^{18}$

Très bonne résistance chimique aux acides, aux alcools aliphatiques, aux aldéhydes, aux hydrocarbures aliphatiques et aromatiques Faible résistance aux agents oxydants.

## 2) Polyéthylène basse densité (LDPE)

Le LDPE ou PEBD (est très ramifié, ce qui lui donne une structure plus compliqué.



**Figure 3.** Molécule de polyéthylène ramifiée

## Propriétés

Le polyéthylène basse densité LDPE, a été et reste toujours obtenu par un procédé haute pression reposant sur un catalyseur/initiateur à radicaux libres. C'est un polymère à haut degré de ramification des chaînes. Le LDPE thermoplastique commercial semi-cristallin (typiquement 50%), blanchâtre, semi-opaque, souple, flexible et dur - même à basses températures - avec des propriétés électriques remarquables mais une faible résistance aux températures. Il a également une très bonne résistance chimique mais a tendance à se rompre sous charge ; il a une faible résistance aux UV (à moins d'être modifié) et de faibles propriétés de protection hormis avec l'eau. Ses utilisations incluent les conteneurs, les revêtements chimiquement résistants, les films d'emballage (transparents quand ils sont fins), les utilisations électriques et électroniques pour l'isolation des câbles, ou âme de câbles UHF.

## Caractéristiques

Densité ( $\text{g cm}^{-3}$ ) : 0.95

Résistivité de surface ( $\text{Ohm / carré}$ ) :  $10^{13}$

Résistance diélectrique ( $\text{KV mm}^{-1}$ ) : 27

Résistivité volumique ( $\text{Ohm cm}$ ) :  $10^{15}$  -  $10^{18}$

## TRIOXYDE DE VANADIUM

Trioxycide de vanadium est préparé par la réduction de Pentoxycide de vanadium ( $V_2O_5$ ) avec l'hydrogène ou du carbone. Trioxycide de vanadium est utilisé généralement comme un catalyseur pour transféré éthanol à l'éthylène.

### Caractéristiques

Le vanadium est un métal blanc, brillant, mou et ductile. Il possède une bonne résistance à la corrosion par les composés alcalins, ainsi qu'aux acides chlorhydrique et sulfurique. Il s'oxyde rapidement à environ 933 K. Le vanadium possède une bonne force structurelle ainsi qu'une faible section efficace d'interaction avec les neutrons de fission, ce qui le rend utile dans les applications nucléaires. C'est un intermédiaire entre les métaux et les non-métaux car il présente à la fois des caractéristiques acide et basique.

### Utilisations

Environ 80% du vanadium produit est utilisé dans le ferro-vanadium et comme additif dans l'acier. Autres utilisations :

Pentoxycide de vanadium ( $V_2O_5$ ) est utilisé dans les céramiques et comme catalyseur; c'est aussi un des gaz responsables de la corrosion chaude (fluxage).

Le vanadium est utilisé dans certain alliage d'acier inoxydable comme par exemple pour l'acier chirurgical.

Mélangé à l'aluminium et au titane on l'utilise dans la fabrication des moteurs de jet.

Des composés de vanadium sont utilisés comme catalyseur pour la synthèse de l'acide sulfurique ou de l'anhydre maléique.

### Propriétés physiques

Formule moléculaire	$V_2O_3$
Poids moléculaires	149.88 g/mol
Taille	20 maille/down
Résistivité	$92.10^{-5} \Omega.cm$