

ACTIVITE N°3 : EXISTE-T-IL UN LIEN ENTRE LA STRUCTURE MICROSCOPIQUE DES MATERIAUX ET LEURS PROPRIETES ?

Lis le document ci-dessous et réponds aux questions qui suivent.

De nombreuses techniques d'observation permettent d'explorer les structures microscopiques des matériaux.

• **Les métaux** ont une structure cristalline. Dans les cristaux, les atomes, molécules ou ions sont disposés régulièrement dans l'espace. Voici, par exemple, comment on peut décrire la structure microscopique du fer (schéma 1). Envisageons pour cela des cubes fictifs empilés face contre face. Les noyaux des atomes de fer occupent les sommets de ces cubes, ainsi que leur centre : la structure obtenue est dite cubique centrée. De plus, les atomes peuvent être décrits comme des sphères qui se touchent. Du coup, les électrons peuvent quitter les atomes du métal (qui deviennent des ions) ; ils sont alors libres de se déplacer au sein du métal, c'est pourquoi les métaux sont de bons conducteurs de l'électricité. La gêne que subissent les électrons pendant leurs mouvements est à l'origine du phénomène de résistance électrique.

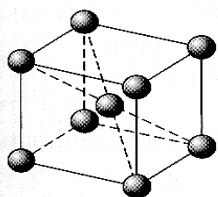


Schéma 1 : Structure cristalline cubique centrée.

• **Les verres** ont une structure particulière : ce sont des solides non cristallins, on parle alors de solides amorphes. Ils ne présentent pas de structure ordonnée comme celle des métaux, les molécules constituant le verre étant disposées de manière désordonnée. C'est un état particulier de la matière, appelé l'état vitreux (schéma 2). La structure des verres leur confère des

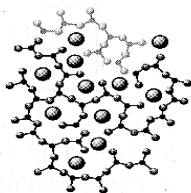
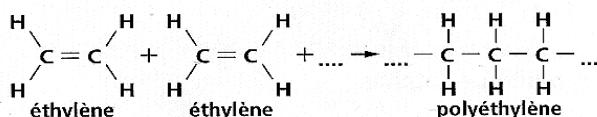


Schéma 2 : L'état vitreux.

propriétés telles que la solidité, la transparence, la faculté d'être cassant, la résistance au feu. Dans ce type de structure, il n'existe pas d'électrons libres : le verre est donc un matériau isolant.

• **Les matières plastiques** sont constituées de très grosses et très longues molécules obtenues à partir de molécules beaucoup plus petites appelées monomères. Par des réactions en chaîne, ces monomères se lient les uns aux autres un très grand nombre de fois pour former des polymères. La structure des matières plastiques induit de multiples propriétés, comme la résistance à la corrosion, à l'érosion, au feu et aux intempéries, une faible masse volumique, la souplesse, une faible conductivité thermique et électrique (car ce type de structure ne permet pas aux électrons de se déplacer entre les atomes). Les plastiques sont généralement répartis en deux grandes catégories selon la façon dont ils réagissent à la chaleur : les thermoplastiques et les thermodurcissables. Les premiers ramollissent sous l'effet de la chaleur et peuvent, après s'être resolidifiés par refroidissement, être ramollis de nouveau. En revanche, les thermodurcissables acquièrent une forme définitive et irréversible.

Ex. : le polyéthylène se fabrique à partir du monomère C₂H₄ (éthylène).



Questions

1- Repère dans le texte les conducteurs électriques et les isolants .

.....

2- Quelle différence au niveau atomique existe-t-il entre les conducteurs de courant et les isolants ?

.....

3- A quoi est lié la nature du courant électrique ?

.....

4- Qu'est ce qui est à l'origine du phénomène de résistance électrique ?

.....

NOM :
Classe de 3^{ème}

Date :