

Molécules polaires ou apolaires

1- Objectifs

L'objectif de ce travail est de savoir définir la polarité d'une molécule et comment le prévoir.

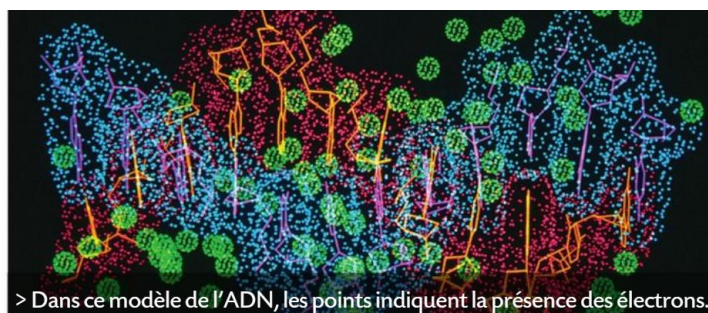
2- Documents

2.1- La molécule d'ADN

« Nous devons connaître les régions des molécules où on a le plus de chance de trouver les électrons si nous voulons comprendre leurs propriétés. La vie elle-même dépend de l'emplacement des électrons puisqu'ils contrôlent la forme de l'hélice de l'ADN (...), de nos protéines et de nos enzymes, et leur forme est essentielle à leur fonction. »

> Extrait de : *Chimie. Molécules, matières et métamorphoses.*

P.-W. ATKINS & L.-L. JONES. De Boeck, 1998.



2.2- L'électronégativité d'un atome selon L. PAULING

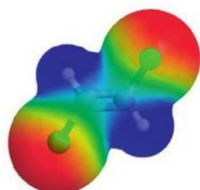
En 1932, le chimiste américain L. PAULING postule que les atomes partageant les électrons d'une liaison covalente ont tendance à attirer plus ou moins à eux les électrons du doublet. Cette capacité qu'a un atome à attirer à lui le doublet d'électrons est appelée « électronégativité ». L. PAULING associe une valeur d'électronégativité à la plupart des atomes : l'atome le plus électronégatif attire à lui les électrons et particulièrement ceux de la liaison.

> Échelle d'électronégativité de PAULING ; plus l'électronégativité est élevée, plus l'atome attire à lui les électrons.

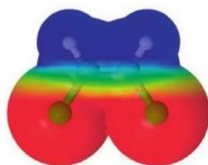
H 2,2							He
Li 1,0	Be 1,6	B 2,0	C 2,6	N 3,0	O 3,4	F 4,0	Ne
Na 0,9	Mg 1,3	Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,2	Ar

2.3- Densité électronique de trois molécules

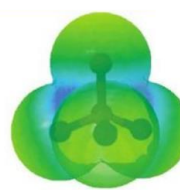
Pour tester la polarité d'une molécule, il suffit de faire couler un mince filet du liquide à étudier près d'une baguette de plastique chargée par frottement avec un chiffon de laine. On peut réaliser cette expérience avec du (E)-1,2-dichloroéthène et du (Z)-1,2-dichloroéthène. Dans les modèles suivants, on a ajouté des zones colorées modélisant la densité électronique. Ce partage dissymétrique des électrons provoque l'apparition d'une charge partielle négative (zone en rouge) et d'une charge partielle positive (zone en bleu).



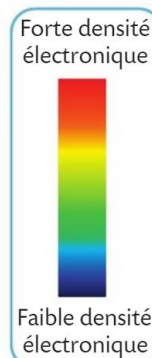
> (E)-1,2-dichloroéthène $C_2H_2Cl_2$



> (Z)-1,2-dichloroéthène $C_2H_2Cl_2$



> Tétrachlorométhane CCl_4



3- Analyse des documents

- A partir des documents, proposer une explication aux phénomènes observés dans le vidéo sur la déviation d'un filet d'eau ([Déviation d'un filet d'eau](#)).
- Comparer cette expérience avec celle de la déviation d'un filet de cyclohexane ([Déviation d'un filet de cyclohexane](#)).
- Prévoir l'observation qui serait faite si l'expérience avait été réalisée avec le Tétrachlorométhane CCl_4 .
- Prévoir l'observation qui serait faite si l'expérience avait été réalisée avec le Chloroforme CHCl_3 .

1 Des interactions électrostatiques peuvent être à l'origine des phénomènes observés. Dans les molécules de (*E*)-1,2-dichloroéthène ou de tétrachlorométhane, la répartition symétrique de la densité électronique ne permet pas au liquide d'être attiré par la baguette chargée. En revanche, la répartition asymétrique de la densité électronique dans les molécules de (*Z*)-1,2-dichloroéthène ou de chloroforme entraîne l'apparition de charges partielles opposées de part et d'autre de la molécule.

- Commenter la phrase en italique du premier document.

2 Les propriétés des molécules sont dues à la répartition des électrons.

- Proposer une définition de la polarité d'une molécule.

3 La polarité d'une molécule est due à la différence d'électro-négativité entre les atomes qui la composent, des différences de charge qu'elle induit, et à leur répartition dans l'espace. Autrement dit, une molécule est polaire si la répartition spatiale des électrons n'est pas homogène.