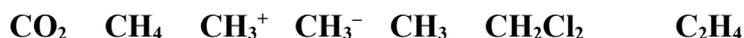


## Activité S1.10 : Géométrie des molécules

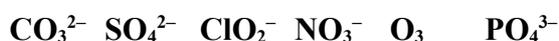
### activité 10.1 Composés du carbone

Dessiner les structures de Lewis en représentation de CRAM des espèces chimiques suivantes en respectant leur géométrie autour de l'atome de carbone, préciser le nom de leur structure géométrique et donner l'ordre de grandeur des angles de liaison du :



### activité 10.2 Molécules à liaisons délocalisées

À partir des différentes formes mésomères équivalentes des espèces chimiques ci-dessous, déterminer leur structure géométrique autour de l'atome central :



### activité 10.3 Géométrie et hypervalence

Représenter la structure de Lewis et déterminer la géométrie autour de l'atome central des molécules suivantes (le premier atome est l'atome central et les autres lui sont directement liés) :



### Influence de l'électronégativité sur les angles de liaison

Dans une liaison polaire A–B, la paire électronique de liaison est plus près de l'atome le plus électronégatif et ceci est proportionnel à la différence d'électronégativité des deux atomes.

Cela entraîne des déformations des angles en fonction de la variation d'électronégativité de l'atome central A ou des atomes périphériques pour une même formule VSEPR.

#### Exemples :

|                                    |                 |                 |                  |                  |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| formule AX <sub>3</sub> E          | NH <sub>3</sub> | PH <sub>3</sub> | AsH <sub>3</sub> | SbH <sub>3</sub> |
| électronégativité de A : $\chi(A)$ | 3,0             | 2,2             | 2,0              | 1,9              |
| angle (XAX)                        | 107,3°          | 93,3°           | 91,8°            | 91,5°            |

#### Interprétation :

Géométrie AX<sub>3</sub>E : la paire E est plus répulsive que les paires X (liaisons simples)  $\Rightarrow \alpha < 109^\circ$ .

Les « paires » de liaison s'éloignent de l'atome central A quand son électronégativité diminue :

→ l'action de répulsion de la « paire » libre E est accentuée,

→ la fermeture des angles (XAX) augmente  $\Rightarrow \alpha$  de plus en plus petit.

| formule AX <sub>3</sub> E          | PCl <sub>3</sub> | PBr <sub>3</sub> | PI <sub>3</sub> |
|------------------------------------|------------------|------------------|-----------------|
| électronégativité de X : $\chi(X)$ | 3,2              | 2,8              | 2,5             |
| angle (XAX)                        | 100,3°           | 101,5            | 102,0°          |

### Interprétation :

Géométrie AX<sub>3</sub>E : la paire E est plus répulsive que les paires X (liaisons simples)  $\Rightarrow \alpha < 109^\circ$ .

Les « paires » de liaison s'éloignent des atomes périphériques X quand leur électronégativité diminue :

- les « paires » de liaison se rapprochent de l'atome central A,
- l'action de répulsion de la « paire » libre E est diminuée,
- la fermeture des angles (XAX) diminue  $\Rightarrow \alpha$  de moins en moins petit.

### activité 10.4 Évolution des angles de liaison

Évaluer en le justifiant le sens de variation des angles de liaison dans les séries suivantes :

- PF<sub>3</sub>, PCl<sub>3</sub>, PBr<sub>3</sub>, PI<sub>3</sub> ;
- OH<sub>2</sub>, SH<sub>2</sub>, SeH<sub>2</sub>, TeH<sub>2</sub>.

### activité 10.5 Géométrie, stéréoisomérisation et polarité

On considère la molécule hypervalente PH<sub>3</sub>Cl<sub>2</sub>.

- 1°) Donner sa structure de Lewis. Quelle est la géométrie autour du phosphore ?
- 2°) Montrer que trois stéréoisomères différents peuvent être envisagés pour cette molécule.
- 3°) Quel est celui dont le moment dipolaire est nul ?

### activité 10.6 Les dérivés du méthane

- 1°) Écrire la structure de Lewis du méthanal (H<sub>2</sub>CO) et du cyanure d'hydrogène (HCN).
- 2°) En déduire leur géométrie.
- 3°) Prédire l'orientation de leur moment dipolaire total en admettant que les moments dipolaires associés aux liaisons C–H sont négligeables.
- 4°) Donner deux structures de Lewis pour l'isomère CNH :
  - une qui respecte la règle de l'octet mais fait apparaître une séparation de charges ;
  - une autre sans séparation de charges mais dans laquelle la règle de l'octet n'est pas vérifiée pour tous les atomes.
- 5°) Sachant que cet isomère est linéaire, prévoir la structure de Lewis la plus représentative.