

## Exercices 7

### Exercice 7.1

Prévoir la géométrie et la polarité du VSEPR pour les molécules suivantes :

- |                    |                   |                    |                     |
|--------------------|-------------------|--------------------|---------------------|
| a) $\text{BeH}_2$  | b) $\text{BrF}_3$ | c) $\text{SeBr}_2$ | d) $\text{BrF}_2^-$ |
| e) $\text{IF}_5$   | f) $\text{SO}_2$  | g) $\text{SiCl}_4$ | h) $\text{O}_3$     |
| i) $\text{PCl}_3$  | j) $\text{SBr}_4$ | k) $\text{ICl}_3$  | l) $\text{SbF}_5$   |
| m) $\text{SeCl}_6$ | n) $\text{XeF}_4$ | o) $\text{AlBr}_3$ |                     |

### Solutions

- a)  $\text{AX}_2$  (non polaire)   b)  $\text{AX}_3\text{E}_2$  (polaire)   c)  $\text{AX}_2\text{E}_2$  (polaire)   d)  $\text{AX}_2\text{E}_3$  (non polaire)  
e)  $\text{AX}_5\text{E}$  (polaire)   f)  $\text{AX}_2\text{E}$  (polaire)   g)  $\text{AX}_4$  (non polaire)   h)  $\text{AX}_2\text{E}$  (polaire)  
i)  $\text{AX}_3\text{E}$  (polaire)   j)  $\text{AX}_4\text{E}$  (polaire)   k)  $\text{AX}_3\text{E}_2$  (polaire)   l)  $\text{AX}_5$  (non polaire)  
m)  $\text{AX}_6$  (non polaire)   n)  $\text{AX}_4\text{E}_2$  (non polaire)   o)  $\text{AX}_3$  (non polaire)

### Exercice 7.2

Classez les molécules ou les ions suivants par ordre *décroissant* de longueur de liaison:

- (a) la liaison CO dans le  $\text{CO}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$   
(b) la liaison SO dans le  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_3^{2-}$   
(c) la liaison CN dans le  $\text{HCN}$ ,  $\text{CH}_2\text{NH}$ ,  $\text{CH}_3\text{NH}_2$ .

Explain your reasoning.

### Solutions

- (a)  $\text{CO}_3^{2-}$  (Toutes les liaisons de la structure de résonance ont la même longueur. La longueur de la liaison est plus petite qu'une liaison simple, mais plus longue qu'une liaison double  $>$   $\text{CO}_2$  (a deux doubles liaisons)  $>$   $\text{CO}$  (a une liaison triple). Les liaisons multiples sont plus petites que les liaisons simples.  
(b)  $\text{SO}_3^{2-}$  (Les charges négatives augmentent la répulsion dans la molécule)  $>$   $\text{SO}_2$  (double liaison partielle à cause de la résonance)  $>$   $\text{SO}_3$  (l'atome de soufre forme des liaisons doubles avec chaque atome d'oxygène)  
(c)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  (liaison simple)  $>$   $\text{CH}_2\text{NH}$  (liaison double)  $>$   $\text{HCN}$  (liaison triple).

### Exercice 7.3

À quelle géométrie peut-on s'attendre pour les molécules suivantes :  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{XeF}_4$  et  $\text{SF}_6$ ?

Solutions : entre parenthèses se trouve le nom anglais de la structure.

- $\text{BeCl}_2$ , modèle VSEPR  $\text{AX}_2 \Rightarrow$  linéaire (linear).
- $\text{BF}_3$ , modèle VSEPR  $\text{AX}_3$  model  $\Rightarrow$  triangle équilatéral (trigonal planar).
- $\text{ClF}_3$ , modèle VSEPR model  $\text{AX}_3\text{E}_2 \Rightarrow$  Forme en T (square planar). Si le chlore forme 3 liaisons, il aura deux doublets restants.
- $\text{XeF}_4$ , modèle VSEPR model  $\text{AX}_4\text{E}_2 \Rightarrow$  Plan carré (flat square). De même, quand le xénon forme 4 liaisons, il lui reste 2 doublets restants.
- $\text{SF}_6$ , modèle VSEPR model  $\text{AX}_6 \Rightarrow$  octaèdre (octahedral).

**Exercice 7.4**

Selon vous, quelle est la liaison CX la plus forte, où X est un halogène : (a)  $\text{CF}_4$ , (b)  $\text{CCl}_4$ , or (c)  $\text{CBr}_4$ ? Expliquez.

Solution (a)  $\text{CF}_4$  a la liaison C-X la plus forte.

Au fur et à mesure que l'on descend dans le groupe des halogènes du tableau périodique (du fluor au brome en passant par le chlore), le rayon atomique des atomes d'halogène augmente. Un rayon atomique plus grand entraîne des liaisons plus faibles.

**Exercice 7.5**

Selon vous, quelle est la liaison CN la plus forte : (a)  $\text{NHCH}_2$ , (b)  $\text{NH}_2\text{CH}_3$ , or (c)  $\text{HCN}$ ? Expliquez.

Solution : (c)  $\text{HCN}$  a la liaison CN la plus forte.

Les tendances de la force de la liaison est opposée à celle des longueurs de liaisons. La triple liaison en (c) signifie qu'il y a plus d'électrons liant les atomes ensemble, par rapport à la double liaison en (a) et à la liaison simple en (b).