

# Architecture de la matière

## Chapitre 3 : Etude des molécules

### I ) Écriture de Lewis des molécules

#### 1 ) Principes de base

Les **électrons de valence** interviennent dans la liaison chimique.

Une **liaison covalente** est une mise en commun de deux électrons, un par atome.

## 2 ) Les promotions de valence

### 3 ) La règle de l'octet et du duet

**Règle de l'octet** : chaque atome tend vers la configuration  $(ns)^2(np)^6 \rightarrow$  il cherche à s'entourer de 8 électrons

**Règle du duet** : elle ne s'applique qu'à peu d'éléments , qui tendent vers la configuration électronique  $(1s)^2$

## 4 ) Les charges formelles

## **5 ) Présence d'électrons célibataires**

## 6 ) Comment écrire une structure de Lewis ?

Une formule de Lewis correcte doit indiquer:

- les **paires d'électrons** liants et non liants
- les charges formelles
- les électrons célibataires
- les lacunes électroniques
- Pour les éléments du bloc p de la seconde période : respect stricte de la règle de l'octet
- Quand on a le choix entre plusieurs formules de Lewis : choisir celle avec le moins de charge possible et privilégier celles répartissant le mieux les charges par rapport à l'électronégativité.

## II ) La mésomérie

### 1 ) Etude de l'ion carbonate $\text{CO}_3^{2-}$

## 2 ) Règles à suivre pour écrire des formes mésomères

Il y a **conservation** :

- de l'enchaînement des atomes → donc des liaisons simples.
- de la charge totale de la molécule
- du nombre d'électrons

Les formes mésomères **prépondérantes** sont celles qui :

- respectent la répartition charges/ électronégativité des atomes
- respectent au mieux la règle de l'octet
- font apparaître le moins de charges formelles

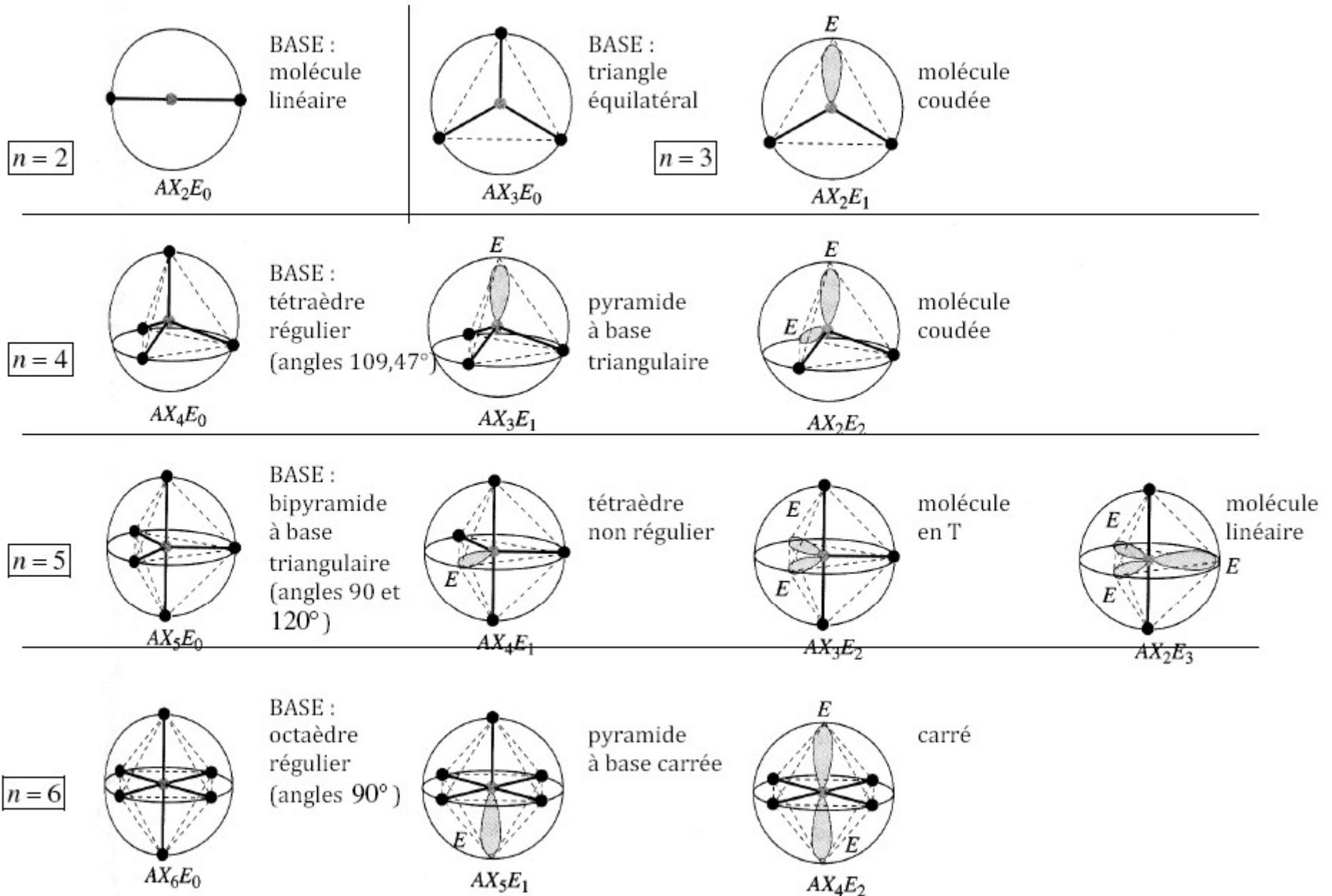


**Examples :**

# **III ) Détermination de la géométrie des molécules par la méthode VSEPR**

## **1 ) Principes de la théorie VSEPR**

## 2 ) Méthode générale pour obtenir la géométrie d'une molécule



### **3 ) Déformations par rapport à la géométrie idéale**

#### **Influence des doublets non liants :**

On trouve expérimentalement pour les différents angles:

- méthane : angle HCH :  $109^\circ$
- ammoniac : angle HNH :  $107^\circ$
- eau : angle HOH :  $104^\circ$

## Influence des liaisons multiples :

L'angle HCH du méthanal vaut  $116^\circ$ .

## Influence de l'électronégativité de l'atome central :

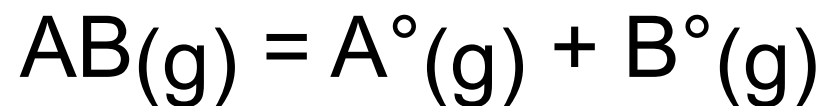
Comparons  $\text{NH}_3$  et  $\text{PH}_3$ . On trouve  $\text{H-N-H} = 107^\circ$  et  $\text{H-P-H} = 94^\circ$ .

## IV ) Polarité des molécules

### 1 ) Caractéristiques d'une liaison covalente

**Longueur de liaison** : il s'agit de la distance internucléaire, i.e. la distance séparant les deux noyaux concernés.

**Energie de liaison** : énergie nécessaire pour dissocier la molécule AB à l'état gazeux en deux radicaux  $A^\circ$  et  $B^\circ$ , tous deux gazeux.



liaison	longueur (pm)	énergie (kJ/mol)
C-C	154	345
C=C	134	615
C≡C	120	812
C-O	143	356
C=O	120	743
C-H	109	415

## 2 ) Moment dipolaire d'une liaison



### **3 ) Moment dipolaire d'une molécule**