



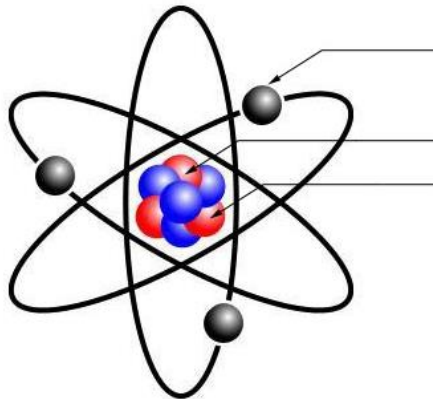
## I- Formation des molécules

### 1- Rappels

#### a) Structure de l'atome

##### ➤ Les constituants

Un atome est une entité électriquement neutre, constituée d'un ..... constitué de .....  
(..... + ..... ) et d'.....  
....., en mouvement dans le vide autour du noyau.



##### ➤ Symbole

Le noyau est représenté symboliquement par la notation:

Où:

- X correspond au symbole de l'atome considéré
- A est le ..... (somme du nombre de protons et du nombre de neutrons) aussi appelé .....
- Z est le ..... (nombre de protons)
- Le nombre de neutrons est noté N : .....

L'atome étant électriquement neutre, le nombre d'électrons est le ..... que celui de protons soit .....

##### ➤ Exercice

Donner le nombre de protons, de neutrons et d'électrons de l'atome d'aluminium :

## b) Structure électronique

### ➤ Les couches électroniques

- Les électrons d'un atome se répartissent dans des .....
- Chaque couche électronique est repérée par une lettre ..., ..., ... au fur et à mesure que la couche est plus ..... du noyau.
- Ces couches ne peuvent contenir qu'un nombre ..... d'électrons:
  - ✓ ... pour la couche ...
  - ✓ ... pour la couche ...
  - ✓ ... pour la couche ...

### ➤ Remplissage des couches électroniques

Les règles ne sont simples que pour les éléments dont le numéro atomique Z n'excède pas ... :

- L'ordre de remplissage des couches est la couche ..., puis la couche ..., puis la couche ....
- Un électron ne peut être placé dans une couche que si les couches précédentes sont .....

### ➤ Couche externe

- La répartition des électrons se nomme la .....
- La dernière couche de la structure électronique contenant des électrons est appelée .....

### ➤ Exercice

- Donner la structure électronique de l'atome d'oxygène qui possède 8 électrons
- Dénombrer les électrons de sa couche externe.

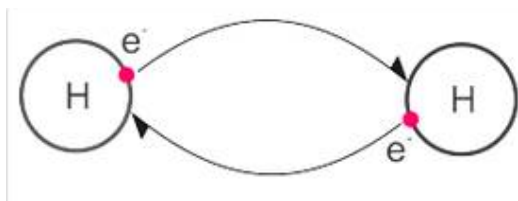
## 2- Stabilité chimique des gaz nobles

Les atomes dont la couche externe est déjà ..... n'ont pas tendance à établir de liaison avec d'autres atomes. Ils sont dits « chimiquement ..... ». Ce sont les gaz nobles (dernière colonne du tableau périodique).

## 3- Liaison covalente

Lorsque les atomes sont « ..... » chimiquement, ils subissent des transformations, en ....., ou en établissant des ..... avec d'autres atomes.

Ils réalisent une liaison ..... (liaison chimique), en mettant en commun chacun un électron de sa couche .....



En réalisant une liaison covalente, chaque atome peut alors ..... sa couche externe, et devenir .....

#### 4- Règle du « duet » et de l'octet

##### a) Rappel

Au cours de leurs ....., les atomes et les ions évoluent de manière à acquérir la ..... du gaz noble le plus ..... dans la classification périodique:

- Les atomes de numéro atomique inférieur ou égal à ... tendent à avoir ... électrons sur la couche externe; c'est la .....
- Les atomes de numéro atomique supérieur à ... tendent à avoir ... électrons sur la couche externe; c'est la .....

##### b) Application

L'utilisation de la règle du « duet » ou de l'octet permet de prévoir le nombre de liaisons covalentes (doublets liants) que peut faire un atome.

<i>Atome</i>	<i>Z</i>	<i>Structure électronique</i>	<i>Electrons manquant pour être stable</i>	<i>Doublets</i>	<i>Valence</i>
<i>Hydrogène</i>					
<i>Carbone</i>					
<i>Azote</i>					
<i>Oxygène</i>					

#### 5- Doublet liant – doublet non liant

- Les doublets liants sont les doublets mis en commun entre deux atomes. Ce sont eux qui assurent les ..... entre les atomes.
- Les doublets non liants sont les ..... d'électrons qui ne servent pas de ..... entre deux atomes.

#### 6- Formule de Lewis d'une molécule

##### a) Définition

La formule de Lewis d'une molécule fait apparaître tous les ..... de la molécule ainsi que tous les doublets ..... et ..... le cas échéant.

Dans la formule de Lewis, les règles du « duet » et de l'octet doivent être satisfaites.

**b) Remarque**

Certains atomes sont liés entre eux par plusieurs doublets liants : les liaisons entre atomes peuvent être ....., ..... ou .....

**c) Méthode**

1. Chercher le numéro atomique de chaque atome de la molécule
2. Donner la structure électronique (K, L, M) de chaque atome
3. Déterminer le nombre d'électrons externes de chaque atome de la molécule ( $n_e$ )
4. En déduire le nombre de liaisons  $n_l$  qu'il peut engager ( $n_l = 8 - n_e$ )
5. Vérifier la validité de la règle de l'octet (ou du « duet ») en complétant avec les doublets non liants
6. Dessiner la molécule en représentant les atomes et tous ses doublets.

**d) Exemple**

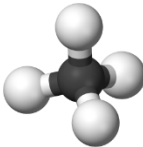

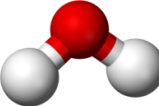
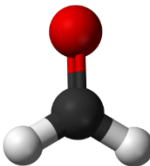
- Représenter la formule de Lewis de la molécule de chlorure d'hydrogène HCl

**II- Géométrie des molécules****1- Règle de répulsion minimale des doublets**

Les doublets d'électrons (liants et non liants) d'un atome se positionnent dans l'espace de sorte à toujours ..... la répulsion électrique qu'ils exercent les uns sur les autres : ils s'orientent autour de l'atome de façon à être le plus ..... possible les uns des autres (théorie de Gillespie).

**2- Géométrie de molécules simples**

La forme géométrique d'une molécule dépend du ..... et de la ..... des doublets mis en jeu par les atomes qu'elle contient.

<b>Molécule</b>	<b>Représentation de Lewis</b>	<b>Doublets de l'atome central</b>	<b>Répartition des doublets dans l'espace</b>	<b>Modèle spatial</b>	<b>Forme de la molécule</b>
<i>méthane</i>					
<i>ammoniac</i>					
<i>eau</i>					
<i>méthanal</i>					

### III- Stéréoisomérisation Z/E

#### 1- Notion d'isomérisation

On parle d'isomérisation lorsque deux molécules possèdent la même formule ..... mais ont des formules ..... différentes. Ces molécules, appelées isomères, ont des propriétés physiques, chimiques et biologiques .....

- Trouver les 2 isomères correspondant à la formule  $C_4H_{10}$

#### 2- Notion de stéréoisomérisation

La stéréoisomérisation ou isomérisation stérique désigne les isomères de disposition dans l'....., c'est-à-dire les molécules de constitution identique mais dont l'organisation spatiale des atomes est .....

On distingue :

- 
- 

#### 3- Stéréoisomérisation Z/E

##### a) Reconnaissance

Pour qu'une stéréoisomérisation Z/E existe, il est nécessaire que :

- 
- 

##### b) Distinction Z/E

Pour une molécule du type  $R-CH=CH-R'$ , l'isomère est dénommé :

- 
- 

##### c) Exemple

- Ecrire les 2 stéréoisomères de la molécule de formule :  $CH_3-CH=CH-CH_3$
- Identifier le stéréoisomère Z et E

## IV- Photoisomérisation Z/E

### 1- Définition

L'isomérisation photochimique est la transformation d'un isomère ... en son isomère ... (ou vice versa) sous l'effet d'un rayonnement .....

### 2- Mécanisme de la vision

L'isomérisation photochimique Z/E du 11-rétinal contenu dans les cônes et bâtonnets de la rétine de l'œil est à l'origine du processus de la vision.

