| Deuxième Partie : constituants de la matière<br>Unité 5<br>Pr. HICHAM MAHAJAR | هندسة بعض الجزيئات<br>La géométrie de quelques molécules | بسم الله الرحمن الرحيم<br>Tronc Commun Chimie<br>Page : $\frac{1}{2}$ |
|---|---|---|

↳ Les **gaz rares** ($He(Z=2)$, $Ne(Z=10)$ et $Ar(Z=18)$ …) **ne participent** quasiment pas à des **réactions chimiques**, ne forment pas de **molécules** ou d'**ions**. Les gaz rares sont **stables** à l'état d'atome isolé car leur couche externe est **saturée**.

↳ **Au cours des transformations chimiques, les éléments chimiques évoluent de manière à avoir la structure électronique de plus proche gaz rare ($He$: $(K)^2$ , $Ne$: $(K)^2(L)^8$ ou $Ar$: $(K)^2(L)^8(M)^8$ ) . Ils portent donc (2 ou 8) électrons sur leur couche externe.**

↳ **Les ions monoatomiques stables vérifient les règles duet et octet.** $Na^+$ : $(K)^2(L)^8$

↳ La **molécule (stable et neutre)** est des **assemblages d'atomes** attachés les uns aux autres.

↳ Une **liaison covalente** est une **liaison chimique** dans laquelle deux atomes se partagent **2 e⁻** de leurs **couches externes** afin de former un **doublet d'électrons liant** les 2 atomes.

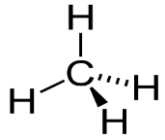
↳ La **représentation de Lewis** est une **représentation des atomes** et de tous les **doublets d'électrons** (**liants** et **non-liants**) : **structure électronique** - $n_t$ / **doublets d'électrons** $n_d = \frac{n_t}{2}$ / **liaisons covalentes** $n_L = (8ou2) - p$ / **doublets non liants** $n'_d = \frac{p-n_L}{2}$ .

↳ **Types de formules : Formule Brute / Formule semi-développée / Formule développée.**

↳ On appelle **isomères** toute espèce chimique ayant **la même formule brute** mais correspondre **plusieurs formules semi-développées différentes**.

↳ Les **doublets liants** et **non liants se repoussent** et la **disposition spatiale** d'une molécule est liée à cette répulsion, de façon à ce qu'ils soient **le plus loin possible .**

↳ La **représentation de Cram** donne un aperçu de **la configuration spatiale** des atomes qui composent une molécule .




**Exercice : 1** QCM

Cocher la réponse exacte.

*** Dans une molécule, les atomes sont liés entre eux grâce à des :**
□ électrons libres
□ doublets d'électrons liants
□ doublets d'électrons non-liants

*** Si le doublet d'électrons est partagé entre deux atomes, il forme une :**
□ liaison chimique
□ liaison ionique
□ liaison covalente

*** Si le doublet est porté par un seul atome, il est dit:**
□ électrons de valence
□ doublets d'électrons liants
□ doublets d'électrons non-liants

*** Le nombre global d'électrons d'une molécule est la somme des électrons de la :**
□ couche saturée □ couche interne
□ couche externe

*** Dans la représentation de Lewis, les liaisons covalentes sont représentées par :**
□ une flèche □ un trait □ des points

*** Les gaz rares ne participent quasiment pas à des réactions chimiques car ils sont :**
□ stables
□ à l'état gazeux
□ à l'état atomique

Deuxième Partie : constituants de la matière

Unité 5

Pr. HICHAM MAHAJAR

# هندسة بعض الجزيئات

# La géométrie de quelques molécules

Tronc Commun Chimie



## Exercice : 2

1- Donner la **structure électronique** de l'atome de **Fluor** ${}_9F$ . Est-ce que cette structure vérifier **la règle d'octet** ?

2 - Donner la **structure électronique** de l'ion **Fluorure** $F^-$ . Est-ce que cette structure vérifier **la règle d'octet** ?

3- Quelle forme est plus stable (atome ou ion) ? Pourquoi ?

## Exercice : 3

Déterminer les **ions monoatomiques** stables donnés par les éléments suivants :

a- **Lithium** $(Z = 3)$ d- **Magnésium** $(Z = 12)$

b- **Azote** $(Z = 7)$ e- **Aluminium** $(Z = 13)$

c- **Oxygène** $(Z = 8)$ f- **Chlore** $(Z = 17)$

## Exercice : 4

On considère les atomes suivants :

${}_8O$ , ${}_{10}Ne$ , ${}_{12}Mg$ , ${}_{13}Al$ .

1- Donner la **structure électronique** de chaque atome.

2- Donner les **ions monoatomiques** stables donnés par chaque atome instable.

3- Donner les **formulations des composés ioniques** possibles de ces ions.

## Exercice : 5

On considère les atomes suivants: ${}_1H$ et ${}_8O$.

1- Donner la **structure électronique** de chaque atome.

2- Combien d'**électrons** vous avez besoin de chaque atome pour **se stabiliser** ?

3- Combien d'**atomes** de $H$ besoin l'atome de $O$ pour **se stabiliser** ?

4- Donner la **Formule brute** et **développée** de la molécule formée.

## Exercice : 6

On considère **la molécule** avec la formule brute suivante : $C_2H_6O$ .

1- Déterminer le **nombre d'électrons externes** de la molécule, puis en déduire le **nombre de doublets**.

2- Déterminer le **nombre de doublets d'électrons** (**liants** et **non-liants**) pour chaque atome de la molécule.

3- Proposer un **modèle de Lewis** de la molécule pour la **chaine d'atomes** suivante : $C - C - O$ .

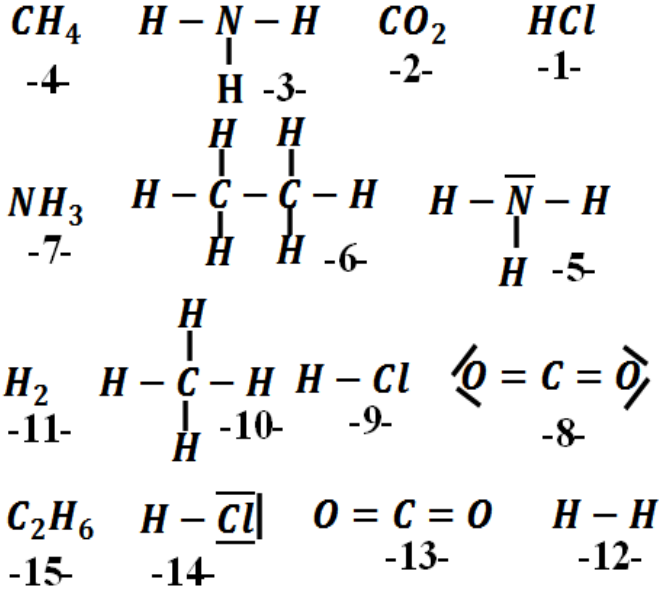
4- La même question pour la **chaine d'atomes** suivante : $C - O - C$ .

5- Que **conclure** pour la molécule étudiée.

**On donne**: $Z(H) = 1$ et $Z(C) = 6$ et $Z(O) = 8$ .

## Exercice : 7

Déterminer, **formule brute** / **formule développée** / **formule semi-développée** / **représentation de Lewis** / **représentation de Cram**, parmi les représentations suivantes :



Deuxième Partie : constituants de la matière

Unité 5

Pr. HICHAM MAHAJAR

# هندسة بعض الجزيئات

# La géométrie de quelques molécules

Tronc Commun Chimie



## Exercice : 8

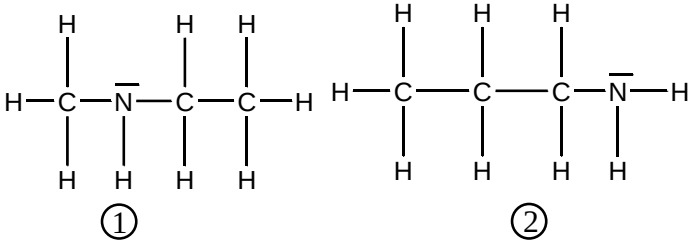
1- Définir les **isomères**.

2- Donner toutes les **formules semi-développée** pour les isomères de la molécule $C_3H_8O$ .

3- Donner la **formule semi-développée** de tous isomères des molécules suivantes :

$CH_4$ , $C_5H_{12}$ et $C_4H_9OH$ .

4- On considère les 2 molécules ci-dessous :



①



②

4-1- Donner la **formule brute** des molécules.

4-2- Est-ce qu'il existe d'**autres molécules** ayant la **même formule brute** ?

## Exercice : 9

La molécule de **difluor** a pour formule $F_2$ .

1- Déterminer le n**ombre d'électrons de la couche externe** d'un atome de **Fluor** ($Z = 9$).

2- Calculer le **nombre d'électrons** apportés par l'ensemble des **couches externes** des deux atomes **de la molécule** de **difluor**. En déduire le **nombre de doublets** de la molécule.

3- Donner la **représentation de Lewis** de la molécule de **difluor**.

## Exercice : 10

La molécule de **trichlorure de phosphore** a pour formule $PCl_3$.

1- Donner la **structure électronique** d'un atome de **phosphore** ($Z = 15$) et celle d'un atome de **chlore** ($Z = 17$). En déduire le **nombre d'électrons de la couche externe** des atomes de **phosphore** et de **chlore**.

2- Calculer le **nombre d'électrons** apportés par l'ensemble des **couches externes** des atomes de la molécule. En déduire le **nombre de doublets** de la molécule.

3- Donner la **représentation de Lewis** de la molécule. Déterminer les **nombres de doublets liants** et de **doublets non-liants**.

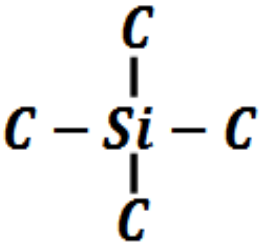
## Exercice : 11

On étudier la molécule qui constitué d'atome de **silicium** $_{14}Si$ et quatre atomes de **carbone** $_6C$ et des atomes d'**hydrogène** $_1H$.

1- Déterminer le **nombre de liaisons covalentes** pour les atomes de **silicium** et de **carbone** pour vérifier **la règle d'octet** .

2- L'atome d'**hydrogène** est **monovalent**. Quelle règle vérifier l'**hydrogène** ?

3- Compléter la **formule développée** suivante avec le nombre d'atomes d'**hydrogène nécessaires**, puis donner la **formule brute**.



4- Déterminer $n_1$ **nombre de doublets liants** et $n_2$ **nombre de doublets non-liants** dans cette molécule.

5- Donner la **formule semi-développée** de cette molécule, puis donner la **représentation de Cram** et de la **forme géométrique** de cette molécule dans l'espace.

6- Ecrire les **formules semi-développées** de tous isomères de cette molécule.



Www.AdrarPhysic.Com