MORAJA3A

MATHS · PHYSIQUE-CHIMIE · SVT

COURS · TRONC COMMUN SC. BIOF · CHIMIE · S1 · CHAPITRE 5

Géométrie de quelques molécules

هندسة بعض الجزيئات

Règles du duet et de l'octet, ions monoatomiques stables, liaison covalente, représentation de Lewis, formules développées et semi-développées, isomérie, géométrie des molécules et représentation de Cram — expliqués simplement, avec des repères en arabe.

Comprends. Entraîne-toi. Réussis.

Rédigé et vérifié par **Mohammed TAOUFIK**, professeur et fondateur de MORAJA3A

NIVEAU
Tronc Commun Scientifique (BIOF)

CONTENU
Cours · Exemples · Pièges · 6 exercices corrigés

PLATEFORME
moraja3a.app

Sommaire

فهرس الدرس

01	Règles du duet et de l'octet	قاعدتا الثنائية والثمانية
02	Liaison covalente et représentation de Lewis	الرابطة التساهمية وتمثيل لويس
03	Géométrie des molécules	الشكل الهندسي للجزيئات
04	Exercices (6 exercices gradués)	تمارين تطبيقية
05	Corrigés détaillés	التصحيح المفصل
06	Fiche résumé et lexique français–arabe	ملخص ومعجم المصطلحات

POURQUOI CE CHAPITRE EST IMPORTANT

La forme des molécules explique leurs propriétés (odeur, action des médicaments, polarité de l'eau). Ce chapitre apprend à construire la représentation de Lewis d'une molécule simple et à prévoir sa géométrie.

💡 بالعربية

تسعى الذرات إلى اكتساب بنية مستقرة (قاعدتا **الثنائية** و**الثمانية**) بتكوين **أيونات** أو **روابط تساهمية**. نمثل الجزيئة بـ**تمثيل لويس** ونستنتج شكلها الهندسي.

Comment utiliser ce cours

- **Définition** (encadré bleu) : ce qu'il faut savoir par cœur.
- **À retenir** (encadré vert) : la loi, la formule ou la méthode clé.
- **Exemple** (encadré doré) : une application corrigée pas à pas.
- **Piège** (encadré rouge) : l'erreur que font beaucoup d'élèves.
- **بالعربية** : une explication courte en arabe pour bien fixer l'idée.
- **Exercices** : énoncés classés APPLICATION APPROFONDISSEMENT TYPE EXAMEN ; tous les corrigés sont regroupés après les exercices.

1 Règles du duet et de l'octet

قاعدتا الثنائية والثمانية

ÉNONCÉ

Les gaz nobles (He, Ne, Ar) sont stables : leur couche externe contient 2 électrons (**duet**, pour He) ou 8 électrons (**octet**). Au cours des transformations chimiques, les atomes de $Z \leq 18$ tendent à acquérir la structure du gaz noble le plus proche, en formant des **ions** ou des **liaisons covalentes**.

IONS MONOATOMIQUES STABLES

Li^+, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+} (perte d'électrons) ; F^-, Cl^-, O^{2-}, S^{2-} (gain d'électrons).

2 Liaison covalente et représentation de Lewis

الرابطة التساهمية وتمثيل لويس

DÉFINITION — LIAISON COVALENTE

Une **liaison covalente** est la mise en commun de deux électrons (un **doublet liant**) par deux atomes. Les doublets d'électrons de valence qui ne participent pas aux liaisons sont des **doublets non liants**.

Atome	Électrons de valence	Liaisons formées	Doublets non liants
H	1	1	0
C	4	4	0
N	5	3	1
O	6	2	2
Cl	7	1	3

CONSTRUIRE UNE REPRÉSENTATION DE LEWIS

1. Compter les électrons de valence de tous les atomes ; en déduire le nombre total de doublets.
2. Placer les liaisons en respectant le nombre de liaisons de chaque atome.
3. Compléter avec les doublets non liants pour satisfaire duet et octet.

EXEMPLES

H_2O : H–O–H, deux doublets non liants sur O. CO_2 : O=C=O (deux doubles liaisons), deux doublets non liants sur chaque O. NH_3 : trois liaisons N–H, un doublet non liant sur N.

FORMULES ET ISOMÉRIE

La formule **développée** montre toutes les liaisons ; la formule **semi-développée** n'écrit pas les liaisons avec H ($CH_3–CH_2–OH$). Des **isomères** ont la même formule brute mais des formules développées différentes : $CH_3–CH_2–OH$ (éthanol) et $CH_3–O–CH_3$ (méthoxyméthane) pour C_2H_6O.

💡 بالعربية

الرابطة التساهمية زوج إلكتروني مشترك بين ذرتين. في **تمثيل لويس** نمثل الأزواج الرابطة وغير الرابطة.
المتماكبات لها نفس الصيغة الإجمالية وصيغ منشورة مختلفة.

3 Géométrie des molécules

الشكل الهندسي للجزيئات

PRINCIPE

Les doublets (liants et non liants) autour d'un atome central se **repoussent** et s'éloignent le plus possible les uns des autres.

Molécule	Doublets autour de l'atome central	Géométrie	Angle
CH_4	4 liants	tétraédrique	109,5°
NH_3	3 liants + 1 non liant	pyramidale	≈ 107°
H_2O	2 liants + 2 non liants	coudée	≈ 104,5°
CO_2	2 doubles liaisons	linéaire	180°

REPRÉSENTATION DE CRAM

Trait plein : liaison dans le plan de la feuille ; triangle plein : liaison vers l'avant ; triangle hachuré : liaison vers l'arrière.

PIÈGE

Les doublets non liants ne se voient pas dans la géométrie, mais ils comptent dans la répulsion : H_2O n'est pas linéaire, elle est coudée.

4 Exercices

تمارين — حاول أولاً قبل قراءة التصحيح!

6 exercices d'application. Les corrigés sont regroupés dans la partie suivante : cherche d'abord seul !

EXERCICE 1 — IONS STABLES APPLICATION

En utilisant les règles du duet et de l'octet, prévoir l'ion formé par : Li (Z = 3), Na (Z = 11), Mg (Z = 12), Al (Z = 13), F (Z = 9), O (Z = 8), S (Z = 16), Cl (Z = 17).

EXERCICE 2 — NOMBRE DE LIAISONS APPLICATION

Combien de liaisons covalentes forment les atomes H, C, N, O et Cl ? Justifier pour N (Z = 7).

EXERCICE 3 — REPRÉSENTATIONS DE LEWIS APPLICATION

Donner la représentation de Lewis et le nombre de doublets liants et non liants de : H_2, HCl, H_2O, NH_3, CH_4, CO_2.

EXERCICE 4 — GÉOMÉTRIE APPLICATION

Prévoir la géométrie de CH_4, NH_3, H_2O et CO_2 et donner la valeur approximative des angles.

EXERCICE 5 — FORMULES DÉVELOPPÉE ET SEMI-DÉVELOPPÉE APPLICATION

Écrire les formules développée et semi-développée du propan-1-ol C_3H_8O, dont le groupe OH est porté par un carbone en bout de chaîne.

EXERCICE 6 — ISOMÈRES APPROFONDISSEMENT

Écrire les formules semi-développées des isomères de formule brute C_2H_6O, puis de C_4H_{10}.

5 Corrigés détaillés

التصحيح المفصل للتمارين

CORRIGÉ 1 — IONS STABLES

Li^+, Na^+, Mg^{2+}, Al^{3+} (ils perdent leurs électrons de valence) ; F^-, O^{2-}, S^{2-}, Cl^- (ils complètent leur octet).

CORRIGÉ 2 — NOMBRE DE LIAISONS

H : 1 ; C : 4 ; N : 3 ; O : 2 ; Cl : 1. N : $(K)^2(L)^5$, il lui manque 3 électrons pour l'octet : il forme 3 liaisons et garde un doublet non liant.

CORRIGÉ 3 — REPRÉSENTATIONS DE LEWIS

H_2 : 1 liant, 0 non liant. HCl : 1 liant, 3 non liants (sur Cl). H_2O : 2 liants, 2 non liants. NH_3 : 3 liants, 1 non liant. CH_4 : 4 liants, 0 non liant. CO_2 : 4 doublets liants (deux doubles liaisons), 4 non liants.

CORRIGÉ 4 — GÉOMÉTRIE

CH_4 tétraédrique (109,5°) ; NH_3 pyramidale (≈ 107°) ; H_2O coudée (≈ 104,5°) ; CO_2 linéaire (180°).

CORRIGÉ 5 — FORMULES DÉVELOPPÉE ET SEMI-DÉVELOPPÉE

Semi-développée : $CH_3–CH_2–CH_2–OH$. Développée : on écrit toutes les liaisons, chaque carbone ayant 4 liaisons (C–H ou C–C) et l'oxygène 2 (C–O et O–H).

CORRIGÉ 6 — ISOMÈRES

C_2H_6O : $CH_3–CH_2–OH$ (éthanol) et $CH_3–O–CH_3$ (méthoxyméthane). C_4H_{10} : $CH_3–CH_2–CH_2–CH_3$ (butane) et $CH_3–CH(CH_3)–CH_3$ (méthylpropane).

6 Fiche résumé

ملخص الدرس — للمراجعة السريعة

Les points essentiels

Je dois…	Outil / formule	بالعربية
prévoir un ion stable	règle du duet ou de l'octet	الأيون المستقر
nombre de liaisons d'un atome	électrons manquants pour l'octet	عدد الروابط
construire une représentation de Lewis	compter les doublets, placer liaisons et doublets non liants	تمثيل لويس
prévoir une géométrie	répulsion de tous les doublets	الشكل الهندسي
trouver des isomères	même formule brute, enchaînements différents	المتماكبات

LES FORMULES CLÉS

H : 1 liaison ; O : 2 ; N : 3 ; C : 4

CH_4 109,5° ; NH_3 107° ; H_2O 104,5°

TOP 5 DES ERREURS

- Oublier les doublets non liants.
- Donner plus de 4 liaisons à C.
- Dessiner H_2O linéaire.
- Confondre formule brute et semi-développée.
- Oublier le duet pour l'hydrogène.

Lexique français — arabe معجم المصطلحات

Français	العربية	Français	العربية
Règle de l'octet	قاعدة الثمانية	Représentation de Lewis	تمثيل لويس
Règle du duet	قاعدة الثنائية	Formule développée	الصيغة المنشورة
Gaz noble	غاز نادر	Formule semi-développée	الصيغة نصف المنشورة
Liaison covalente	رابطة تساهمية	Isomères	متماكبات
Doublet liant	زوج رابط	Géométrie	الشكل الهندسي
Doublet non liant	زوج غير رابط	Représentation de Cram	تمثيل كرام

Besoin d'aide sur ce chapitre ? Séance d'essai 100 % gratuite.

Cours en direct sur Google Meet · Petits groupes de 8 élèves max · Programme marocain · moraja3a.app · WhatsApp +212 617 638 536

احجز حصتك التجريبية المجانية على موقع moraja3a.app — افهم، تدرّب، انجح.