

# S12 – Stabilité chimique : lecture de Lewis

## 1 Les gaz nobles : modèles de stabilité

### Caractéristiques des gaz nobles

Les **gaz nobles** (colonne 18 du tableau périodique) sont des éléments **chimiquement inertes** : ils ne réagissent quasiment pas avec les autres éléments.

Gaz noble	Symbole	Z	e <sup>-</sup> couche externe
Hélium	He	2	2
Néon	Ne	10	8
Argon	Ar	18	8

### Pourquoi sont-ils stables ?

Leur couche électronique externe est **complète** : ils n'ont pas besoin de gagner, perdre ou partager des électrons.

## 2 La règle de l'octet (et du duet)

### Énoncé

Les atomes cherchent à acquérir la configuration électronique stable des gaz nobles :

Règle de l'OCTET : 8 électrons sur la couche externe = STABILITÉ

Règle du DUET (pour H) : 2 électrons sur la couche externe = STABILITÉ

# Comment atteindre cette stabilité ?

Méthode	Résultat	Exemple
Perdre des e <sup>-</sup>	Formation d'un <b>cation</b>	Na → Na <sup>+</sup>
Gagner des e <sup>-</sup>	Formation d'un <b>anion</b>	Cl → Cl <sup>-</sup>
Partager des e <sup>-</sup>	Formation d'une <b>liaison covalente</b>	H <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>

## 3 Les formules de Lewis

### Principe

La **représentation de Lewis** permet de visualiser les **électrons de valence** d'un atome ou d'une molécule.

#### Conventions :

- Un **point** (•) = 1 électron
- Un **trait** (—) = 2 électrons (doublet)

### Lewis des atomes courants

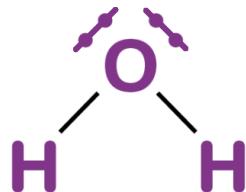
Atome	e <sup>-</sup> de valence	Représentation
H	1	H•
C	4	4 électrons autour
N	5	1 doublet + 3 électrons
O	6	2 doublets + 2 électrons
Cl	7	3 doublets + 1 électron

### Types de doublets

Type	Description	Représentation	Exemple
<b>Doublet liant</b>	Partagé entre 2 atomes	— (trait)	Liaison O—H

Type	Description	Représentation	Exemple
Doublet non liant	Sur 1 seul atome	..	Sur l'oxygène de H <sub>2</sub> O

## Exemple : la molécule d'eau H<sub>2</sub>O



- 2 doublets liants (traits H—O)
- 2 doublets non liants (sur O)

### Vérification de l'octet :

- Oxygène :  $2 + 2 + 2 + 2 = 8$  électrons ✓
- Hydrogène : 2 électrons chacun ✓ (règle du duet)

☞ À RETENIR :

- Doublet LIANT = ENTRE deux atomes (liaison)
- Doublet NON LIANT = SUR un seul atome

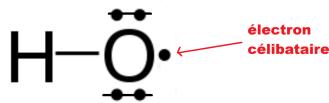
## 4 Les radicaux : espèces instables

### Définition

Un **radical** est une espèce chimique possédant un **électron célibataire** (non apparié).

RADICAL = électron célibataire = INSTABLE et TRÈS RÉACTIF

## Exemple : le radical hydroxyle HO•



Électron célibataire → très réactif

L'oxygène n'a que 7 e<sup>-</sup> au lieu de 8

→ Le radical va "arracher" un électron à une molécule voisine

## Les ROS (Espèces Réactives de l'Oxygène)

ROS	Formule	Source
Radical hydroxyle	HO•	UV, pollution
Anion superoxyde	O <sub>2</sub> • <sup>-</sup>	Métabolisme cellulaire
Peroxyde d'hydrogène	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Métabolisme

Conséquences sur la peau :

- Attaque des lipides membranaires
- Dégradation du collagène
- Dommages à l'ADN
- → **Vieillissement cutané accéléré**

## 5 Les liaisons fragiles O–O et S–S

### Liaison O–O (peroxyde)



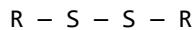
Liaison FRAGILE

La liaison O–O a une **énergie de liaison faible** : elle se casse facilement.

Composé	Formule	Utilisation
Eau oxygénée	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Décoloration capillaire

Composé	Formule	Utilisation
Peroxyde de benzoyle	-	Actif anti-acné

## Liaison S–S (pont disulfure)



↑

Liaison FRAGILE

La liaison S–S peut être **réduite** (cassée) ou **oxydée** (reformée).

Structure	Localisation	Application
Cystine	Kératine du cheveu	Structure capillaire
Ponts S–S	Entre fibres de kératine	Permanente / défrisage

## 6 Application : la permanente

La permanente exploite la fragilité des liaisons S–S de la kératine.

ÉTAPE 1 : RÉDUCTION	
Réducteur (acide thioglycolique) → CASSE les liaisons S–S	
Le cheveu devient MALLÉABLE	
ÉTAPE 2 : MISE EN FORME	
Bigoudis (boucles) ou lissage (défrisage)	
ÉTAPE 3 : OXYDATION	
Oxydant ( $H_2O_2$ ) → REFORME les liaisons S–S	
Le cheveu GARDE sa nouvelle forme	

## 7 Les antioxydants : protection contre les radicaux

### Rôle des antioxydants

Les **antioxydants** neutralisent les radicaux libres en leur **donnant un électron**, sans devenir eux-mêmes dangereux.

Antioxydant	Type	Action
Vitamine C	Hydrosoluble	Neutralise les radicaux en milieu aqueux
Vitamine E	Liposoluble	Protège les membranes lipidiques
Polyphénols	Variable	Piègent les radicaux

### Synergie C + E

La vitamine C **régénère** la vitamine E après que celle-ci a neutralisé un radical.

### 📌 À retenir pour l'E2

### Règles de stabilité

Règle	Application
Règle de l'octet	8 e <sup>-</sup> sur la couche externe = stable
Règle du duet	2 e <sup>-</sup> pour l'hydrogène
Gaz nobles	Configuration idéale (couche pleine)

### Signes d'instabilité

Signe	Conséquence
Électron célibataire	<b>Radical</b> (très réactif)
Liaison O–O	Fragile (se casse facilement)
Liaison S–S	Fragile (permanente, défrisage)

## Vocabulaire à maîtriser

Terme	Définition
<b>Doublet liant</b>	2 e <sup>-</sup> partagés entre 2 atomes (liaison)
<b>Doublet non liant</b>	2 e <sup>-</sup> sur un seul atome
<b>Radical</b>	Espèce avec un e <sup>-</sup> célibataire
<b>ROS</b>	Espèces réactives de l'oxygène (radicaux)
<b>Antioxydant</b>	Molécule qui neutralise les radicaux

## Lien avec la suite de la progression

Séance	Réinvestissement
<b>S13</b>	Polarité et interactions (liaisons H, Van der Waals)
<b>S19</b>	Fonctions organiques (alcools, peroxydes, thiols)
<b>S25</b>	Stabilité des cosmétiques, facteurs de dégradation

## Fiche méthode associée

 [Fiche méthode 06 – Lire une formule de Lewis](#)