

13 – Stabilité chimique : lecture de Lewis



Gaz nobles – Lewis – Octet – Lacunes / e^- célibataires – ROS – Liaisons fragiles O–O / S–S

1 Pourquoi parler de stabilité en cosmétologie (et en E2)

En cosmétique, la qualité d'un produit dépend de sa **stabilité** :

- maintien de l'odeur, de la couleur, de l'efficacité,
- absence de dégradation dangereuse,
- cohérence des résultats CQ (stabilité, sécurité, conservation).

À l'épreuve **E2**, on attend une démarche :

document → **indice scientifique** → **interprétation** → **décision professionnelle**.

👉 Les représentations de **Lewis** permettent de relier la structure microscopique à un risque de **réactivité / oxydation**.

2 Stabilité des gaz nobles (repère)

Periodic Table of the Elements

The periodic table shows elements grouped into families. The noble gases are highlighted in orange and circled in red. The families are: Alkali Metals (red), Alkali Earth Metals (purple), Transition Metals (blue), Rare Earth Metals (light blue), Other Metals (cyan), Nonmetals (green), Halogens (yellow), Noble Gases (orange), and Metalloids (pink).

* Lanthanide Series
+ Actinide Series

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 |
| Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |
| 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 |
| Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |

Families of Elements

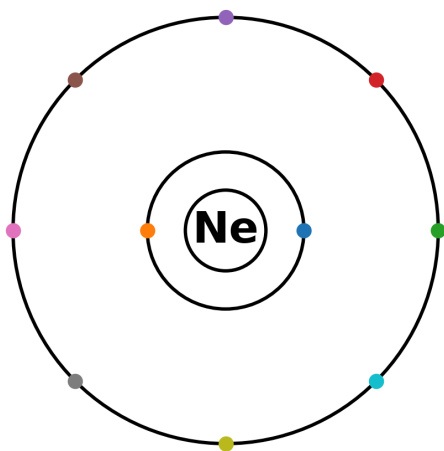
Each element in the periodic table has distinctive properties.
When elements have similar properties they are grouped into families.

| | | |
|---|--|--|
| Alkali Metals | Alkali Earth Metals | Transition Metals |
| Rare Earth Metals | Other Metals | Nonmetals |
| Halogens | Noble Gases | Metalloids |

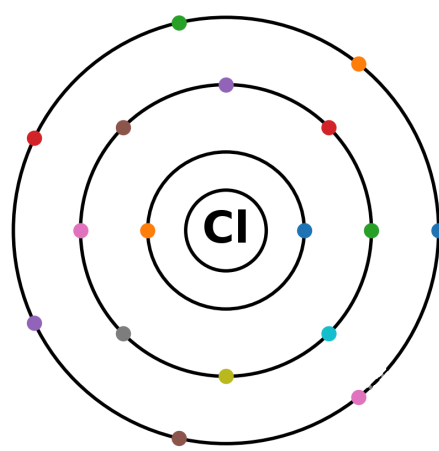
Les **gaz nobles** (He, Ne, Ar...) sont très stables car leur **couche externe** est **saturée** en électrons :

- duet pour He,
- octet pour la plupart des autres.

👉 Une couche externe "complète" = faible tendance à réagir.



Néon : couche externe saturée



Chlore : 7 e⁻ de valence

Schéma “couche externe saturée” :

Ne avec couche externe pleine, **Cl** avec 7 e⁻ de valence

3 Représentation de Lewis : ce que l’on lit

Une représentation de Lewis montre :

- **Doublet liant** : trait entre deux atomes (liaison)
- **Doublet non liant** : deux points autour de l’atome (parfois un petit trait près de l’atome, mais jamais entre deux atomes). ⚠ Ce n’est pas une liaison : une liaison est un trait entre deux atomes.
- et permet de vérifier un repère :
 - H vise un **duet** (2 e⁻ sur sa couche externe),
 - les autres atomes visent souvent l’**octet** (8 e⁻ sur sa couche externe).

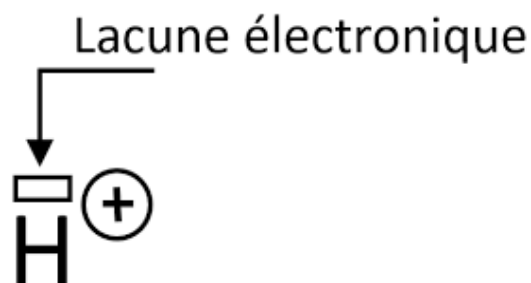
✅ En E2, on attend surtout :

- savoir **repérer** doublets,
- vérifier “octet / duet”,
- conclure “plutôt stable” ou “potentiellement réactif” (avec justification).

4 Trois indices microscopiques de réactivité (niveau BTS MECP)

Indice 1 : octet incomplet (lacune électronique)

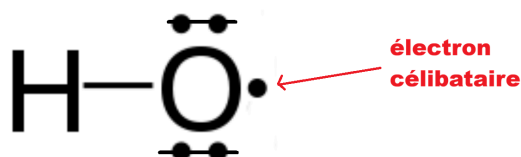
Une espèce dont un atome a un **octet incomplet** cherche souvent à réagir pour se stabiliser.



Indice 2 : électron célibataire (radical)

Le symbole • indique un **électron célibataire**.

→ Les radicaux sont **très réactifs** et peuvent déclencher des réactions en chaîne (oxydation).



Indice 3 : liaisons fragiles (O–O / S–S)

- **O–O** : liaisons des **peroxydes** (ex. H_2O_2) → rupture possible → espèces réactives (ROS).
- **S–S** : ponts **disulfures** (kératine) → rupture / réarrangement possible (coiffure : permanente/défrisage).

👉 Ces indices microscopiques aident à comprendre :

- les risques d'**oxydation** (parfums, lipides, actifs),
- la fragilisation de structures biologiques (cheveux),
- et la cohérence de consignes CQ (lumière/chaleur/métaux).

5 Espèces réactives de l'oxygène (ROS) – À connaître qualitativement

Exemples :

- $\text{HO}\cdot$ (radical hydroxyle)
- $\text{O}_2\cdot^-$ (superoxyde)

✦ Point clé : la présence d'un **électron célibataire** explique la forte réactivité.

Conséquences cosmétiques possibles :

- rancissement (phase huileuse),
- changement de couleur,
- dégradation d'actifs,
- altération d'odeur.

6 Ce qui est attendu en E2 (repère)

✓ Attendu :

- lire une représentation (Lewis),
- repérer un indice de réactivité (lacune / radical / $\text{O}-\text{O}$ / $\text{S}-\text{S}$),
- relier à un risque (stabilité/sécurité),
- formuler une **décision** argumentée.

✗ Pas attendu :

- des schémas Lewis complexes,
- des explications encyclopédiques,
- des calculs lourds.



Outils méthodologiques associés

➡ Voir : [Fiche méthode 05 – Lire une représentation microscopique dans un dossier scientifique \(E2\)](#)

➡ Voir : [Fiche méthode 01 – Justifier une réponse en physique-chimie](#)

Pour la suite...

Cette séance prépare **S14 – Interactions et compatibilités** :

- polarité,
- liaisons H,
- compatibilité des mélanges / solubilité / stabilité.