



# UE1 Chimie

Pré-rentrée PASS 2021/2022

Louise GILLET & Adrien RAULT

# Vos tuteurs de chimie cette année

- Louise Gillet, 3<sup>ème</sup> année de médecine : [lilougillet@gmail.com](mailto:lilougillet@gmail.com)
- Adrien Rault, 2<sup>ème</sup> année de médecine : [raultadrien22@gmail.com](mailto:raultadrien22@gmail.com)

# La chimie au concours

- **16 QCM** avec 24 QCM de biochimie
  - Durée de l'épreuve : 1h30
  - Coefficient 8
  - Calculatrice autorisée
- 
- Durant le 1<sup>er</sup> semestre l'enseignement se compose de cours magistraux et d'ED
  - 70h de cours (65h en amphitheatre et 5h en TD)

# Les chapitres

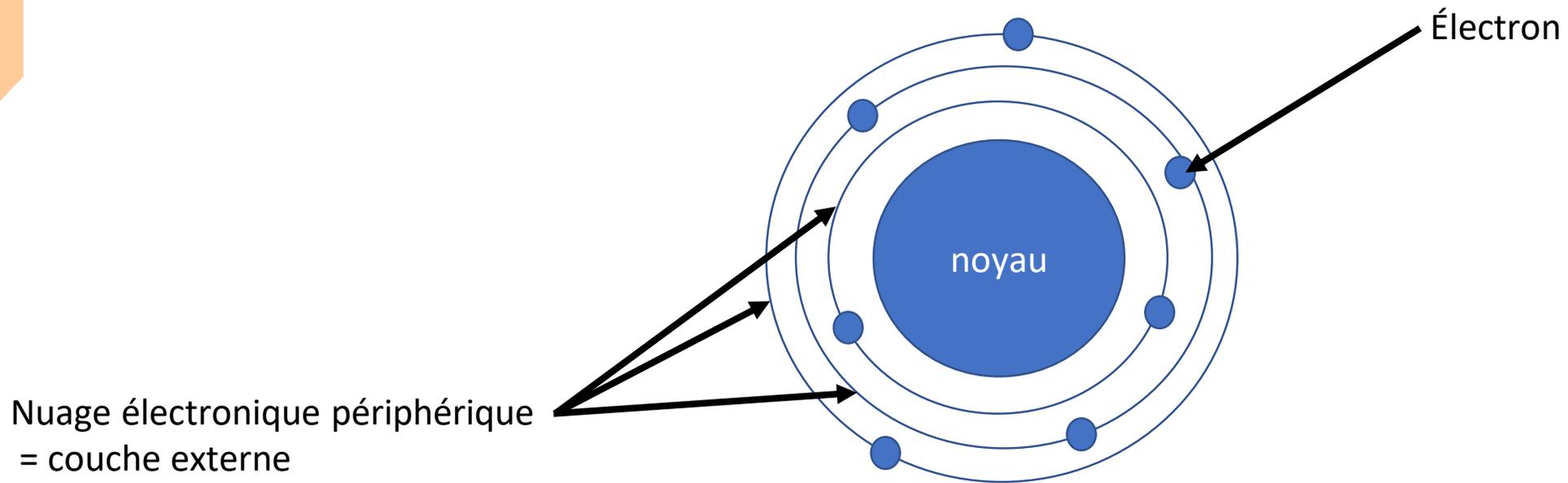
1. Introduction à la chimie organique
2. Les atomes
3. Les liaisons chimiques
4. Les molécules
5. Isométrie plane
6. Stéréoisométrie
7. Réactivité, réactions, réactifs en chimie organique
8. Alcanes
9. Alcènes
10. Alcynes
11. Hydrocarbures aromatiques
12. Dérivés halogénés
13. Alcools
14. Thiols
15. Phénols
16. Amines
17. Aldéhydes et cétones
18. Acides carboxyliques
19. Fonctions dérivées des acides carboxyliques
20. Equilibres chimiques
21. Réactions acide-base en solution aqueuse
22. Réaction d'oxydo-réduction en solution aqueuse

A decorative graphic consisting of two orange L-shaped brackets. One bracket is on the left, with its top horizontal bar extending to the right and its vertical bar extending downwards. The other bracket is on the right, with its bottom horizontal bar extending to the left and its vertical bar extending upwards. They frame the text in the center.

# I. Atomistique

# L'atome

Un atome peut être schématisé par :

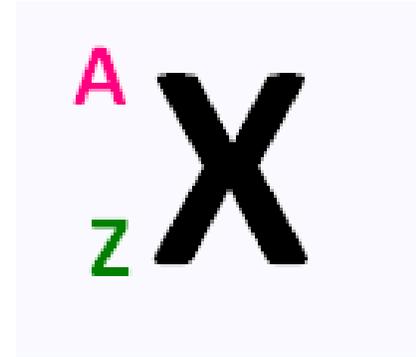


# L'atome

Un atome est symbolisé par :

$A$  : nombre de masse

$Z$  : numéro atomique



Un atome possède :

$A$  nucléons = neutrons + protons

$Z$  protons et  $Z$  électrons

$A-Z$  neutrons

Un atome ne possède pas de charge, il est électriquement neutre.

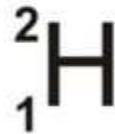
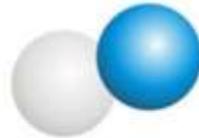
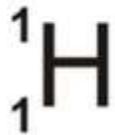
# L'atome

$Z$  définit l'élément, c'est-à-dire que pour une valeur de  $Z$  donnée correspond une famille d'atomes possédant le même symbole  $X$ .

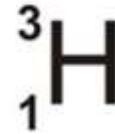
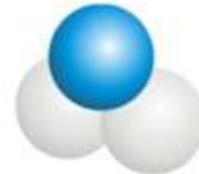
*👉 Ex :  $Z = 6$  correspond au carbone, dont le symbole est  $C$ .*

# Isotope

Ex : les isotopes de l'hydrogène :



Deutérium



Tritium

# Répartition des électrons :

On trouve les électrons sur la couche périphérique de l'atome, c'est le nuage électronique. Les électrons s'intègrent dans des **orbitales** qui sont des zones de probabilité de présence des électrons.

Une orbitale est symbolisée par un carré.

Dans chaque orbitale s'intègre jusqu'à deux électrons.

lacune  
électronique     ↑ e<sup>-</sup> célibataire     ↑↓ doublet

# Répartition des électrons :

- Les orbitales se répartissent dans des **sous-couches** :

s : 1 orbitale  $\square \Rightarrow 2 e^-$

p : 3 orbitales  $\square \square \square \Rightarrow 6 e^-$

d : 5 orbitales  $\square \square \square \square \square \Rightarrow 10 e^-$

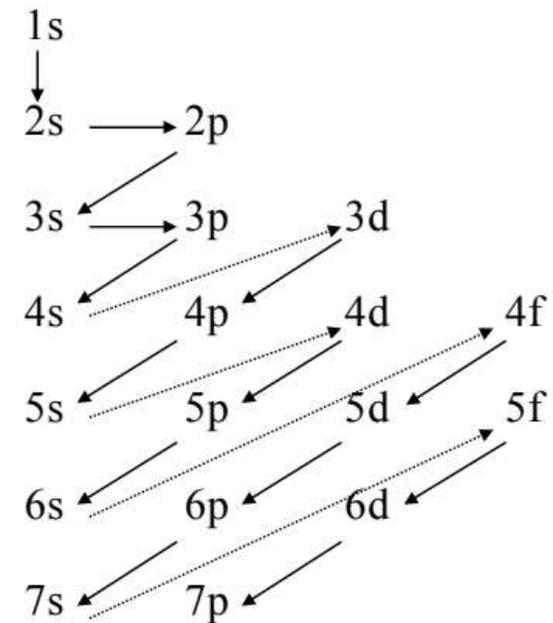
f : 7 orbitales  $\square \square \square \square \square \square \square \Rightarrow 14 e^-$



# Règle de remplissage de Klechkowski :

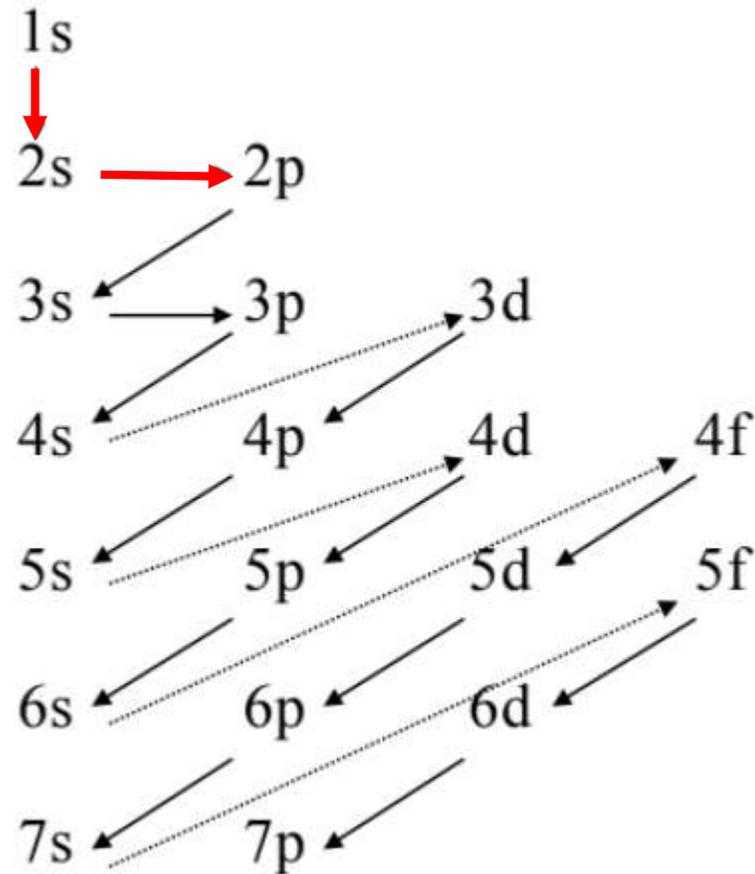
Elle s'applique à **l'état fondamental**. Elle permet de déterminer l'ordre de remplissage des couches et sous-couches. Les électrons remplissent les orbitales de plus faibles énergies en premier.

Pour définir cet ordre on utilise ce diagramme :



# Règle de remplissage de Klechkowski :

- *Ex d'utilisation du diagramme pour l'atome de carbone ( $Z = 6$ ) :*



On obtient :  $1s^2 2s^2 2p^2$

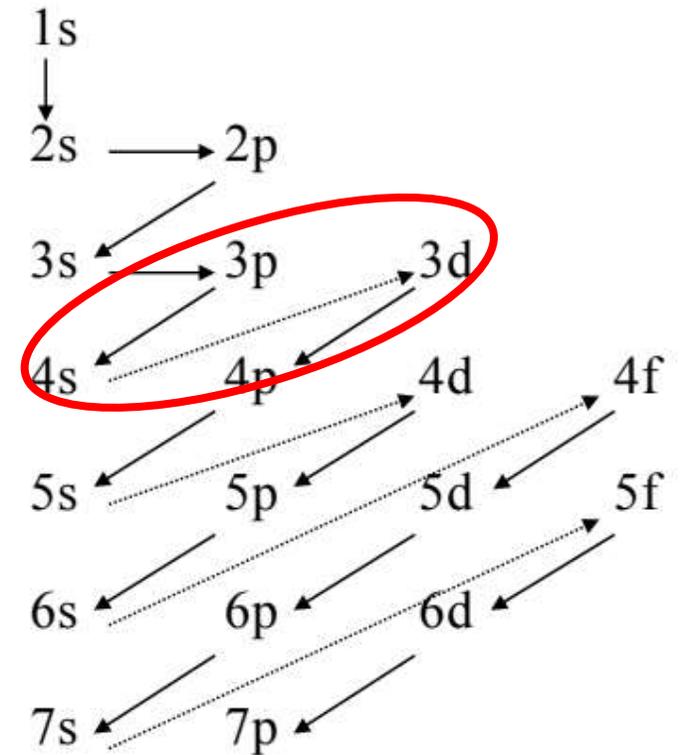
Parce que comme on l'a vu plus haut, on peut mettre 2 électrons dans la sous-couche s qui ne comporte qu'une orbitale et 6 dans la p qui comporte 3 orbitales. On peut déjà noter pour la suite que la sous-couche p est incomplète.

# Règle de remplissage de Klechkowski :

- **/!\ Attention :** il y a une inversion à partir de  $Z > 18$ , c'est-à-dire qu'on remplit la couche 4s avant la 3d

Chlore ( $Z = 17$ ) :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$

Potassium ( $Z = 19$ ) :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$



# Règle de remplissage de Klechkowski :

- Le cas des ions :

Un **ion** est un atome (ou groupement d'atomes) ayant perdu (ou gagné) un ou plusieurs électron(s).

↪ S'il est chargé positivement, il a perdu un ou plrs électrons

↪ S'il est chargé négativement, il a gagné un ou plrs électrons

*Ex : Na (Z = 11) :  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$*

*Na<sup>+</sup> :  $1s^2 2s^2 2p^6$*

# Règle de remplissage de Hund :

Elle s'applique à l'état fondamental et s'intéresse au remplissage des **sous-couches**.

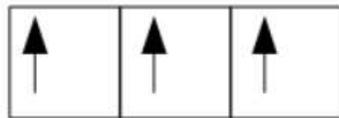
Les électrons se placent d'abord à raison d'un électron par orbitale avant de former des doublets

Ex : l'atome d'azote  $Z=7$  ( $1s^2 2s^2 2p^3$ )

$2s^2$

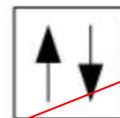


$2p^3$

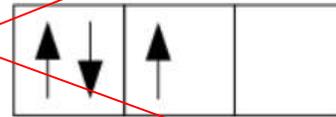


et non

~~$2s^2$~~



~~$2p^3$~~

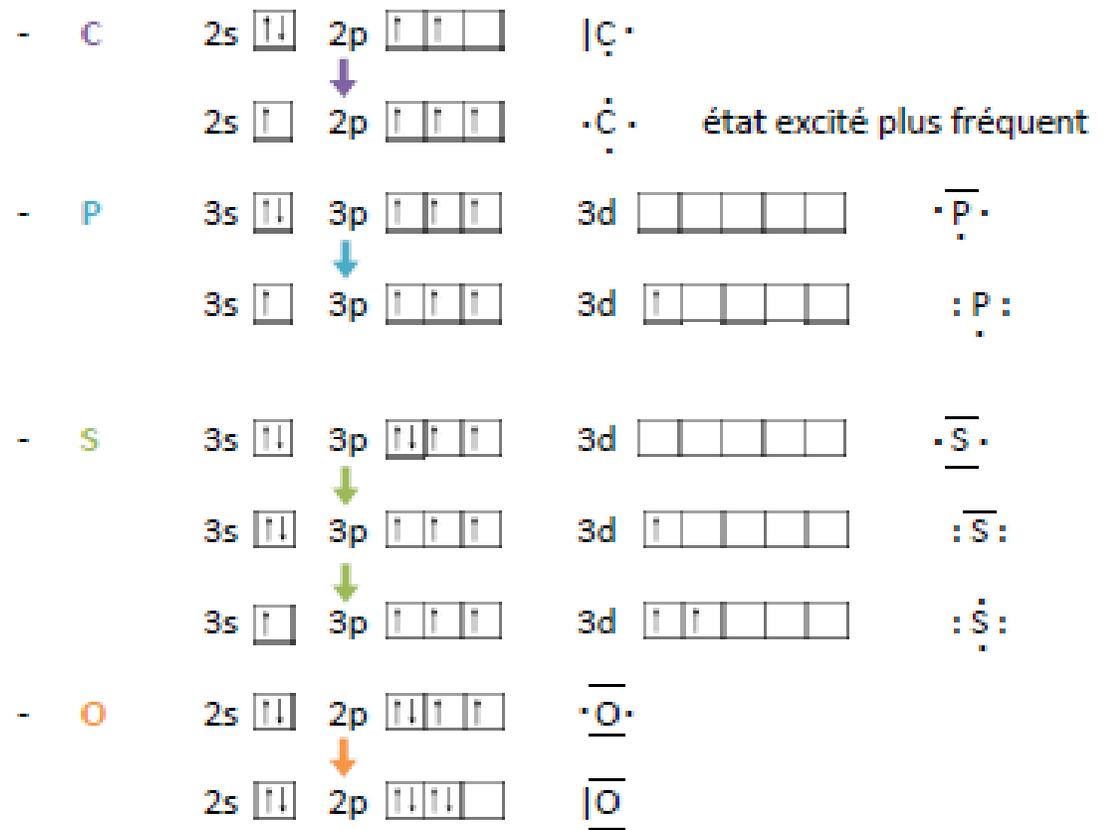


# Règle de remplissage de Hund :

- L'état excité ne respecte pas la règle de Hund :

↪ 1 doublet se transforme en 2 électrons célibataires

↪ plus rarement, 2 électrons célibataires forment un doublet



# Le tableau périodique

électronégativité ↗

→

couche externe (de valence)

	1 e <sup>-</sup>	2 e <sup>-</sup>	3 e <sup>-</sup>	4 e <sup>-</sup>	5 e <sup>-</sup>	6 e <sup>-</sup>	7 e <sup>-</sup>	8 e <sup>-</sup>
Lewis (état fondam. ou excité le + fréquent) →	X·	·X·	·X·	·X·	·X·	·X·	X·	X
	<b>1H</b>							<b>2He</b>
	<b>3Li</b>	<b>4Be</b>	<b>5B</b>	<b>6C</b>	<b>7N</b>	<b>8O</b>	<b>9F</b>	<b>10Ne</b>
	<b>11Na</b>	<b>12Mg</b>	<b>13Al</b>	<b>14Si</b>	<b>15P</b>	<b>16S</b>	<b>17Cl</b>	<b>18Ar</b>
	<b>19K</b>	<b>20Ca</b>					<b>35Br</b>	<b>36Kr</b>
							<b>53I</b>	<b>54Xe</b>
								↑ gaz rares

électronégativité ↘

# Le tableau périodique

- Organisation du tableau :
  - Une ligne = nombre de couches (n) → remplissage d'une couche
  - Une colonne = nombre d'électrons sur la couche externe → configuration de la couche externe sauf pour la partie des métaux de transition qui correspond au remplissage des sous-couches d, f, ...
  - Tous les atomes d'une colonne ont les mêmes propriétés chimiques.
    - 1<sup>ère</sup> colonne = alcalins
    - 2<sup>ème</sup> colonne = alcalino-terreux
    - 7<sup>ème</sup> colonne = halogènes
    - 8<sup>ème</sup> colonne = gaz rares

# Le tableau périodique

- Les 3 premières lignes du tableau sont à apprendre

Il existe des moyens mnémotechniques pour les retenir :

↪ 2<sup>ème</sup> ligne : Lili Becte Bien Chez Notre Oncle Fernand Nestor

↪ 3<sup>ème</sup> ligne Napoléon Mangea Allègrement Six Poulets Sans Claquer  
d'Argent

Il existe des variantes à ces deux « phrases », si vous en connaissez déjà une gardez la votre !!

# Electronégativité des atomes

- L'électronégativité est la capacité à attirer les électrons, il existe une échelle d'électronégativité :



*Moyen mnémotechnique : Flore Oblige Claude à de Nom Breuses Idioties  
SCéniques en Hurlant Partout*

# Electronégativité des atomes

Dans le tableau périodique :

- elle diminue de haut en bas
- et augmente de la gauche vers la droite.

électronégativité ↗

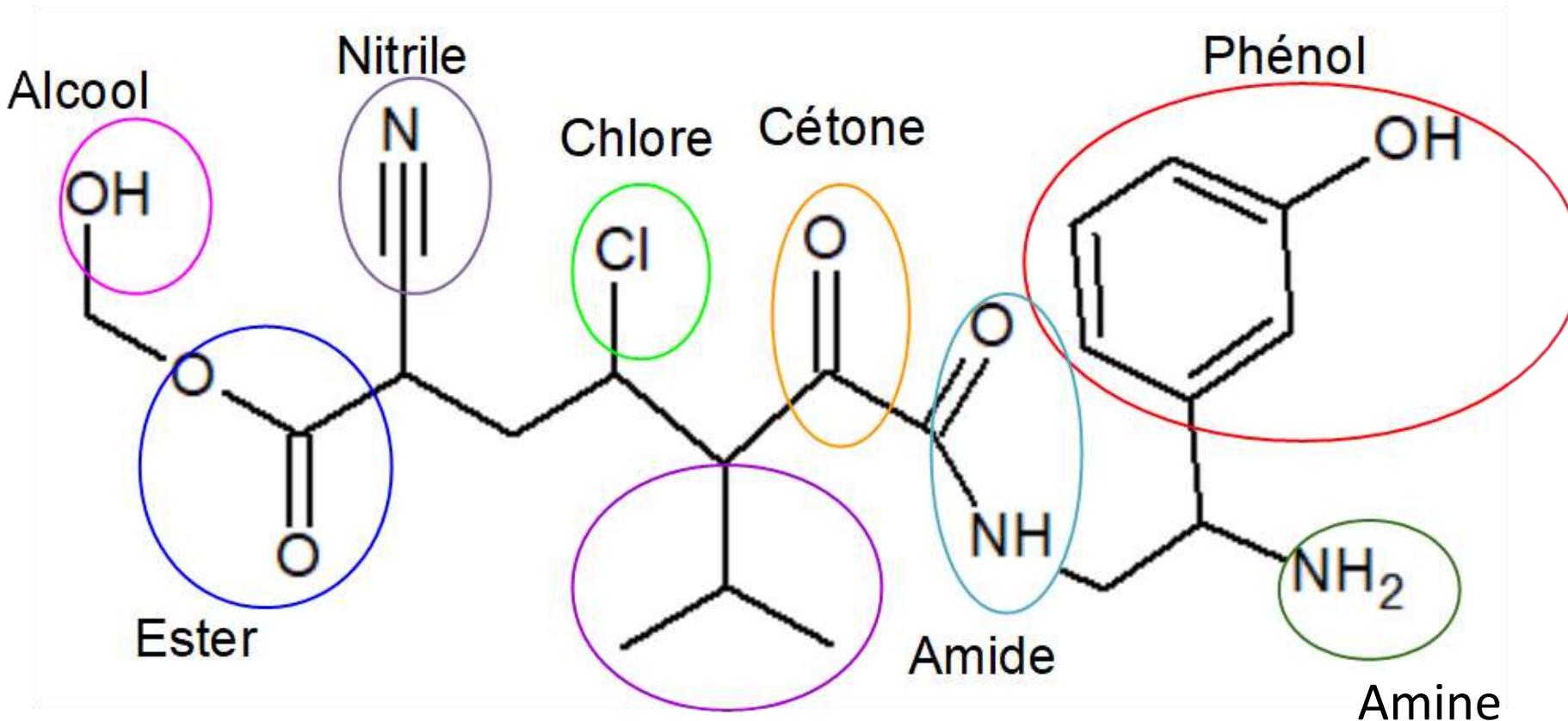
couche externe (de valence)							
1 e <sup>-</sup>	2 e <sup>-</sup>	3 e <sup>-</sup>	4 e <sup>-</sup>	5 e <sup>-</sup>	6 e <sup>-</sup>	7 e <sup>-</sup>	8 e <sup>-</sup>
X·	·X·	·X·	·X·	·X·	·X·	X·	X
<b>1H</b>							<b>2He</b>
<b>3Li</b>	<b>4Be</b>	<b>5B</b>	<b>6C</b>	<b>7N</b>	<b>8O</b>	<b>9F</b>	<b>10Ne</b>
<b>11Na</b>	<b>12Mg</b>	<b>13Al</b>	<b>14Si</b>	<b>15P</b>	<b>16S</b>	<b>17Cl</b>	<b>18Ar</b>
<b>19K</b>	<b>20Ca</b>					<b>35Br</b>	<b>36Kr</b>
						<b>53I</b>	<b>54Xe</b>

↑  
gaz rares

électronégativité ↘

Lewis  
(état fondam.  
ou excité le  
+ fréquent)

# Les différentes fonctions



# Comment nomme-t-on une molécule ?

1. On détermine la fonction prioritaire
2. On numérote la chaîne carbonée principale en sachant qu'on réserve le plus petit indice pour :
  - a. La fonction prioritaire
  - b. Les autres fonctions avec comme ordre de priorité :  $R < X < N < S < O$
  - c. les liaisons insaturées
  - d. les ramifications

# Comment nomme-t-on une molécule ?

3. On nomme la molécule :

- les préfixes des fonctions non prioritaires et les ramifications dans l'ordre alphabétique
- désinence de la chaîne carbonée
- désinence – an, - èn, - yn
- suffixe de la fonction prioritaire

*Ex : 3-éthyl-4-hydroxypentanal*



Merci pour votre attention !

