Tut' Ambiance

Fluorine

INTRO À LA CHIMIE





Chim-y That ?



AU PROGRAMME AUJOURD'HUI

- La chimie.. c'est quoi ?
- Structure et caractérisation atomique
- les modèles de structures atomiques
- L'organisation des couches électroniques
- Le carbone, un atome particulier

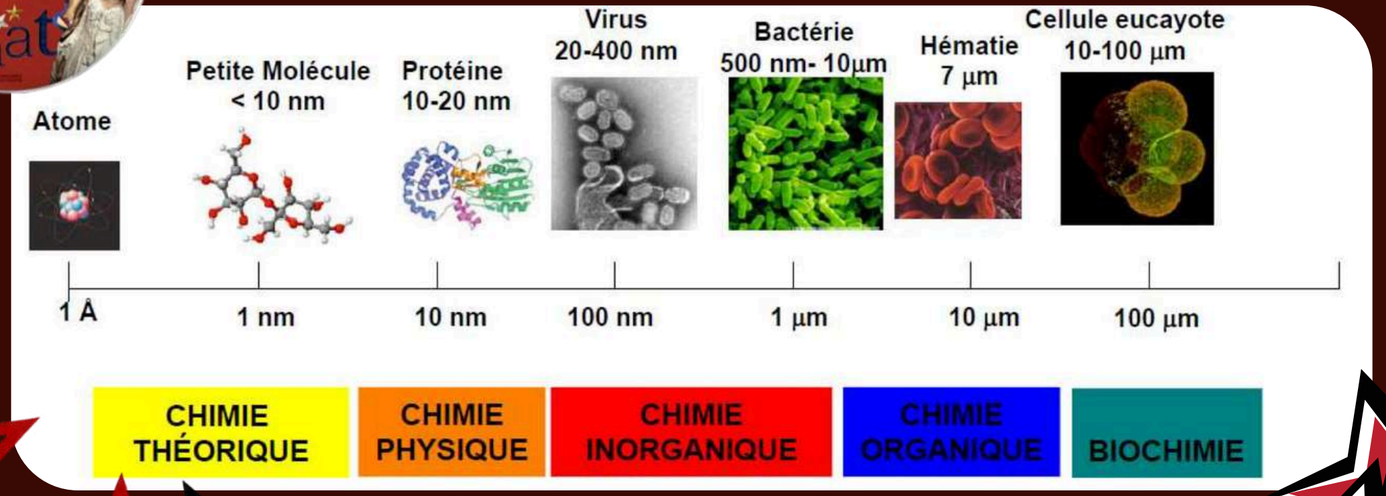
LA CHIMIE.. C’EST QUOI ?

C’est la science qui étudie la composition, la structure, les propriétés et les transformations de la matière

La constitution des éléments

- Transformation = Réactivité chimique
- Propriétés = ce qui va leur conférer leurs caractéristiques, que ce soit à l’échelle atomique ou moléculaire.

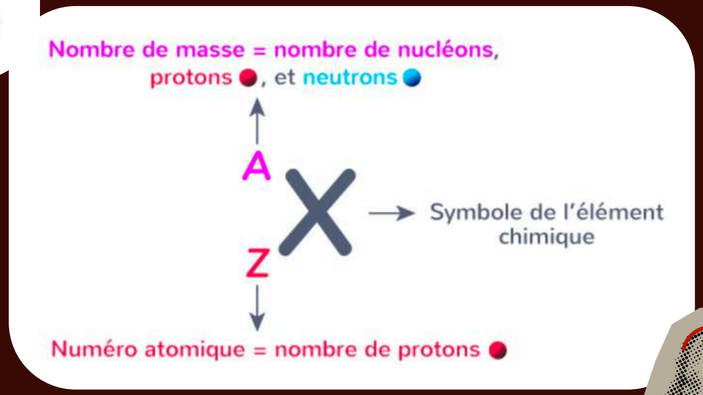




STRUCTURE ET CARACTÉRISATION ATOMIQUE

Unité de masse atomique u ou **Dalton**
= **1/12e** de la masse de l'atome de carbone

$${}^{A}_{Z}X \qquad {}^{A'}_{Z}X$$

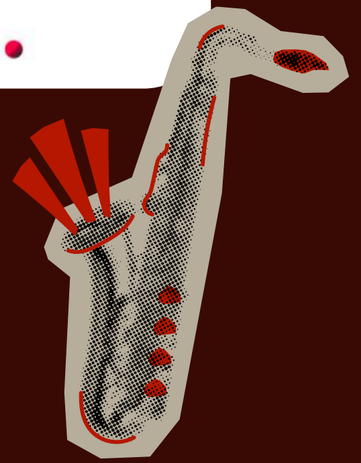


Isotopes : atomes avec le même numéro atomique Z, mais des nombres de masse A différents.



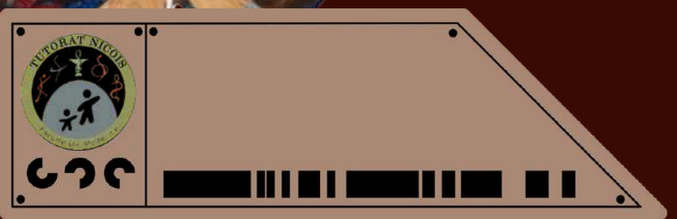
En général => nombre de neutrons différent.
car **Z = nombre de protons** et **A = nombre de nucléons**, donc si **Z** est équivalent, seul le nombre de neutrons peut différer quand **A** est différent

! ATTENTION !
Isotopes ≠ Ions



Ajout d'un neutron,
donc la charge
ne change pas,
mais la masse si.

perte ou ajout d'un électron
sur un atome,
donc A et Z ne change pas,
la masse non plus.
Mais la charge du nuage électronique varie



STRUCTURE ET CARACTÉRISATION ATOMIQUE



Exemple : les isotopes de l'hydrogène

L'hydrogène possède **1 proton** et **1 électron**.

Il a **2 isotopes** :

- Le **deutérium** :

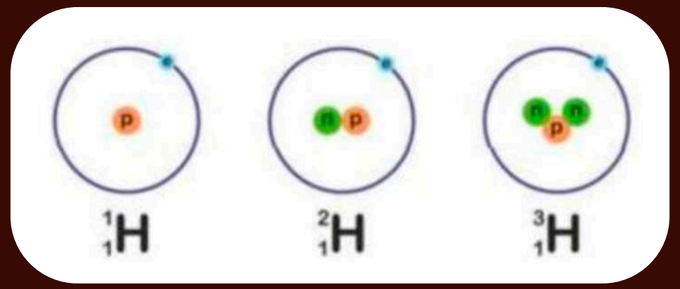
même Z = 1
A change => A = 2
ici, 1 **proton** + 1 **neutron**

= élément plus lourd que l'hydrogène
retrouvé dans la constitution de l'eau lourde
(utilisée dans les centrales nucléaires)

- Le **tritium** :

même Z
A change => A = 3
, il y a 1 **proton** + 2 **neutrons**

= sert à certaines applications en médecine,
durée de vie beaucoup plus courte que la plupart des éléments.



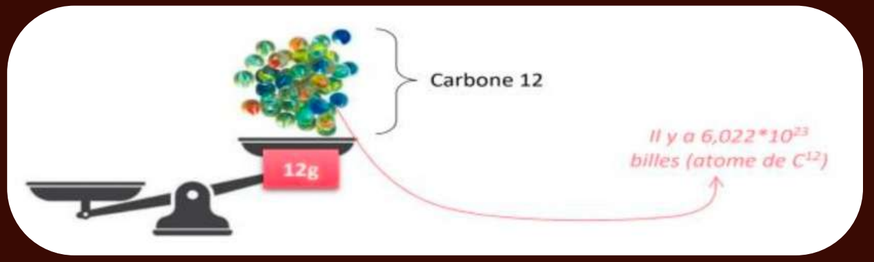




LA STRUCTURE ATOMIQUE

Nombre d'Avogadro : quantité d'atomes de carbone dans 12g de carbone 12
Valeur : **6,022x10^23** (à connaitre +++)

Du nombre d'Avogadro, on a tiré la **MOLE** +++
=> quantité de matière qui contient 6,022x10^23 entités élémentaires (atomes, ions ou molécules).



La Masse molaire atomique M

en g/mol,
généralement = au nombre de masse **A**.
C'est une approximation qui se réfère à l'isotope de l'atome le plus abondant.

La Masse molaire moléculaire

en g/mol
Somme des masses molaires M
de chacun des atomes de la molécule.



TUTORAT NICOIS

LA STRUCTURE ATOMIQUE

Exemple : Masse molaire atomique M

en général : dans 1 mole de carbone ou d'hydrogène, présence naturelle des leurs 3 isotopes respectifs mélangés. Dans le cas de l'hydrogène ou du carbone, l'H1 et le C12 sont présents en quantité largement majoritaire, statistiquement les autres isotopes seront en quantité infime.
Il n'y aura pas d'erreur majeure :
A = 12g/mol.

Contre exemple : le cas du chlore Cl

Le Cl35 (A = 35) est présent à 75% et son isotope le Cl37 (A = 37) à 25%.
répartition >>> au 0,01% ou du 1% d'autres isotopes
Dans ces cas, masse ≠ 35g/mol
on fait la moyenne des 2 A
--> 35 + 37 / 2, ce qui fait masse moyenne de 35,5.
Donc, M(Cl) = 35,5 g/mol

Exemple : Masse molaire moléculaire

M(Vit C) = 6*M(H) + 6*M(C) + 6*M(O)
M(Vit C) = 6*1 + 6*12 + 6*16
M(Vit C) = 176g/mol



LES MODÈLES DE STRUCTURE ATOMIQUE

✱ LE MODÈLE DE BOHR

- Modèle simple, mais limité
- Orbite définie avec position bien précise
- Électrons dans orbites circulaires de différents niveaux d'énergie, autour du noyau = quantum d'énergie

Rayon de l'orbite = 0,53 * n^2 Å
Å = l'unité : Angström
n = nombre de l'orbite, entier naturel (1, 2, 3, ...)

à l'état fondamental, l'énergie de l'électron est de –13,6 eV ++.



Notion d'État Énergétique

État fondamental :
Absence d'énergie, électron au niveau de n = 1, absence de toute excitation extérieure = niveau bas en énergie, stable ++.

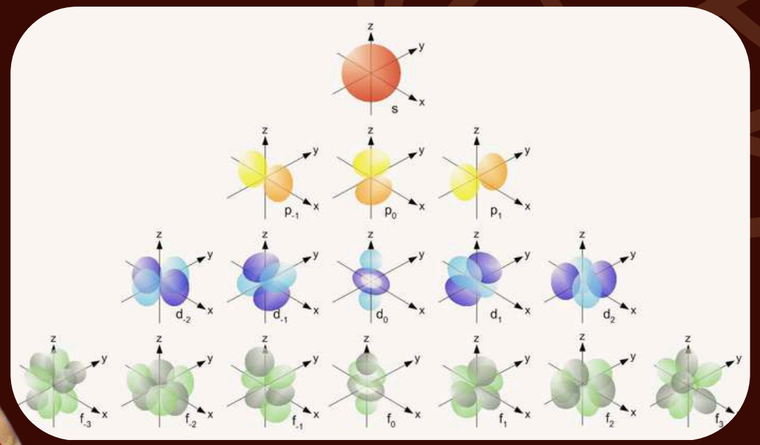
État excité :
On fournit de l'énergie au système, à l'atome, électron passe dans les orbitales supérieures.



LES MODÈLES DE STRUCTURE ATOMIQUE

LE MODÈLE ONDULATOIRE DE SCHRÖDINGER

L'équation de Schrödinger permet de relier l'énergie d'un système à ses propriétés ondulatoires,
→ notion de **dualité onde-corpuscule** rétablie et associée au **principe d'incertitude**



Basé sur probabilité de présence des électrons dans une zone déterminée +++
On connecte la particule à un mouvement d'une fonction d'onde.

La mécanique ondulatoire va définir l'électron par, à la fois :

- Son énergie
- Sa probabilité de présence dans l'espace

Apparition de la notion d'Orbitale Atomique OA





LES MODÈLES DE STRUCTURE ATOMIQUE

ÉQUATION DE SCHRÖDINGER : LES 4 NOMBRES QUANTIQUE

Orbitale atomique = zone/volume de probabilité de présence d'un électron, soit la représentation du volume à l'interieur duquel il y a 95% de chance de trouver l'électron

Tableau récapitulatif des nombres quantiques

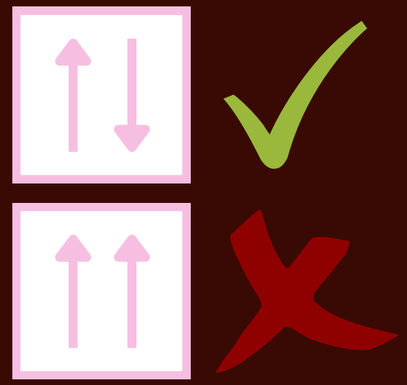
Nombre quantique	Symbole	Valeurs possibles	Signification	Exemple pour $n=3$
Principal	n	1, 2, 3, ...	Taille et volume de l'orbitale	$n=3$
Secondaire	l	0, 1, 2, ..., $n-1$	Forme de l'orbitale	$l=0$(s), 1 (p), 2 (d)
Magnétique	m	$-l$ à $+l$	Orientation spatiale de l'orbitale	-2 -1 0 $+1$ $+2$ (pour $l=2$)
Spin	s	+½ ou -½	Orientation du spin de l'électron	+1/2 ou -1/2





L'ORGANISATION DES COUCHES ÉLECTRONIQUES

PRINCIPE D'EXCLUSION DE PAULI



01

Dans un atome, 2 électrons **ne** peuvent **jamais** avoir les **4 mêmes nombres quantiques.** il faut au moins 1 nombre quantique de différent

Exemple : n, l, m peuvent être pareils, mais s sera forcément différent, utilisation de **cases quantiques** → représentation d'une OA vide

02

Ce principe détermine la distribution des électrons autour du noyau et par conséquent la configuration électronique de chaque éléments

03

2 électrons **peuvent** être rangée **dans** une **même case quantique**, à condition que les valeurs de **spin** soit **opposées +++**



L'ORGANISATION DES COUCHES ÉLECTRONIQUES

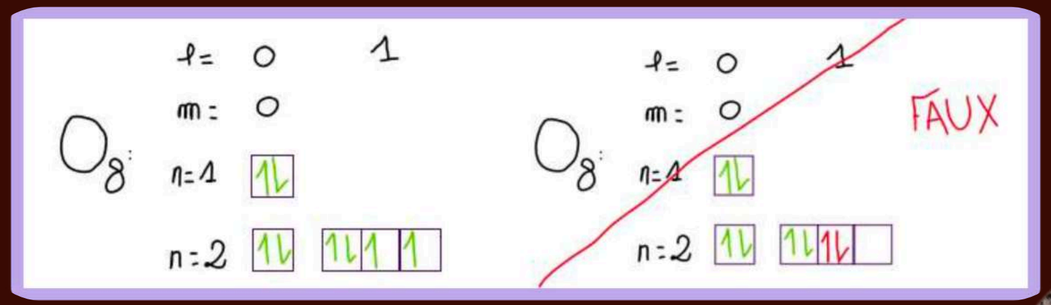
✱ RÈGLE DE HUND

01

Cette règle stipule que :
" Dans une sous-couche, le niveau minimum d'énergie est atteint lorsque le remplissage se fait avec une valeur maximale de spins "

02

Les électrons se placent à raison de 1 par case quantique avant de s'apparier en doublets PAR sous-couche +++++.







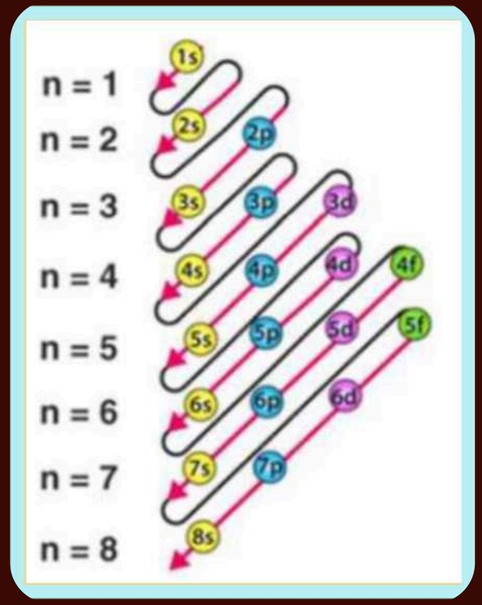
L'ORGANISATION DES COUCHES ÉLECTRONIQUES

RÈGLE DE KLECHLOWSKI

01 elle permet de prévoir **comment remplir chaque niveau d'orbitale atomique**

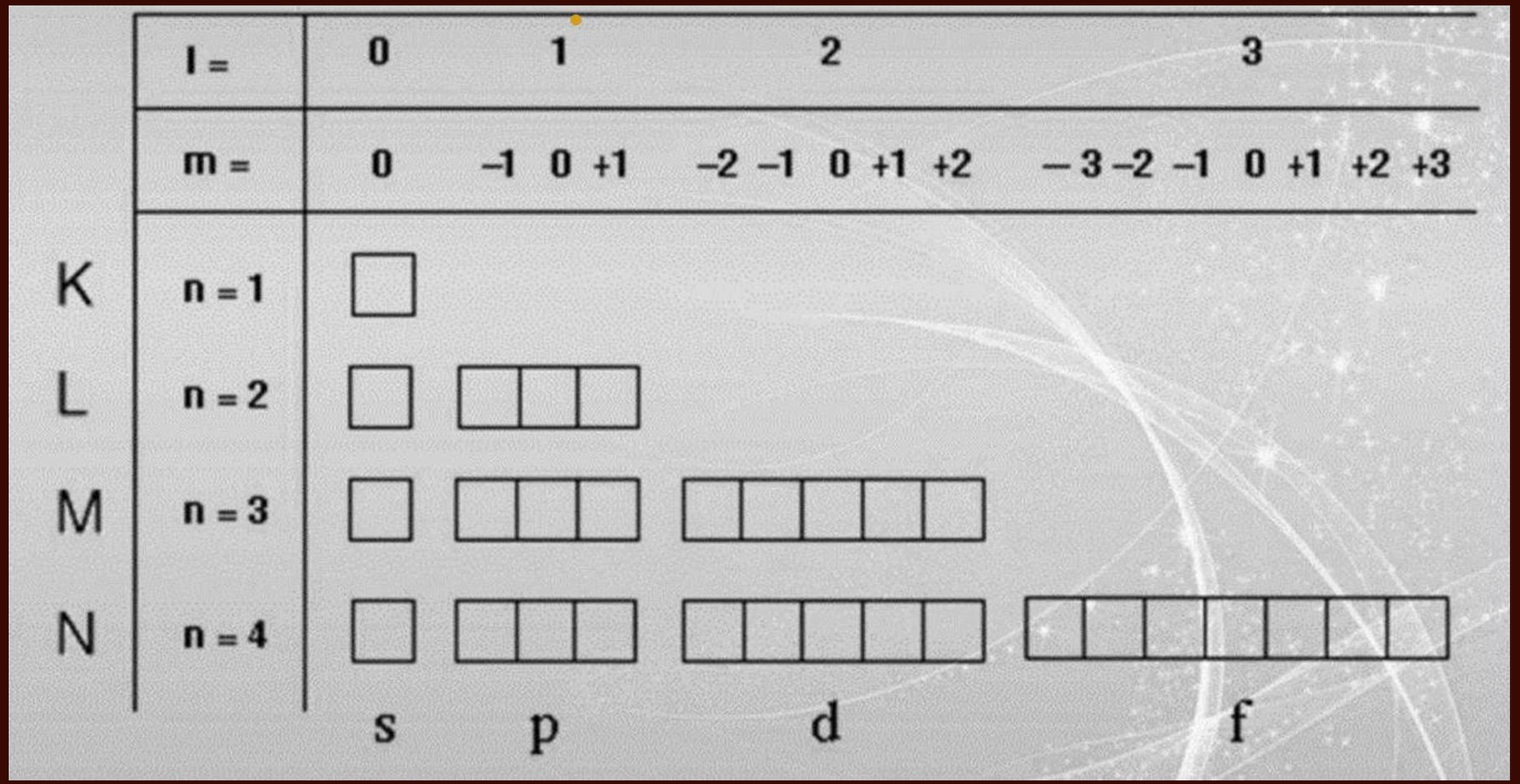
02 remplissage se fait par **ordre croissant n + l d'énergie.**

03 **+++ Ordre : 1s, 2s, 2p, 3s, 3p, 4s, 3d, 4p, 5s, 4d ... +++**

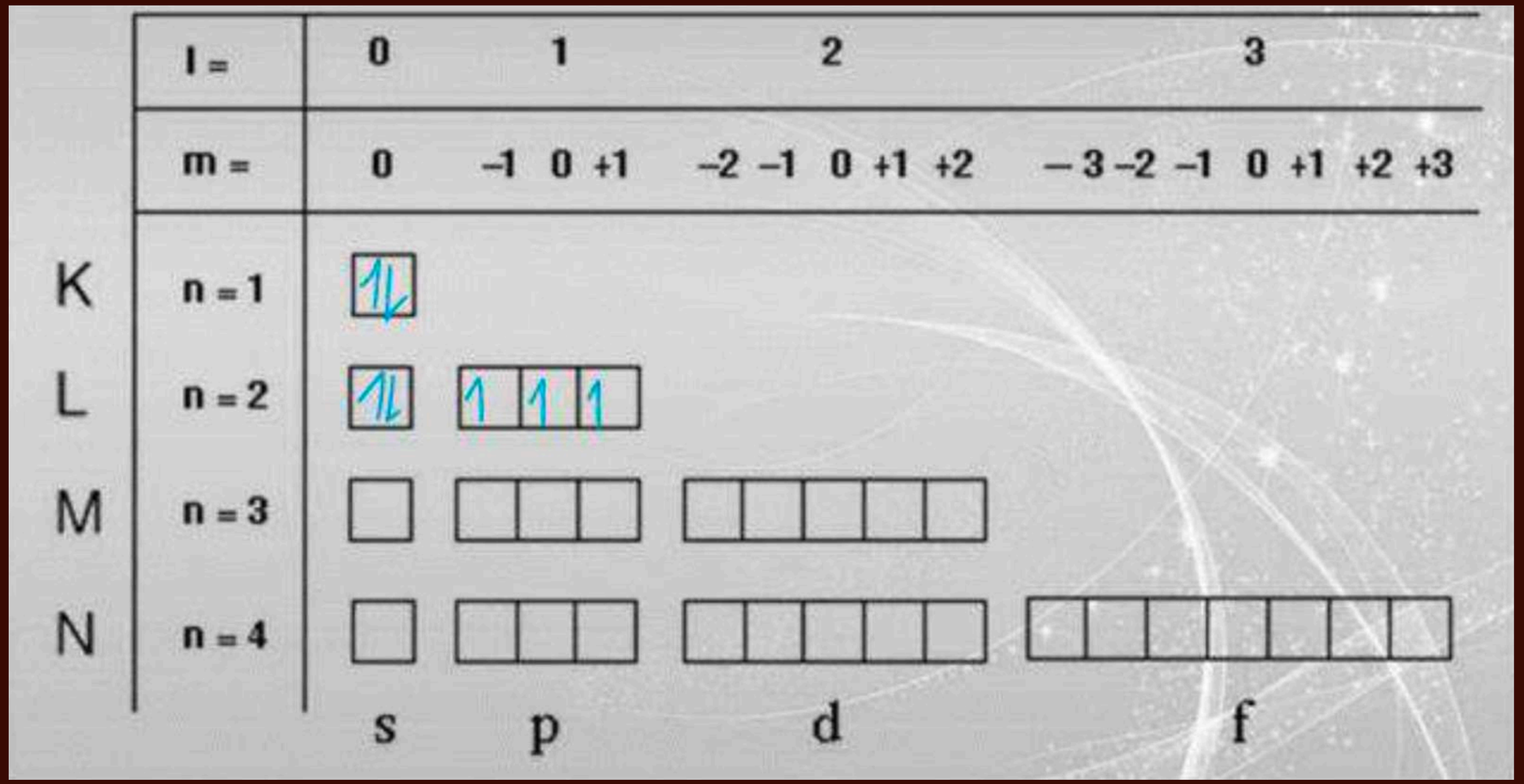




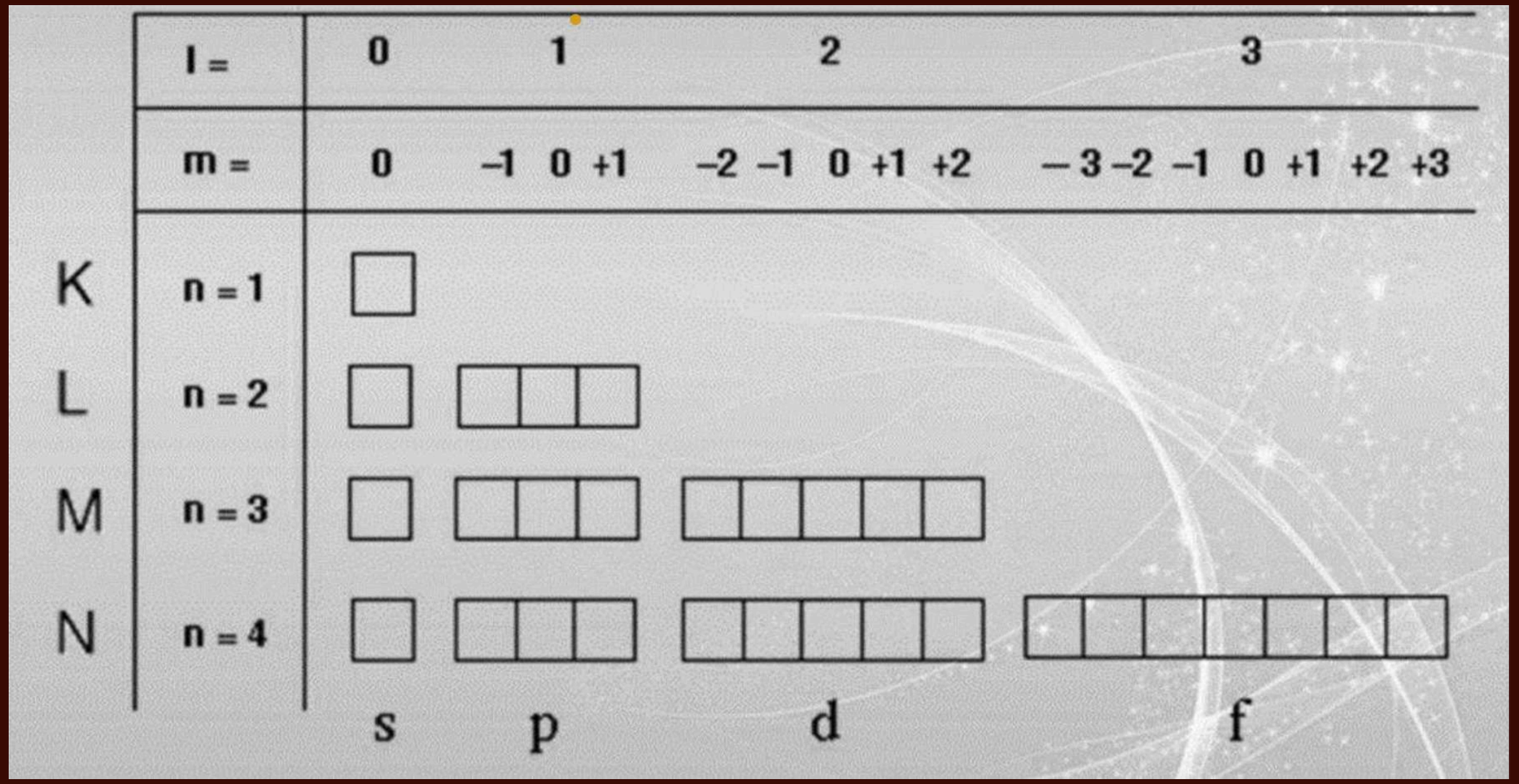
$^{14}_{7}N$



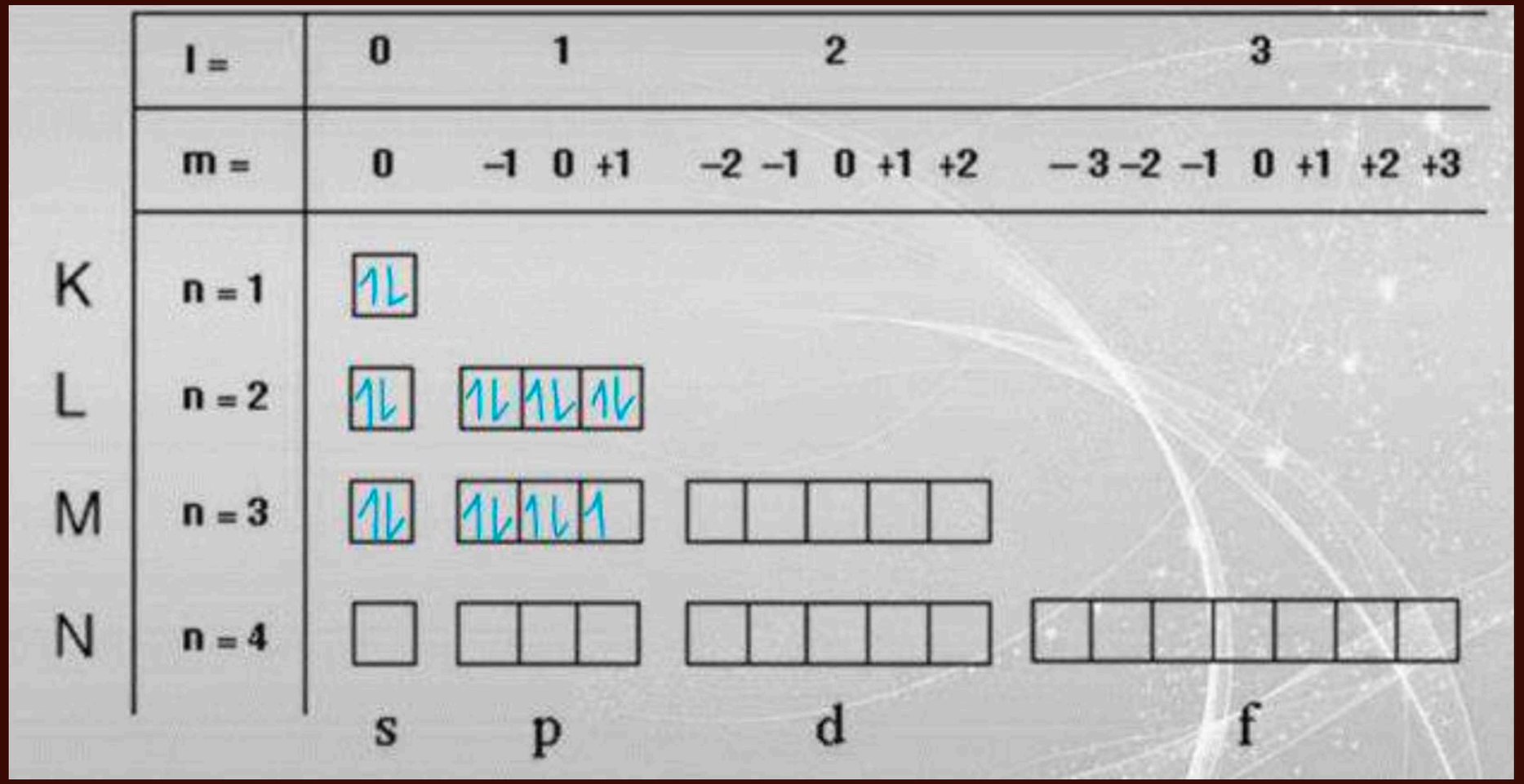
$^{14}_{7}N$



$^{35}_{17}Cl$

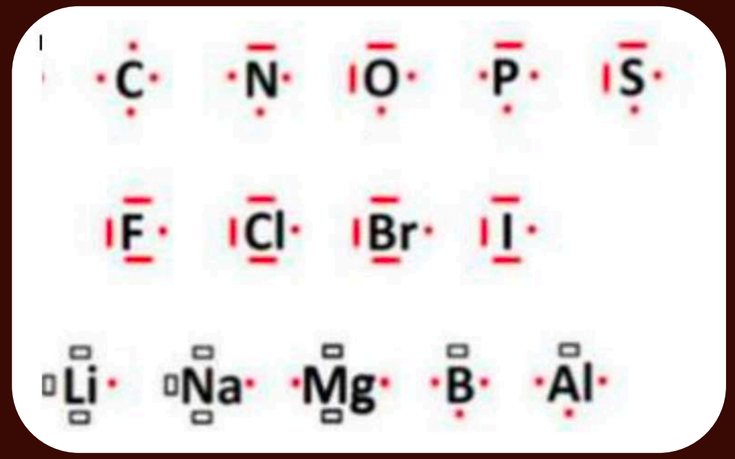


$^{35}_{17}Cl$



VALENCE, LEWIS ET LE CARBONE

* COUCHE DE VALENCE ET MODÈLE DE LEWIS



Couche de valence : correspond à la couche électronique externe (la dernière), elle va nous permettre de représenter les atomes suivant le **modèle de Lewis**.

Modèle de Lewis : représente les liaisonsdans lesquels sont impliqués les électrons de la couche de valence d’un atome et donc dans la construction des molécules.

e- de valence disposés comme un carré autour de la(les) lettre(s) de l’atome
Pour chaque côté où il y a deux électrons, on va les associer dans un doublet dit « doublet non liant » (DNL), représenté par un trait.
Quand ils sont seuls dans leur côté, ils sont représentés par un point.



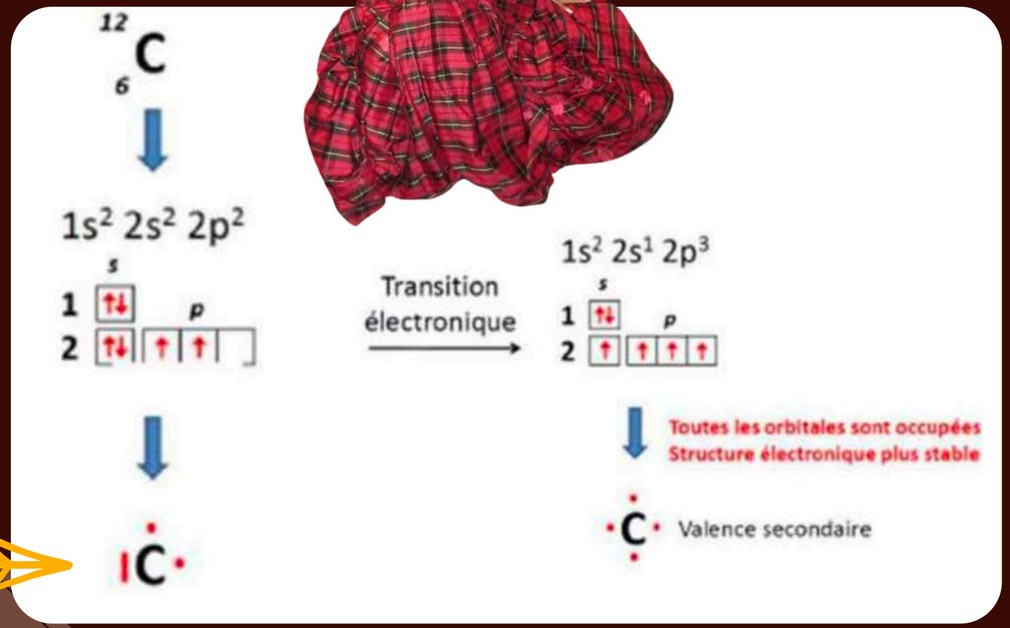
VALENCE, LEWIS ET LE CARBONE



* LE CARBONE, UN ATOME PARTICULIER

On établit sa configuration électronique à partir des règles précédentes et on obtient ça :

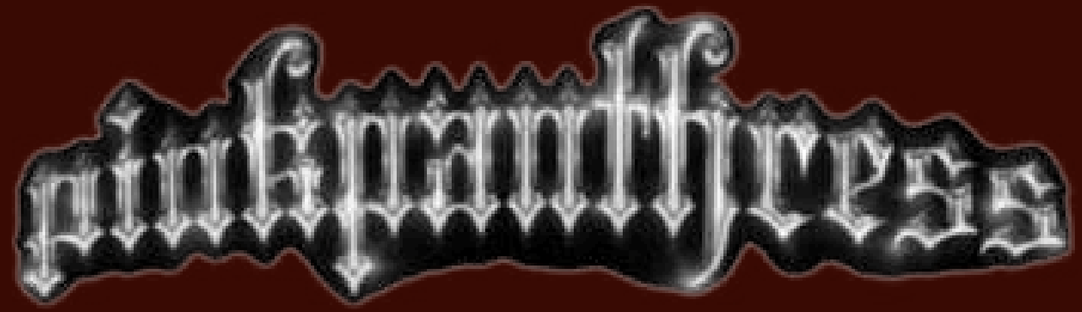




Or, dans la réalité, sa configuration électronique n'est pas comme ça.

Pour « **s'équilibrer** », et devenir **+ stable**, le carbone va subir une transition électronique

En déplaçant l'électron, l'atome change l'organisation de sa couche de valence, on dit qu'il passe de sa **valence primaire à secondaire**



DES QUESTIONS ?



