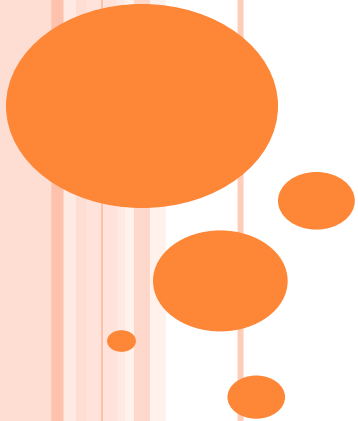
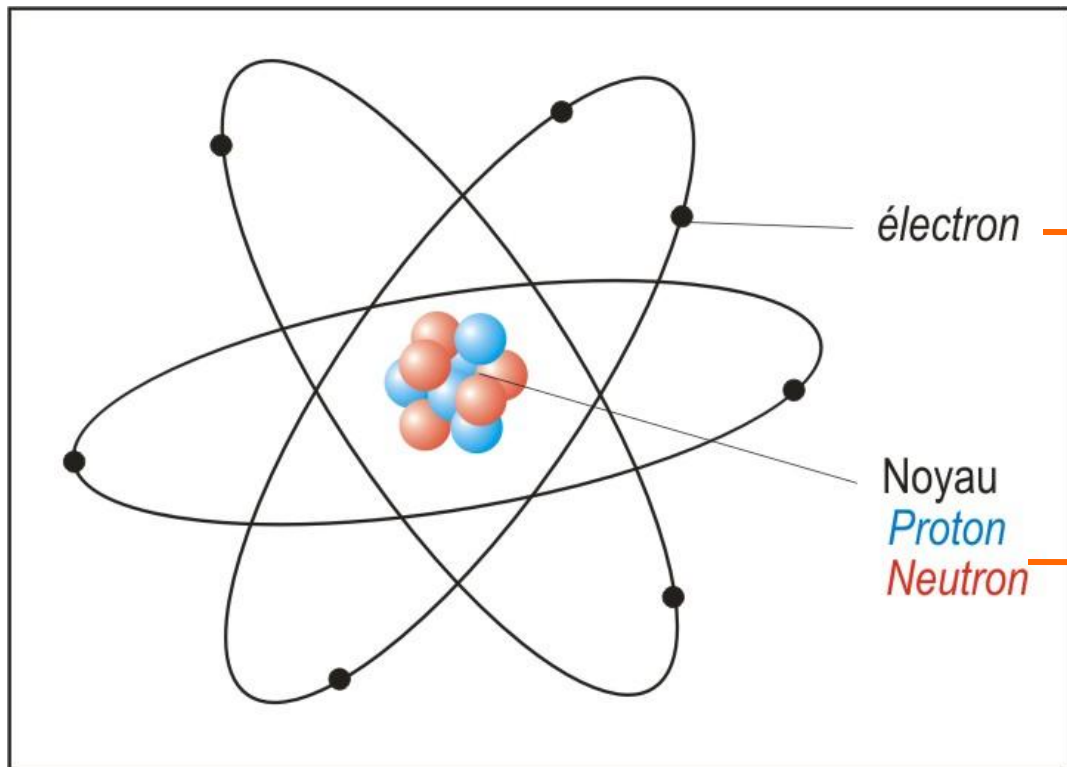


# CORTÈGE ÉLECTRONIQUE DES ATOMES



# Rôles noyau électron



électron

Noyau

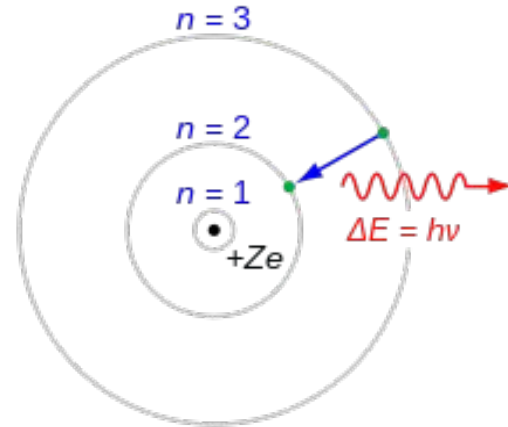
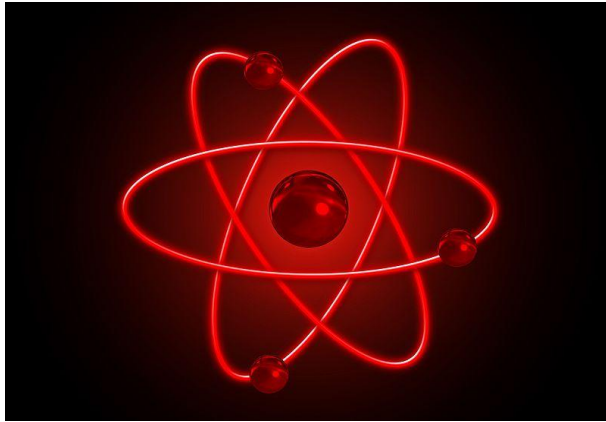
Proton

Neutron

Liaisons chimiques  
Réactions chimiques

Réactions nucléaires  
radioactivité

# MODELE DE BOHR



# I- POSTULATS DE BOHR

L'électron ne peut se situer que sur certaines orbites bien précises de telle sorte que son énergie reste constante.

Orbites permises  $\longleftrightarrow$  états stationnaires

le moment cinétique de l'électron

$$L = Pr = mvr = n h/2\pi \quad (n=1, 2, 3\dots)$$

Quantité de mouvement

Masse de l'e-

Vitesse de l'e-

rayon

Constante de Planck



## II-DESCRIPTION QUANTIQUE D'UN ÉLECTRON

L'état d'un  $e^-$  dans un atome ( son énergie, ses mouvements autour du noyau , la forme de l'orbitale) est défini par :

- Ses 4 nombres quantiques  $n, l, m_l, s$
- L' Equation de Schrödinger
  - Sa fonction d'onde  $\Psi_{n,l,m}$



# III- NOMBRES QUANTIQUES

## 1- Le nombre quantique principal $n$

$n$  désigne et **quantifie** le niveau d'énergie de l'électron

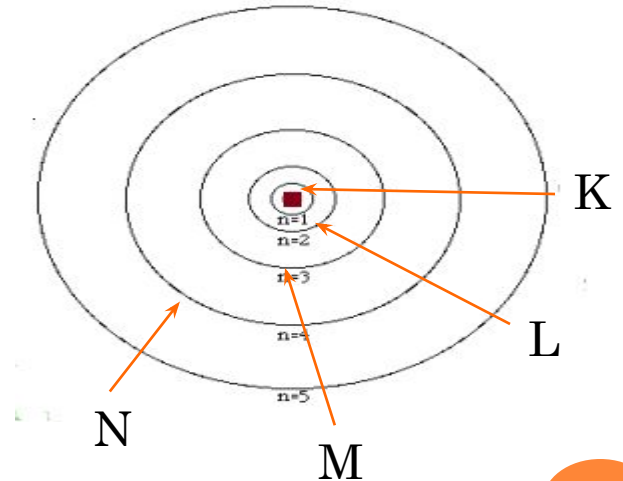
$n=1, 2, 3, 4, \dots, \infty$

$n=1$  couche K

$n=2$  L

$n=3$  M ect ....

Lorsque  $n$  vaut 1, l'e- occupe le niveau d'énergie le plus bas.



## 2- Le nombre quantique secondaire $\ell$ (ou azimutal)

Il détermine la forme **de l'orbitale** ou du nuage électronique

une **orbitale** : Le volume dans lequel il y a plus de 90 % de chances de trouver l'électron

$\ell$  peut prendre toutes les valeurs de nombres entiers de **0 à  $n - 1$** .

$\ell = 0, 1, 2, 3$ , etc., jusqu'à  $n - 1$

$\ell=0$   $\longrightarrow$  sous couche s

$\ell=1$   $\longrightarrow$  sous couche p

$\ell=2$   $\longrightarrow$  sous couche d

$\ell=3$   $\longrightarrow$  sous couche f



$n=1$   $\longrightarrow$   $\ell=0$   $\longrightarrow$  sous-couche 1s ou orbitale 1s (sphérique)

### 3- Le nombre quantique magnétique $m$

$m$  précise l'orientation de l'orbitale

$$-\ell \leq m \leq \ell$$

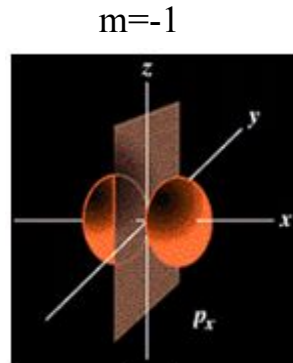
Sous-couche s

$\ell=0 \longrightarrow m=0$   Case quantique

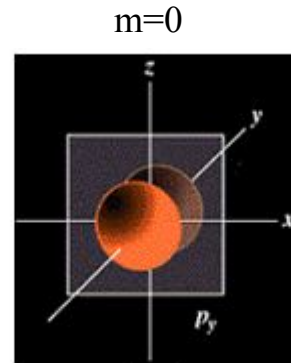
$\ell=1 \longrightarrow m = -1, 0, 1$   
**3 orientations possibles**

$m=-1$	$m=0$	$m=1$
--------	-------	-------

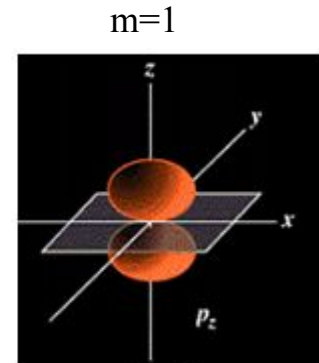
Sous-couche p



Orbitale  $p_x$



Orbitale  $p_y$



Orbitale  $p_z$





$\ell=2$  (sous couche d)  $\longrightarrow$   $m = -2, -1, 0, 1, 2$

**5 orientations possibles**




$m=-2$	$m=-1$	$m=0$	$m=1$	$m=2$
--------	--------	-------	-------	-------

**Nombre d'orbitales par sous/couche =  $2\ell+1$**

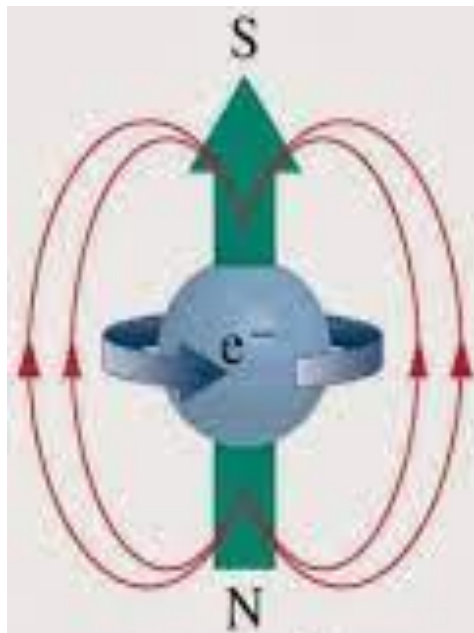


## 4- Le nombre quantique de spin $s$

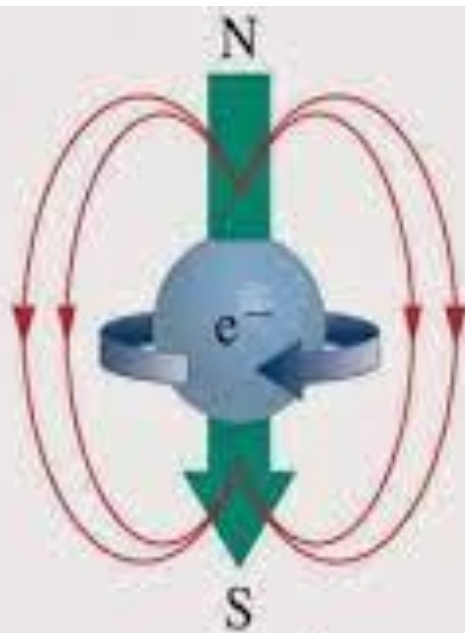
Le spin définit le sens de l'orientation du champ magnétique créé par la rotation de l'électron sur lui-même

2 sens de rotation possibles  2 valeurs de spin autorisées  
 $s = +1/2$  et  $s = -1/2$



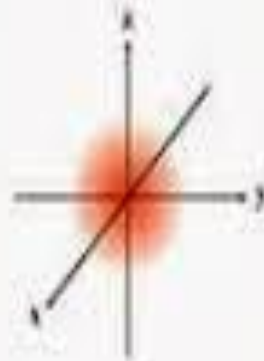


$$m_s = +\frac{1}{2}$$



$$m_s = -\frac{1}{2}$$





$+1/2$   $-1/2$



$n$  = principal

$l$  = angulaire

$m$  = magnétique

$s$  = spin

distance  
du noyau

forme du  
nuage

orientation  
spatiale

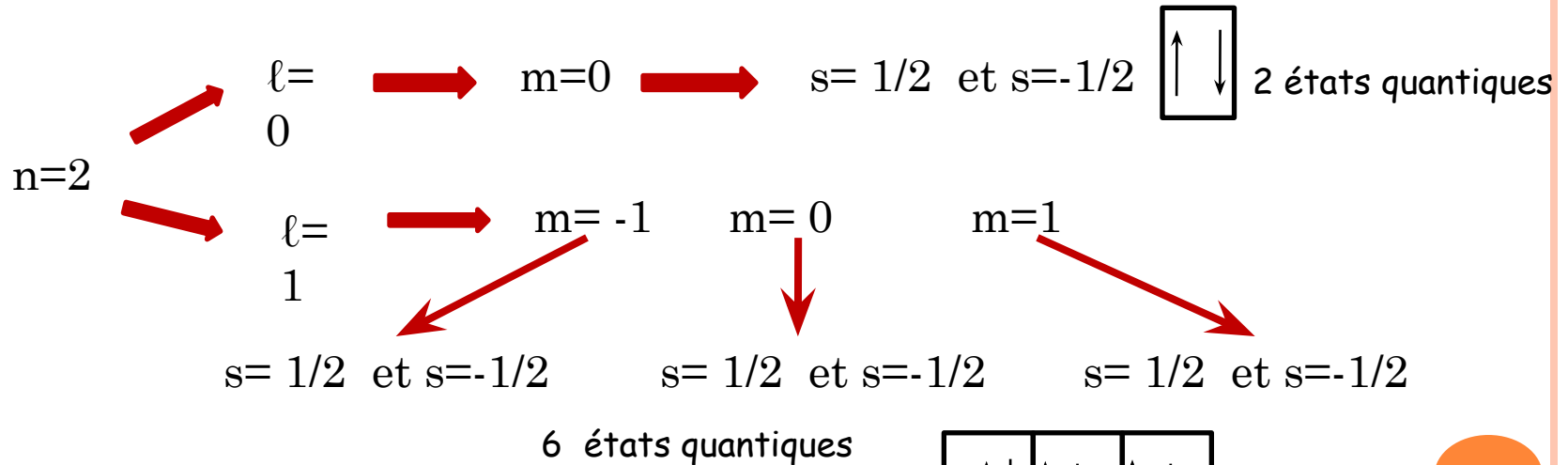
sens de  
rotation



# Exemple

## Représentation et État quantique d'un électron

Soit un électron se trouvant à la couche  $n=2$



Total des états quantiques possibles= 8 états

# FONCTION D'ONDE $\Psi$



La probabilité de présence de l'électron dans le volume  $\tau$  est donnée par la relation :

$$P = \iiint_{\tau} |\Psi|^2 d\tau$$

$\Psi$  est une fonction d'onde purement mathématique

Elle est définie par les trois nombres quantiques :  $n$ ,  $l$  et  $m$  :  $\Psi_{n,l,m}$

L'orbitale 3s  $\longrightarrow$  fonction d'onde  $\Psi_{3,0,0}$

L'orbitale 2p  $\longrightarrow$   $\Psi_{2,1,-1}$ ,  $\Psi_{2,1,0}$ ,  $\Psi_{2,1,1}$

