

# Fiche de Révisions : Modèle de l'Atome de Bohr

## 1. Limites du Modèle de Rutherford :

- Électron devrait s'écraser sur le noyau (instabilité).
- Prévoit un spectre continu (contredit l'expérience des raies).

## 2. Spectres Atomiques :

- **Spectre d'émission** : Raies brillantes (gaz chauffé), spécifiques à chaque élément.
- **Spectre d'absorption** : Raies noires (lumière traversant gaz froid), mêmes longueurs d'onde que les raies d'émission.

## 3. Théorie des Quanta :

- **Planck (1900)** : Énergie échangée par "quanta" (paquets discrets).  $E = h \times \nu$ .
- **Einstein (1905)** : Lumière = "photons" (quanta d'énergie).
- **Transitions** :
  - **Absorption** : Atome gagne énergie ( $E_2 > E_1$ ) en absorbant un photon ( $h\nu = E_2 - E_1$ ).
  - **Émission** : Atome perd énergie ( $E_2 > E_1$ ) en émettant un photon ( $h\nu = E_2 - E_1$ ).

## 4. Postulats de Bohr (1913) :

1. **États stationnaires** : L'atome n'existe que dans des états d'énergie constante.
2. **Orbite privilégiées** : Électrons sur des orbites circulaires spécifiques.
3. **Quantification du moment angulaire** :  $mvr = n \times \frac{h}{2\pi}$  ( $n \in \mathbb{N}^*$ ).
4. **Transitions quantifiées** : Absorption/émission de photons lors des passages entre niveaux ( $h\nu = |E_n - E_m|$ ).

## 5. Énergie des États Stationnaires (Hydrogène, $Z = 1$ ) :

- **Rayon de l'orbite** :  $r_n = n^2 \times a_0$  ( $a_0 = 0,529 \text{ \AA}$ , rayon de Bohr).
- **Énergie totale** :  $E_n = \frac{-13,6}{n^2} \text{ eV}$ .
  - $n = 1$  : Niveau fondamental ( $E_1 = -13,6 \text{ eV}$ ).
  - $n \geq 2$  : Niveaux excités.
  - $n = \infty$  :  $E = 0 \text{ eV}$  (électron éjecté, ionisation).
- **Énergie d'ionisation de H (état fondamental)** :  $+13,6 \text{ eV}$ .

## 6. Séries Spectrales de l'Hydrogène :

- **Formule de Rydberg** :  $\frac{1}{\lambda} = R_H \times \left| \frac{1}{n_f^2} - \frac{1}{n_i^2} \right|$  ( $R_H = 1,097.10^7 \text{ m}^{-1}$ ).
- **Lyman** : Transitions vers  $n_f = 1$  (UV).
- **Balmer** : Transitions vers  $n_f = 2$  (Visible).
- **Paschen** : Transitions vers  $n_f = 3$  (Infrarouge).

## 7. Atomes Polyélectroniques :

- Charge nucléaire effective ( $Z^* < Z$ ) due à l'effet d'écrantage des autres électrons.
- $E_n^* = -13,6 \frac{Z^{*2}}{n^{*2}} \text{ eV}$ .