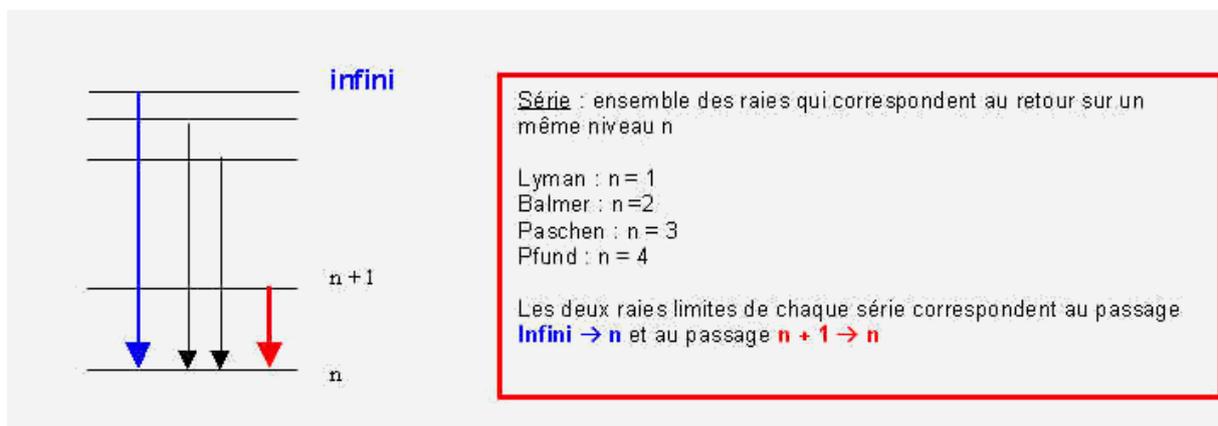


Exercice 1 :

Le spectre de l'hydrogène peut se décomposer en plusieurs séries. On se limitera ici aux cinq premières nommées respectivement série de Lyman, Balmer, Paschen, Brackett et Pfund.

- A quels phénomènes physiques correspondent ces raies ?
- Quelle est l'expression générale donnant la longueur d'onde d'une raie ?
- Les raies de chaque série sont encadrées par deux raies limites nommées λ_{lim} pour la limite inférieure et λ_1 pour la limite supérieure. A quoi correspondent ces deux limites ?
- Etablir une formule générale permettant le calcul de ces deux limites. Calculer λ_1 et λ_{lim} pour les 4 premières séries.

**Exercice 2 :**

Dans l'atome d'hydrogène, l'énergie de l'électron dans son état fondamental est égale à $-13,6 \text{ eV}$.

- quelle est en eV, la plus petite quantité d'énergie qu'il doit absorber pour :
 - passer au 1^o état excité ?
 - passer du premier état excité à l'état ionisé ?

- b) Quelles sont les longueurs d'onde des raies du spectre d'émission correspondant au retour :
- de l'état ionisé au 1^o état excité ?
 - Du premier état excité à l'état fondamental ?

Exercice 3 :

Si l'électron de l'Hydrogène est excité au niveau $n=4$, combien de raies différentes peuvent-elles être émises lors du retour à l'état fondamental. Classer les transitions correspondantes par longueurs d'onde décroissantes du photon émis.

Exercice 4 :

- a) Calculer l'énergie à fournir pour ioniser à partir de leur état fondamental les ions He^+ ; Li^{2+} et Be^{3+}
- b) Quelles sont les longueurs d'onde des raies limites de la série de Balmer pour He^+ ?

Exercice 5 : états quantiques

Pour un atome, la série des nombres quantiques $n = 3 ; l = 1 ; m_l = 1 \dots$

- a) ...décrit un électron dans une orbitale atomique 3d ?
- b) ...décrit un électron dans une orbitale atomique 3p ?
- c) ...peut s'appliquer à 4 électrons ?

Exercice 6 : choix multiples

Parmi les ensembles suivants $\{ n ; l ; m_l ; m_s \}$, lesquels peuvent décrire un électron dans un atome ? Donner alors le symbole (ns, np,...) de l'OA dans laquelle se trouve cet électron.

- a) $\{ 2; 2; 1; +1/2 \}$
- b) $\{ 2; 2; -1; +1/2 \}$
- c) $\{ 4; 0; -1; +1/2 \}$
- d) $\{ 3; 1; 0; -1/2 \}$

Exercice 7 :

Au sujet des nombres quantiques

- 1) Quels sont les nombres quantiques définissant une orbitale?
- 2) Expliciter leur signification physique.
- 3) Quelles sont les valeurs de n , l , m_l pour les trois premières couches principales?
- 4) On considère les symboles suivants : $1s$, $4p$, $3d$, $3f$, $1p$, $2d$, $6s$.
Quels sont ceux qui ne représentent pas des orbitales atomiques ?
- 5) Par quels symboles désigne-t-on les états quantiques correspondant aux triplets suivants : a) $n = 3$, $l = 2$, $m_l = -2$ b) $n = 2$, $l = 1$, $m_l = 0$