**Université L’arbi Ben Mhidi OEB**

**Année universitaire 2022/2023**

**Examen :Physique atomique**

 **3ème Année Physique (fondamental et physique des matériaux)**

**I/ Questions de cours (5points) :**

1. Qu'est-ce que le seuil photoélectrique ?
2. Définir un hydrogénoïde et écrire l’équation de Schrödinger relative à son mouvement. Expliquer les différents termes de cette équation.
3. Donner la définition de la configuration électronique.
4. Quelle sont les propriétés des éléments chimiques appartenant au bloc p $\left(III\_{A}, IV\_{A},V\_{A},VI\_{A},VII\_{A} et VIII\_{A}\right)$

$ $du tableau périodique .

**II/ L’atome d’hydrogène et les hydrogénoides (4points) :**

On s’intéresse à l’hydrogénoide de l’atome de Béryllium Be (Z=4).

1. Quel est l’hydrogénoide de Be ?
2. Schématiser sur un diagramme énergétique les 4 premiers niveaux de cet hydrogénoide, en indiquant leurs énergies respectives en fonction de E0.

**III/ Effet Zeeman (7points) :**

On considère la transition entre les états quantiques $1s$ (fandamental) et $2p$ (excité) de l’hydrogène

1. Préciser la structure fine de ces états compte tenu du couplage spin-orbite (les valeurs de j de chaque niveau).
2. On soumet l’hydrogène à un B uniforme et faible parallèle à un axe oz
3. Qu’observera t-on ? Expliquer brièvement.
4. Schématiser le diagramme énergétique relatif à l’effet Zeeman de cette transition. Indiquer dessus le nombre quantique mj, l’énergie relative à chaque sous niveau Zeeman.

**IV/ Atomes à plusieurs électrons (5points) :**

Soit la configuration électronique *C*1**:** 1s22s22p4 relative à l’atome d’oxygène.

1. Calculer la dégénérescence de *C*1.
2. Déterminer les termes *RS* et les niveaux d’énergie de *C*1.
3. Calculer la dégénérescence de *C*1 de deux manières différentes.

**Questions bonus (2points)**

Montrer que pour des sous couches complètes (configuration pleine) $L=S=J=0$. **Bonne Chance**