

## Correction d'exercices supplémentaires

### Exercice 30 p 69

#### Erratum pour cet énoncé ci-dessous :

Dans l'énoncé de l'exercice 30, à la fin du deuxième paragraphe, il faut lire « ainsi portés dans des états notés 5s et 4s » et non « ainsi portés dans un état noté 5s ». De même, dans cet exercice, la troisième voie de désexcitation est « 4s à 3p » et non « 5s à 4s ».

1) a. Le spectre du visible est compris entre 400 et 800 nm ce qui correspond à la longueur d'onde de 633 nm.

b. Le spectre ne contient donc qu'une seule raie visible : c'est donc un spectre de raies.

La lumière émise par le laser est donc monochromatique car elle ne contient qu'une seule radiation appartenant au spectre du visible.

2) a. Calculons les énergies des photons émis :

$$5s \rightarrow 4p : \lambda_a = 3,39 \cdot 10^{-6} \text{ m} \quad E_a = h \times c / \lambda_a = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,00 \cdot 10^8 / 3,39 \cdot 10^{-6} = 5,86 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

$$E_a = 5,86 \cdot 10^{-20} / 1,60 \cdot 10^{-19} = \mathbf{3,66 \cdot 10^{-1} \text{ eV}} \text{ (ou } 0,37 \text{ eV avec une précision au } 1/100^{\text{ème}})$$

$$5s \rightarrow 3p : \lambda_b = 633 \cdot 10^{-9} \text{ m} \quad E_b = h \times c / \lambda_b = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,00 \cdot 10^8 / 633 \cdot 10^{-9} = 3,14 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_b = 3,14 \cdot 10^{-19} / 1,60 \cdot 10^{-19} = \mathbf{1,96 \text{ eV}}$$

$$4s \rightarrow 3p : \lambda_c = 1,15 \cdot 10^{-6} \text{ m} \quad E_c = h \times c / \lambda_c = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,00 \cdot 10^8 / 1,15 \cdot 10^{-6} = 1,73 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_c = 1,73 \cdot 10^{-19} / 1,60 \cdot 10^{-19} = \mathbf{1,08 \text{ eV}}$$

À 5s correspond 0 eV, c'est le niveau d'énergie la plus haute et donc les autres niveaux ont donc des énergies négatives :

4p : - 0,37 eV ; 3p : - 1,96 eV

Pour 4s, il faut réfléchir en terme de différence entre les transitions :

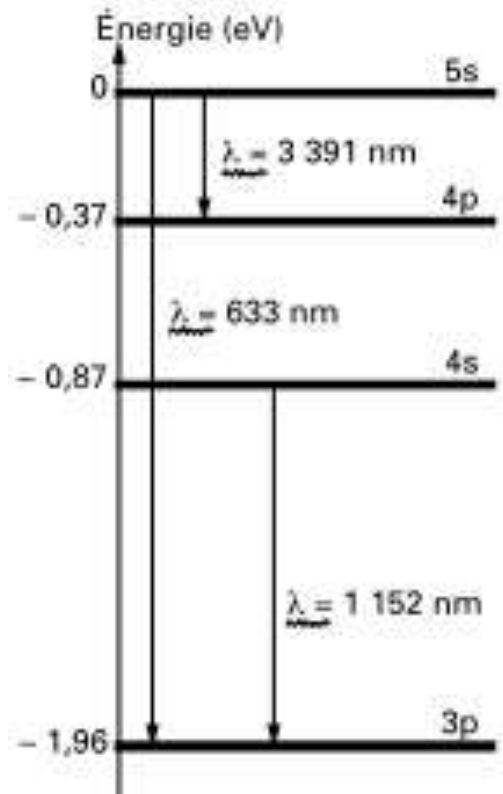
$$\Delta E (5s \rightarrow 4s) = \Delta E (5s \rightarrow 3p) - \Delta E (4s \rightarrow 3p)$$

$$\Delta E (5s \rightarrow 4s) = - 1,96 - (- 1,08) = - 0,88 \text{ eV}$$

$$\Delta E (5s \rightarrow 4s) = E_{4s} - E_{5s} = E_{4s} - 0 = \mathbf{E_{4s} = - 0,88 \text{ eV}}$$

b. Construction du diagramme d'énergie

Niveaux de haut en bas : 5s avec 0 eV, 4p avec - 0,37 eV, 4s avec - 0,88 eV (0,87 sur le schéma ci-contre), 3p avec - 1,96 eV.



### Exercice 34 p 70 Objectif bac

1) L'état fondamental est pour le niveau d'énergie  $E_0$ , c'est le niveau d'énergie le plus faible de l'atome. Tous les autres états sont des états d'excitation de l'atome.

2) **Attention ! L'énergie du photon se note E et non  $\Delta E$  !**

$$a. E = h \times c / \lambda = 6,62 \cdot 10^{-34} \times 3,00 \cdot 10^8 / 589,0 \cdot 10^{-9} = 3,37 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = 3,37 \cdot 10^{-19} / 1,60 \cdot 10^{-19} = 2,11 \text{ eV}$$

b. Il faut rechercher entre quels niveaux d'énergie existe une différence de 2,11 eV. Elle se trouve entre les niveaux  $E_0$  et  $E_1$  :

**Attention, nous sommes dans une situation de lumière émise et donc de photons émis : passage d'un niveau d'énergie supérieure vers un niveau d'énergie inférieure et  $\Delta E < 0$ .**

$$\Delta E = E_f - E_i = E_0 - E_1 = - 5,14 - (- 3,03) = - 5,14 + 3,03 = - 2,11 \text{ eV}$$

**Attention ! L'énergie du photon est une énergie positive obligatoirement et donc  $E = |\Delta E|$**

La flèche part du niveau  $E_1$  vers  $E_0$ .

3) a. À présent, nous passons dans le domaine de l'absorption et il faut rechercher une différence d'énergie de valeur 1,09 eV entre le niveau  $E_1$  et un autre d'énergie supérieure. C'est le cas entre les niveaux d'énergie  $E_1$  et  $E_2$ , l'électron passe d'un niveau d'énergie inférieure  $E_1$  vers un niveau d'énergie supérieure  $E_2$ , son niveau d'excitation augmente.

b. La flèche part du niveau  $E_1$  vers  $E_2$ .