**Quantification des niveaux d’énergie**

**Niveau d’enseignement :** première STL-SPCL, Module image

**Type de ressource :** Exercice à caractère documentaire qui pourrait donner lieu à une évaluation

**Extrait du BOEN :**

|  |  |
| --- | --- |
| Notions et contenus | Capacités |
| Interaction rayonnement-matière : émission et absorption, diffusion. Le photon.Quantification des niveaux d'énergie.  | * Interpréter les échanges d'énergie entre lumière et matière à l'aide du modèle corpusculaire de la lumière.
 |

[**http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/**](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

****

Document 1 : Spectres obtenus à partir de vapeurs de sodium





Document 2 : Diagramme **simplifié** et incomplet des niveaux d’énergie de l’atome de sodium

**A**

**B**

**C**

**D**

**E1**

**E**(en eV)

**E∞**

**E2**

**E3**

**E4**

**E5**

**E6**

0

-0,86

-1,38

-1,51

-1,93

…….

…….

Document 3 : Définition de l’énergie d’ionisation

L’**énergie d'ionisation** d'un [atome](http://fr.wikipedia.org/wiki/Atome) est l'[énergie](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie) qu'il faut fournir à cet atome pour arracher un [électron](http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectron) (le moins lié) à l'état gazeux et former un [ion](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ion) positif.

La réaction de première ionisation de l'atome X s'écrit :

$$X\_{(g)}\rightarrow X\_{(g)}^{+}+e^{-}$$

Plus généralement, la nième énergie d'ionisation est l'énergie requise pour arracher le nième électron après que les (n-1)ème premiers électrons ont été arrachés.

D'une façon générale, les énergies d'ionisation décroissent le long d'une colonne du [Tableau périodique des éléments](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tableau_p%C3%A9riodique_des_%C3%A9l%C3%A9ments) et croissent de gauche à droite le long d'une période de la table. Le tableau suivant donne les valeurs des premières énergies d'ionisation (en eV) des éléments des trois premières lignes.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [**H**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Hydrog%C3%A8ne)**13,6** |  | [**He**](http://fr.wikipedia.org/wiki/H%C3%A9lium)**24,59** |
| [**Li**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Lithium)**5,39** | [**Be**](http://fr.wikipedia.org/wiki/B%C3%A9ryllium)**9,32** | [**B**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Bore)**8,3** | [**C**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Carbone)**11,26** | [**N**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Azote)**14,53** | [**O**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Oxyg%C3%A8ne)**13,62** | [**F**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fluor)**17,42** | [**Ne**](http://fr.wikipedia.org/wiki/N%C3%A9on)**21,56** |
| [**Na**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Sodium)**5,14** | [**Mg**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Magn%C3%A9sium)**7,65** | [**Al**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Aluminium)**5,99** | [**Si**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Silicium)**8,15** | [**P**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Phosphore)**10,49** | [**S**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Soufre)**10,36** | [**Cl**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Chlore)**12,97** | [**Ar**](http://fr.wikipedia.org/wiki/Argon)**15,76** |

1. Sur le document 1, identifier le spectre d’émission et le spectre d’absorption. Argumenter la réponse.
2. Que signifie le terme « quantifié » lorsqu’on dit que les niveaux d’énergie de l’atome de sodium sont quantifiés ? Comment cela se traduit-il sur le spectre d’émission de cet atome ?
3. Préciser si les transitions A, B, C, D qui apparaissent sur le document 2 correspondent a des radiations émises ou absorbées. Argumenter la réponse.
4. A partir des informations du document 3, déterminer l’énergie de l’état fondamental de l’atome de sodium.
5. Le retour à l’état fondamental de l’atome de sodium s’accompagne de l’émission d’un photon du doublet jaune du sodium de longueur d’onde 589 nm : à quelle transition cela correspond ?
6. Un atome de sodium à l’état fondamental peut-il absorber un photon d’énergie 3 eV ? Argumenter la réponse.

[**http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/**](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/) 