

### Exercice n°1

Un photon a pour énergie  $E_{ph} = 50 \text{ keV}$ .

1. Déterminer la longueur d'onde de ce photon.
2. Rappeler les limites des rayons X et conclure si ce photon est un photon X ou non.
3. On rappelle la loi d'absorption des photons X par un matériau  $I = I_0 e^{-ka}$ . Indiquer ce que représentent I,  $I_0$ , k et a.
4. Pour le plomb, on donne  $k = 7910 \text{ m}^{-1}$  dans ces conditions, l'épaisseur de la plaque de plomb est de 1 mm et l'intensité du faisceau est  $I_0 = 100 \text{ W.m}^{-2}$ . Déterminer I.
5. Citer quelques applications utilisant les rayons X.

### Corrigé

1.  $E_{ph} = 50 \text{ keV} = 50\,000 \text{ eV} = 50\,000 \times 1.6 \cdot 10^{-19} = 8.0 \cdot 10^{-15} \text{ J}$

Donc  $\lambda = \frac{h.c}{E_{ph}} = 2.5 \cdot 10^{-11} \text{ m}$ .

2. Les rayons X sont dans le domaine de longueurs d'ondes suivantes :  $5 \cdot 10^{-12} \text{ m} < \lambda < 10^{-8} \text{ m}$ .

Le photon de la question 1 appartient à ce domaine : c'est un photon X.

3. I représente l'intensité du faisceau émergent du matériau,  $I_0$  l'intensité du faisceau incident, k est le coefficient d'absorption en  $\text{m}^{-1}$  et a l'épaisseur traversée de matériau en m.

4.  $I = I_0 e^{-ka} = 100 e^{-(7910 \times 0.001)} = 3.7 \cdot 10^{-2} \text{ W.m}^{-2}$ .

5. Les rayons X sont employés en imagerie médicale (radiographie, scanner), dans les radiothérapies, pour la détermination des réseaux cristallins en chimie du solide, et pour la stérilisation d'objets entre autres exemples.