14 **1.** $\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{3{,}00 \times 10^8}{3{,}2 \times 10^{14}} = 9{,}4 \times 10^{-7}$ m.

2. a. Ces ondes appartiennent au domaine des infrarouges.
b. Ces ondes ne sont pas visibles car elles n'appartiennent pas au domaine du visible.

3. Le capteur de l'appareil photo du téléphone portable permet de voir le rayonnement infra-rouges qui n'est pas visible à l'œil nu.

---

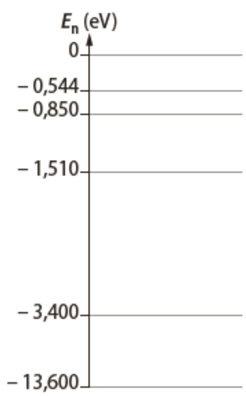
15 **1.** L'ordre de grandeur des fréquences des ondes est 87 et 110 MHz ≈ 100 MHz = 10^8 Hz.

2. Ces ondes appartiennent au domaine des ondes hertziennes.

3. Pour $\nu_1 = 87$ MHz, $\lambda_1 = \frac{c}{\nu_1} = \frac{3{,}00 \times 10^8}{87 \times 10^6} = 3{,}4$ m et $\ell_1 = \frac{\lambda_1}{4} = 0{,}85$m.
Pour $\nu_2 = 110$ MHz, $\lambda_2 = \frac{c}{\nu_2} = \frac{3{,}00 \times 10^8}{110 \times 10^6} = 2{,}7$ m et $\ell_2 = \frac{\lambda_2}{4} = 0{,}68$ m.
La taille des antennes est comprise entre 68 et 85 cm.

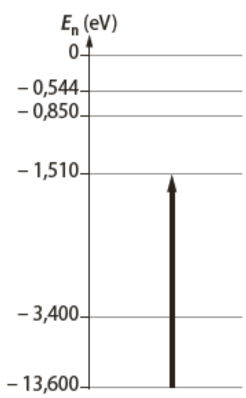
---

24 **1.** Voir schéma.



2. Dans l'état fondamental, l'énergie vaut 13,6 eV.

3. a. $\Delta E = 13{,}6 - 1{,}51 = 12{,}1$ eV.
b. Voir schéma.



$c \cdot \lambda = \frac{hc}{\Delta E}$ avec $\Delta E = 12{,}1 \times 1{,}602 \times 10^{-19}$ J : $\lambda = 103$ nm.

20 **1.** Il s'agit d'un diagramme d'énergie.

2. L'énergie de l'atome de mercure est quantifiée car elle ne peut prendre que certaines valeurs : celles indiquées sur le diagramme.

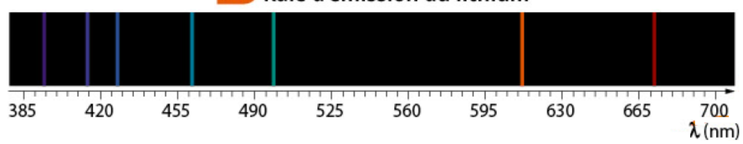
3. a. L'énergie de l'atome de mercure dans son état fondamental est – 10,44 eV.
b. On peut citer le niveau d'énergie à 5,77 eV.

4. L'atome de mercure ne peut pas avoir une énergie de 6,5 eV car cette valeur n'est pas indiquée sur le diagramme d'énergie de l'atome de mercure.

5. L'atome de mercure ne peut pas absorber un photon d'énergie 10 eV car il n'y a pas de niveaux d'énergie séparés de 10 eV.

---

27 **Raie d'émission du lithium**



1. L'état fondamental correspond à l'énergie la plus basse donc $E_f = -5{,}39$ eV.
Le premier état excité est le premier niveau au-dessus de l'état fondamental : il a une énergie de $E_i = -3{,}54$ eV.
L'énergie du photon est : $\boldsymbol{E_{photon}} = |E_f - E_i| = |-5{,}39 - (-3{,}54)| = \mathbf{1{,}85\ eV}$.
Or 1 eV = $1{,}60 \times 10^{-19}$ J donc $\boldsymbol{E_{photon}} = 1{,}85 \times 1{,}60 \times 10^{-19} = \mathbf{2{,}96 \times 10^{-19}\ J}$.

2. $\lambda = \frac{hc}{E_{photon}} = 6{,}63 \times 10^{-34} \times 3{,}00 \times 10^8/(2{,}96 \times 10^{-19})$; $\boldsymbol{\lambda = 6{,}72 \times 10^{-7}\ m}$.

3. $\lambda = 6{,}72 \times 10^{-7}$ m = **672 nm**.
La raie du spectre qui a la longueur : 670 nm ⩽ λ_{rouge} ⩽ 674 nm.
Le milieu de cet intervalle correspond au meilleur estimateur de la grandeur mesurée : $\lambda_{rouge} = 672$ nm.
La demi-largeur de l'intervalle définit, en première approximation, un estimateur de l'incertitude-type : $u_{\lambda rouge} = 2$ nm.
Aux incertitudes de mesures près, la raie correspondant à la transition d'énergie étudiée est la **raie rouge sur le spectre**.

---

13 CORRIGÉ **Calculer une énergie à partir d'un spectre**

La raie noire dans le rouge correspond à une longueur d'onde de 750 nm.
L'énergie de cette transition vaut $\mathscr{E}_{photon} = \frac{h \times c}{\lambda}$

$$\mathscr{E}_{photon} = \frac{6{,}63 \times 10^{-34}\ \text{J·s} \times 3{,}00 \times 10^{8}\ \text{m·s}^{-1}}{750 \times 10^{-9}\ \text{m}}$$

$\mathscr{E}_{photon} = 2{,}65 \times 10^{-19}$ J soit 1,66 eV.