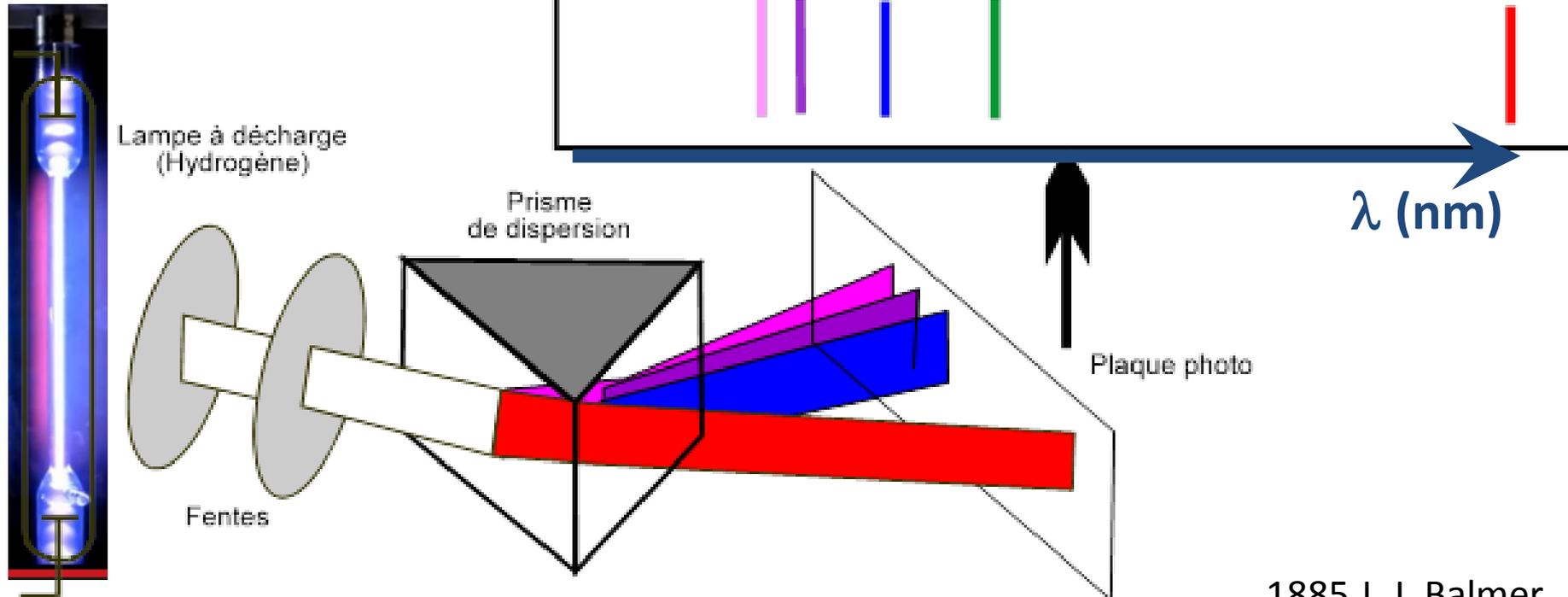


2. Spectroscopie d'absorption- émission

— 2.1 Spectroscopie d'absorption-émission —

La décomposition de la lumière émise par une lampe à hydrogène permet d'observer un spectre **d'émission** comportant des raies fines

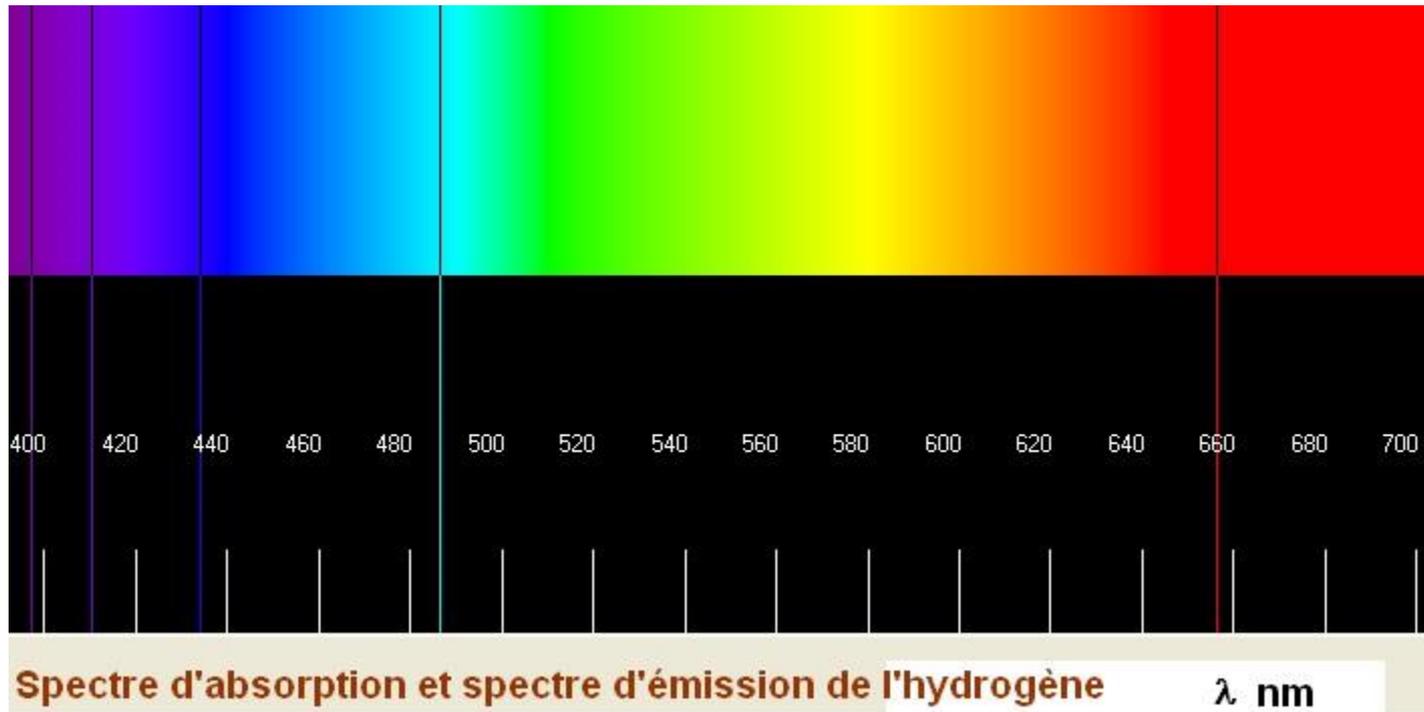
tube H à
décharge



1885 J. J. Balmer

— 2.2 Spectroscopie d'absorption

Spectre d'absorption/émission de l'hydrogène



— 2.2 Spectroscopie d'absorption —

Spectre d'absorption/émission de l'hydrogène

Définition d'un **hydrogénoïde** : espèce ne possédant qu'un **seul électron** !

Ex : H, He⁺, Li²⁺...

Formule de Rydberg pour un hydrogénoïde (1888)

$$E_n = -R_y \frac{Z^2}{n^2}$$

R_y = constante de Rydberg: 13,6 eV

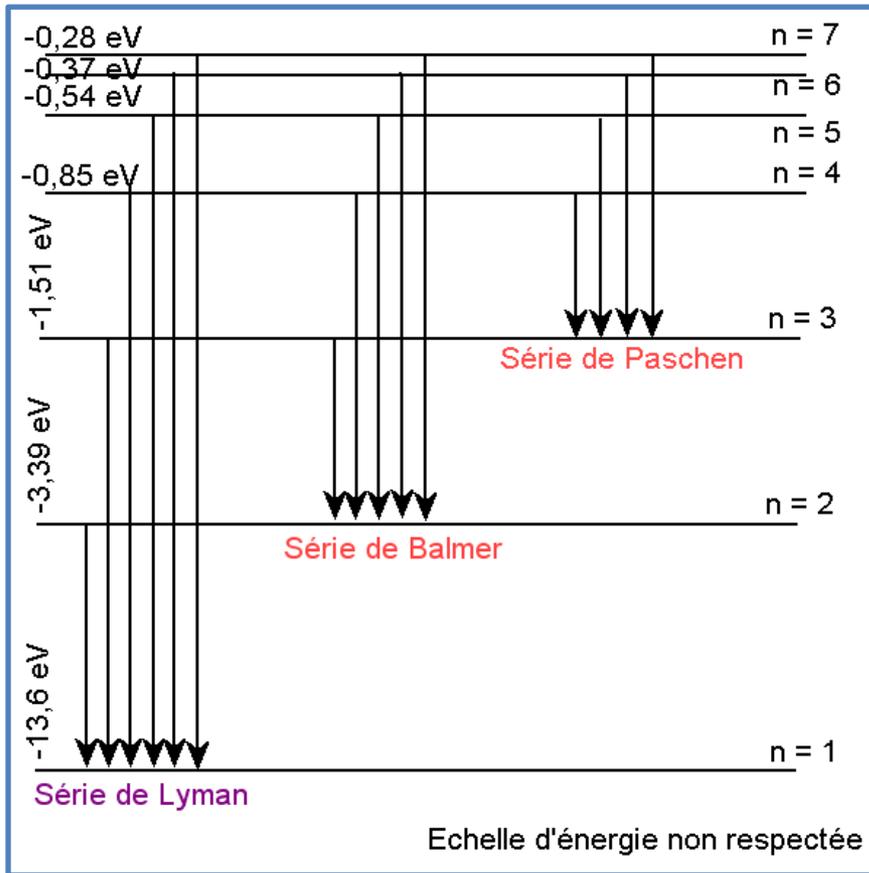
Z = numéro atomique

n = Numéro de la couche électronique

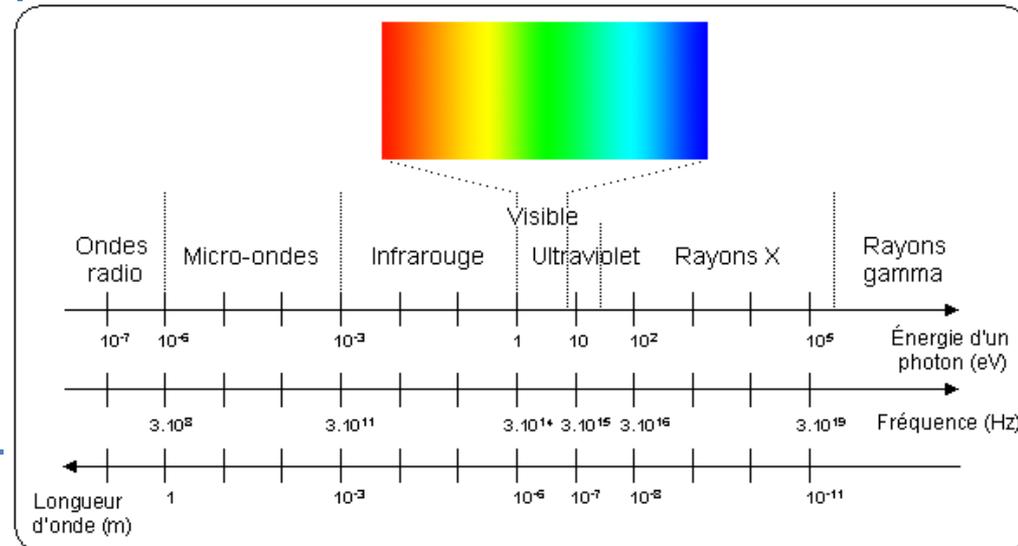
Construire le diagramme des niveaux d'énergie de l'hydrogène ?

— 2.2 Spectroscopie d'absorption

Spectre d'absorption/émission de l'hydrogène



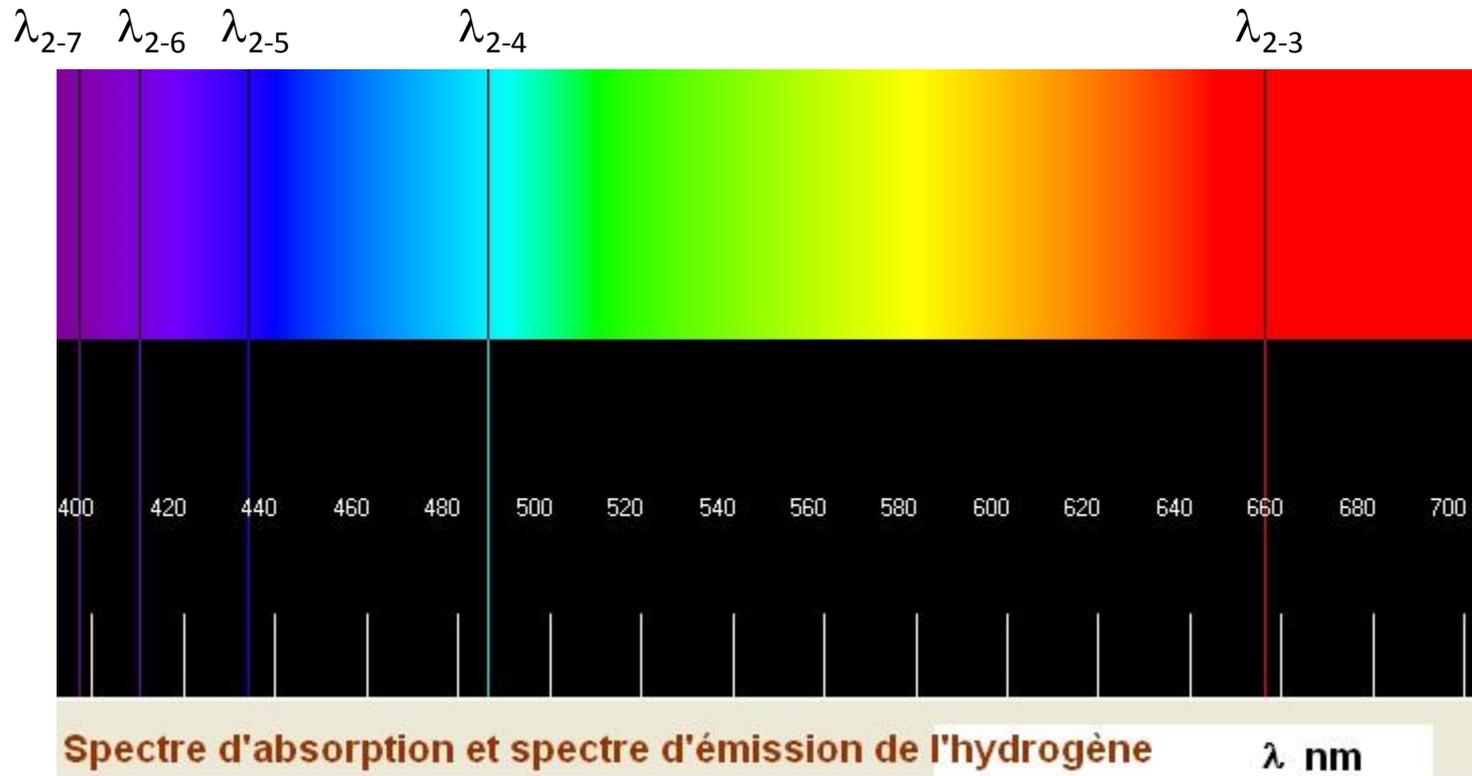
Déterminer la gamme spectrale de la série de Balmer ?



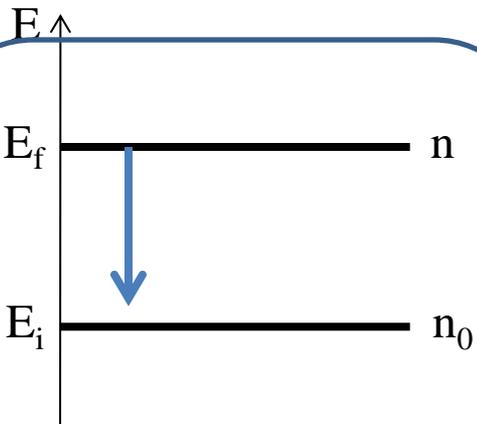
— 2.2 Spectroscopie d'absorption

Spectre absorption/émission de l'hydrogène

Série de Balmer



La relation de Bohr

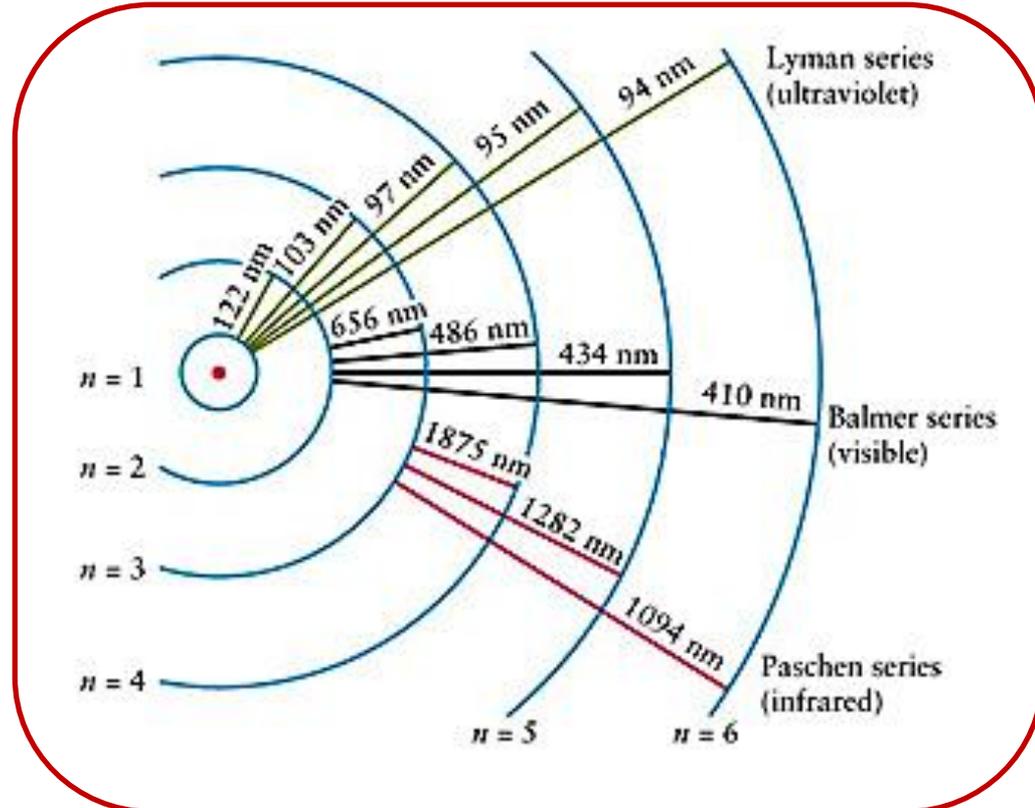
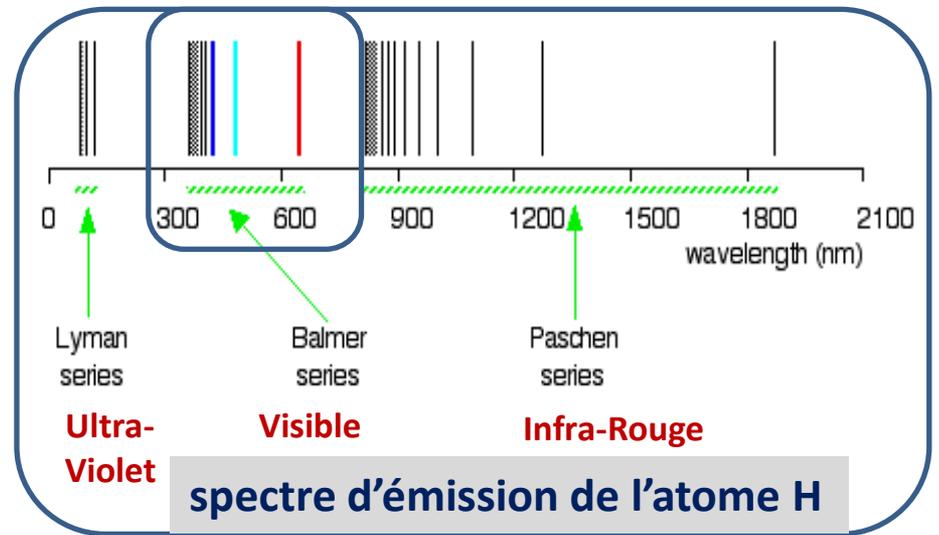


Relation de BOHR

$$\Delta E = h\nu = 13,6 \left(\frac{1}{n_0^2} - \frac{1}{n^2} \right) \text{ eV}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu}$$

Atome H



— 2.2 Spectroscopie d'adsorption —

Extension à des systèmes non hydrogénoïdes :
Règles de Slater (1930)

$$E_n \approx -R_y \frac{Z_{\text{eff}}^2}{n^2}$$

Avec $Z_{\text{eff}} = Z - \sigma$

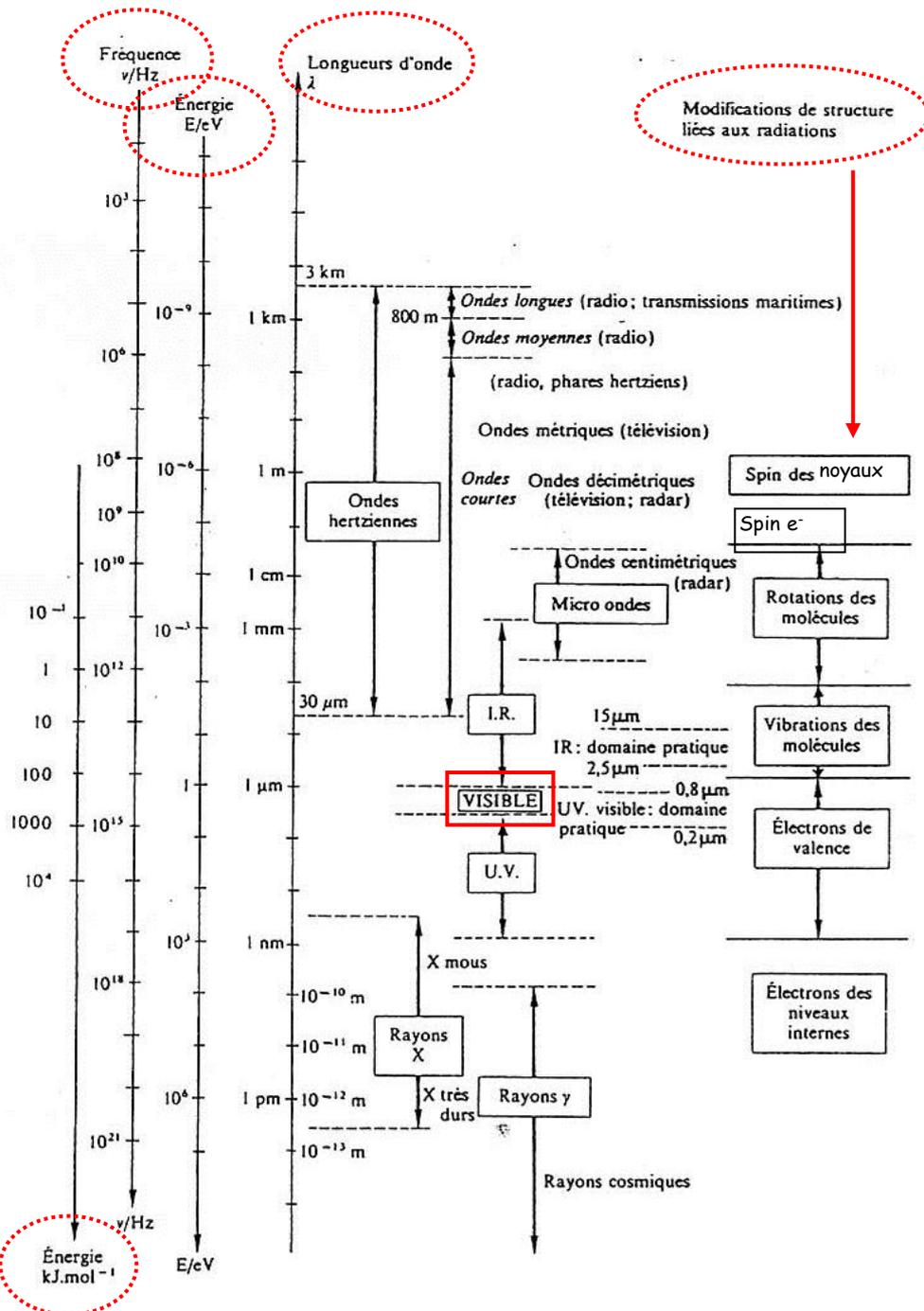
σ : facteur d'écran

Règles de Slater pour le calcul du facteurs d'écran σ

électron j/électron i	1s	2s 2p	3s 3p	3d	4s 4p	4d
1s	0,30					
2s 2p	0,85	0,35				
3s 3p	1	0,85	0,35			
3d	1	1	1	0,35		
4s 4p	1	1	0,85	0,85	0,35	
4d	1	1	1	1	1	0,35

*Exercice : exemple du ^{17}Cl , calculer le Z_{eff} ressenti par un électron 3d
Calculer la valeur du 1^{er} niveau d'énergie*

Spectre électromagnétique



fréquence ν (Hz)

longueur d'onde $\lambda = c/\nu$ (m)

nombre d'onde $\bar{\nu} = 1/\lambda$ (cm^{-1})

énergie $h\nu$ (J)

$h = 6,62608 \cdot 10^{-34}$ J.S

unités : eV, $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, cm^{-1}

RMN
RPE

IR

UV-Vis

XPS
XANES
EXAFS

X-ray Photoelectron Spectroscopy
X-ray Absorption Near Edge Structure
Extended X-ray Absorption Fine Structure

— Spectroscopies

- **Spectroscopie UV-Visible**
- **Spectroscopie Infra Rouge**
- **Résonance Magnétique Nucléaire (RMN)**

Spectroscopie d'absorption ou d'émission ??