

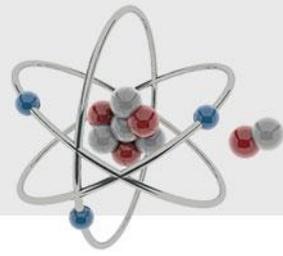


Biophysique des Rayonnements

Dr. S.E. BENTRIDI
s.bentridi@univ-dbkm.dz

3ème Licence Physique Fondamentale

Plan du Cours



Biophysique des Rayonnements

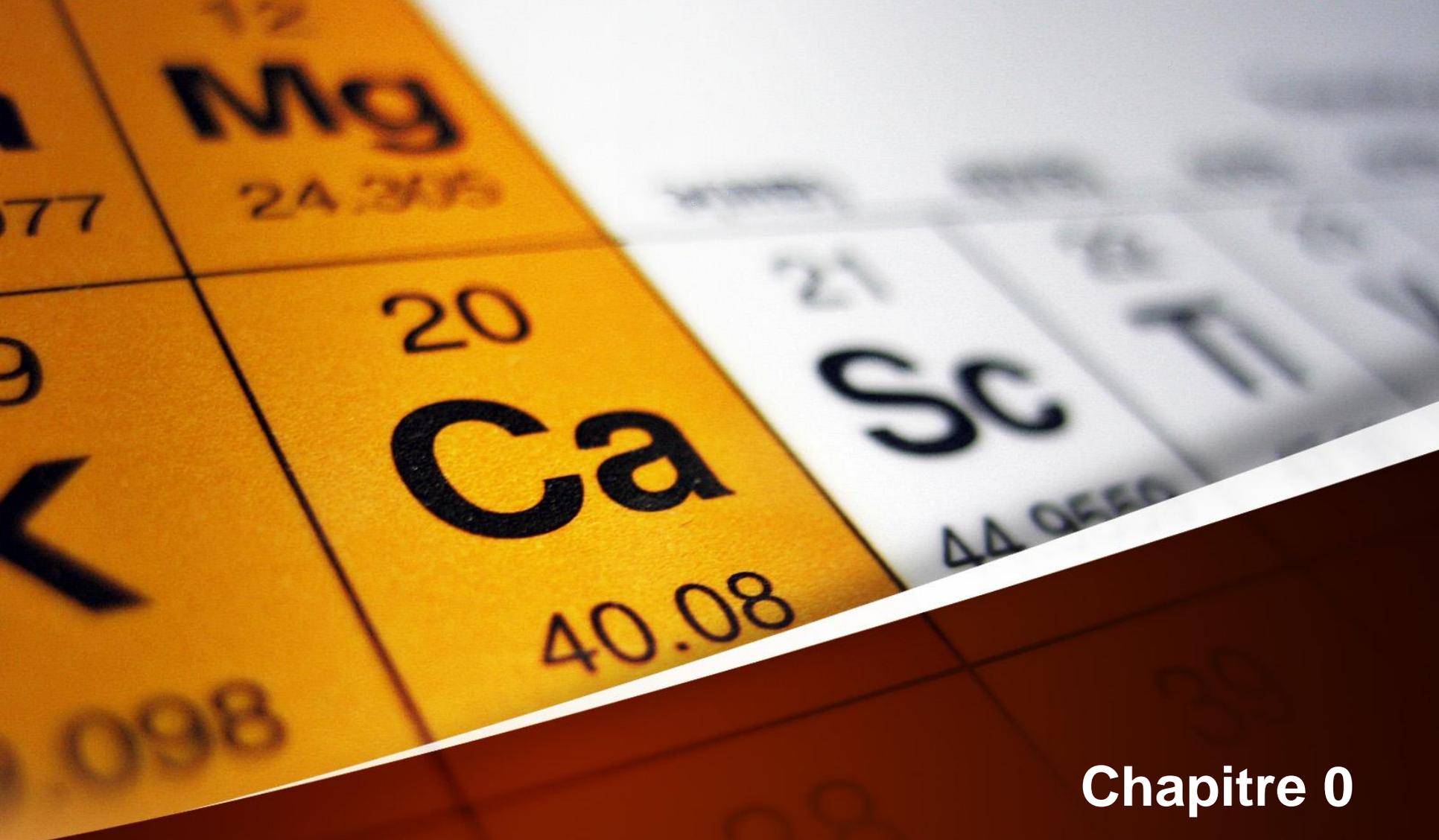
Chapitre 0: Notions d'Atomistique

Chapitre 1: Radioactivité et Rayonnements

Chapitre 2: Physique des Rayons-X

Chapitre 3: Interaction Rayonnements-Matière

Chapitre 4: Eléments de radioprotection et Radibiologie



Chapitre 0

Notions d'Atomistique

Élément du tableau périodique



A 3D rendering of a periodic table. The element Uranium (U) is highlighted with a blue card. The card displays the atomic number 92, the symbol U, the name Uranium, and the atomic weight 238.0289. The card is surrounded by other elements, including Hydrogen (H), Lithium (Li), Sodium (Na), Potassium (K), Rubidium (Rb), Cesium (Cs), and Francium (Fr) in the first column, and Actinium (Ac), Thorium (Th), Protactinium (Pa), Neptunium (Np), Plutonium (Pu), Americium (Am), Curium (Cm), Berkelium (Bk), Californium (Cf), Einsteinium (Es), Fermium (Fm), Mendelevium (Md), Nobelium (No), and Lawrencium (Lr) in the bottom row.

1	H																	MENTS																
2	Li																																	
3	Na																																	
4	K																																	
5	Rb																																	
6	Cs																																	
7	Fr																																	
																		3	14	15	16	17	18											
																		B	C	N	O	F	Ne											
																		Al	Si	P	S	Cl	Ar											
																		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr											
																		In	Sn	Sb	Te	I	Xe											
																		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn											
																		Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuq											
																		Ho	Er	Tm	Yb	Lu												
																		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

Atomistique



Z: nombre atomique (protons/électrons)

A: nombre de masse ($A=Z+N$)

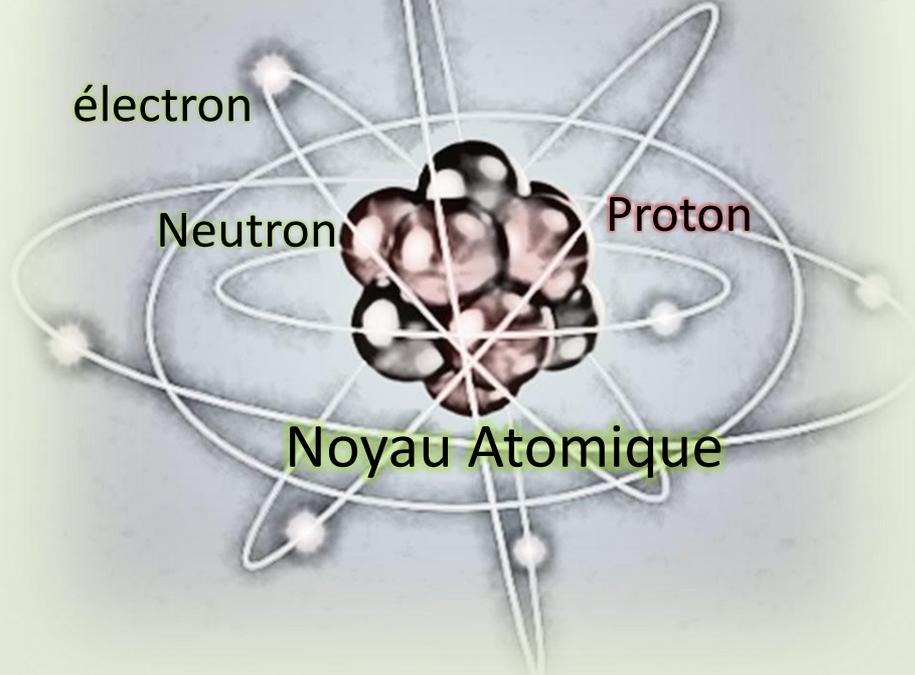
N: nombre de neutrons

Atomistique

$$q_e = -1.6 \times 10^{-19} C \quad m_e = 9.1094 \times 10^{-31} \text{kg}$$

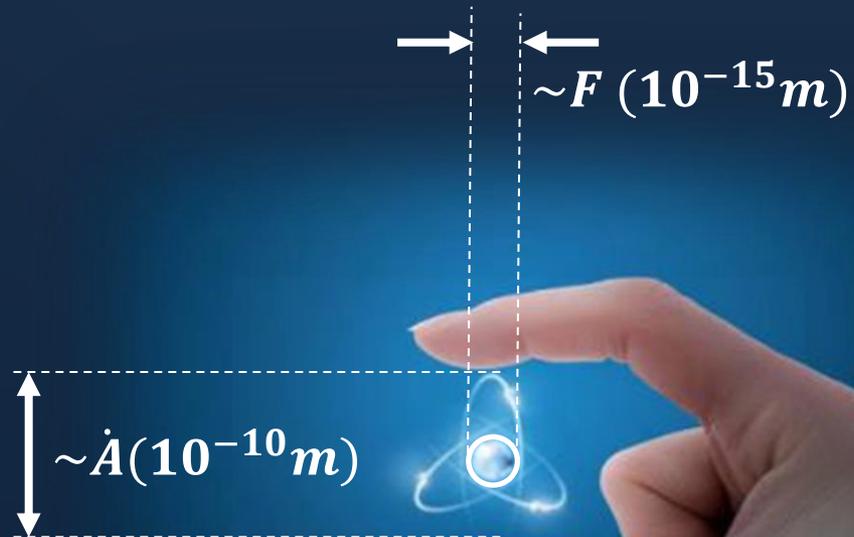
$$q_p = +1.6 \times 10^{-19} C \quad m_p = 1.6726 \times 10^{-27} \text{kg}$$

$$q_n = 0 C \quad m_n = 1.6749 \times 10^{-27} \text{kg}$$



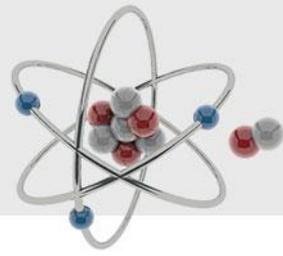
Atome

Atomistique

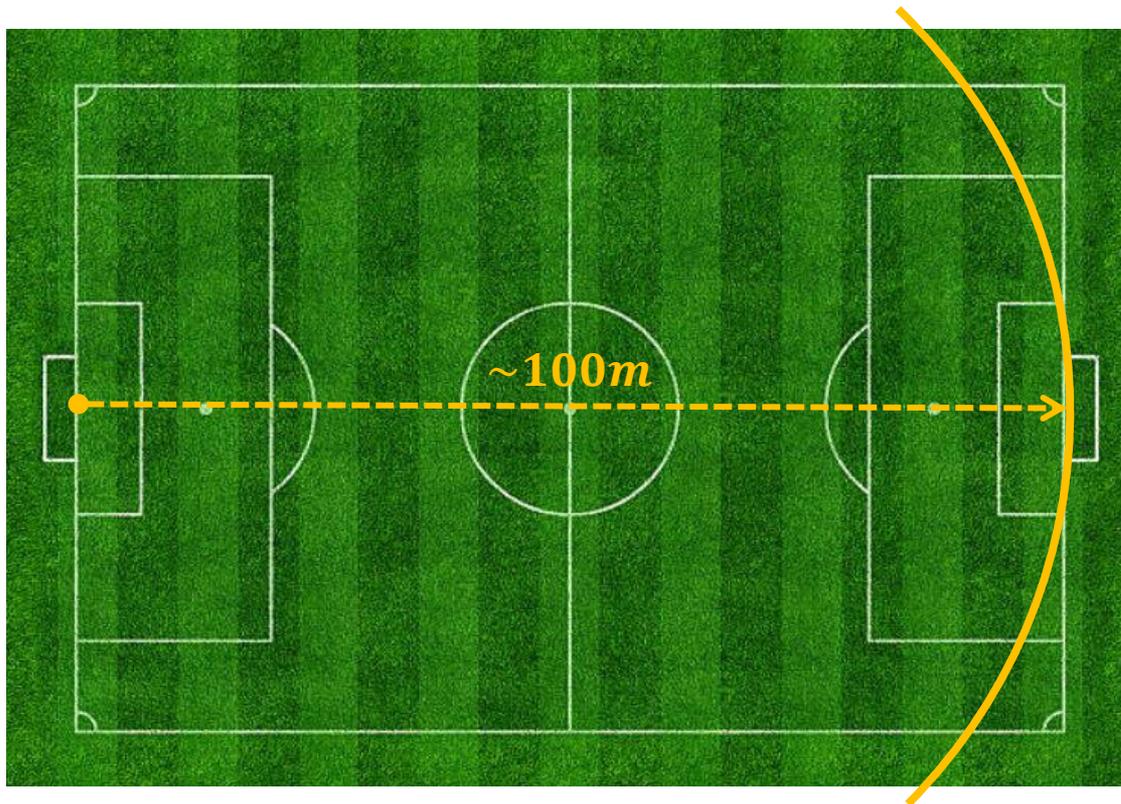


$$\frac{R_A}{R_N} \approx 10^5$$

Atomistique



Exercice: Si on vous demande de faire une maquette d'un atome en utilisant une bille d'un rayon de 1mm comme noyau atomique. Que doit-être le rayon atomique si on veut garder les mêmes proportions Atomiques/Nucléaires?



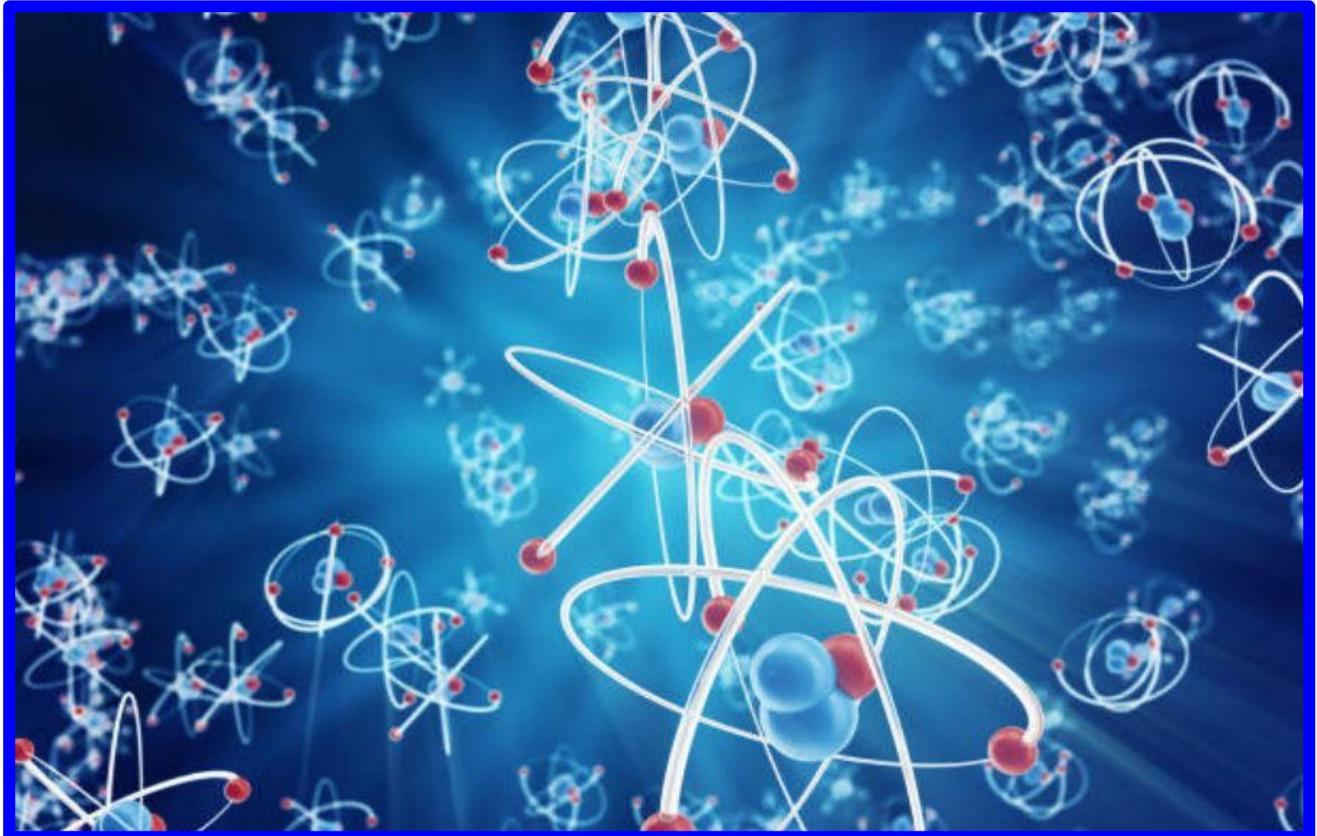
Le mole et le Nombre d'AVOGADRO

$$1 \text{ u. m. a} = 1.66054 \times 10^{-27} \text{ kg} = \frac{1}{12} m_{12\text{C}}$$

$$m_A = 4.002602 [\text{u. m. a}]$$



Le mole et le Nombre d'AVOGADRO



$$1 \text{ mole} = N_A = 6.022140 \times 10^{23} \text{ unités}$$

Masse molaire: masse d'un mole de matière $\left[\frac{g}{mol}\right]$

Unité: Atome ou molécules

molecule

Le mole et le Nombre d'AVOGADRO

- **Exercice:** dites combien d'atomes trouve-t-on dans un 1 gramme de matière de:

- Hydrogène: $M_H = 1.00794 \left[\frac{g}{mol} \right]$

- Carbone: $M_C = 12.0107 \left[\frac{g}{mol} \right]$

- Nitrogène: $M_N = 14.0067 \left[\frac{g}{mol} \right]$

- Oxygène: $M_O = 15.9994 \left[\frac{g}{mol} \right]$

- Soufre: $M_S = 32.065 \left[\frac{g}{mol} \right]$

- Uranium: $M_U = 238.0289 \left[\frac{g}{mol} \right]$

Déduire pour 70kg?

- **Réponse:** dans un 1 gramme de matière de:

- Hydrogène: $M_H = 1.00794 \left[\frac{g}{mol} \right] \rightarrow N_H = \frac{1g}{1.00794} \times 6.022 \times 10^{23} \approx 6 \times 10^{23} \text{ atmes}$

- Carbone: $M_C = 12.0107 \left[\frac{g}{mol} \right] \rightarrow N_C \cong 5.01 \times 10^{22} \text{ atomes}$

- Oxygène: $M_O = 15.9994 \left[\frac{g}{mol} \right] \rightarrow N_O \cong 3.76 \times 10^{22} \text{ atomes}$

- Nitrogène: $M_N = 14.0067 \left[\frac{g}{mol} \right] \rightarrow N_N \cong 4.3 \times 10^{22} \text{ atomes}$

- Soufre: $M_S = 32.065 \left[\frac{g}{mol} \right] \rightarrow N_S \cong 1.88 \times 10^{22} \text{ atomes}$

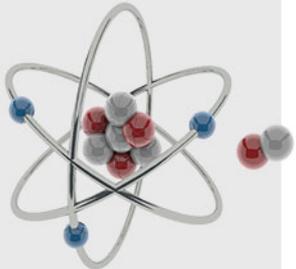
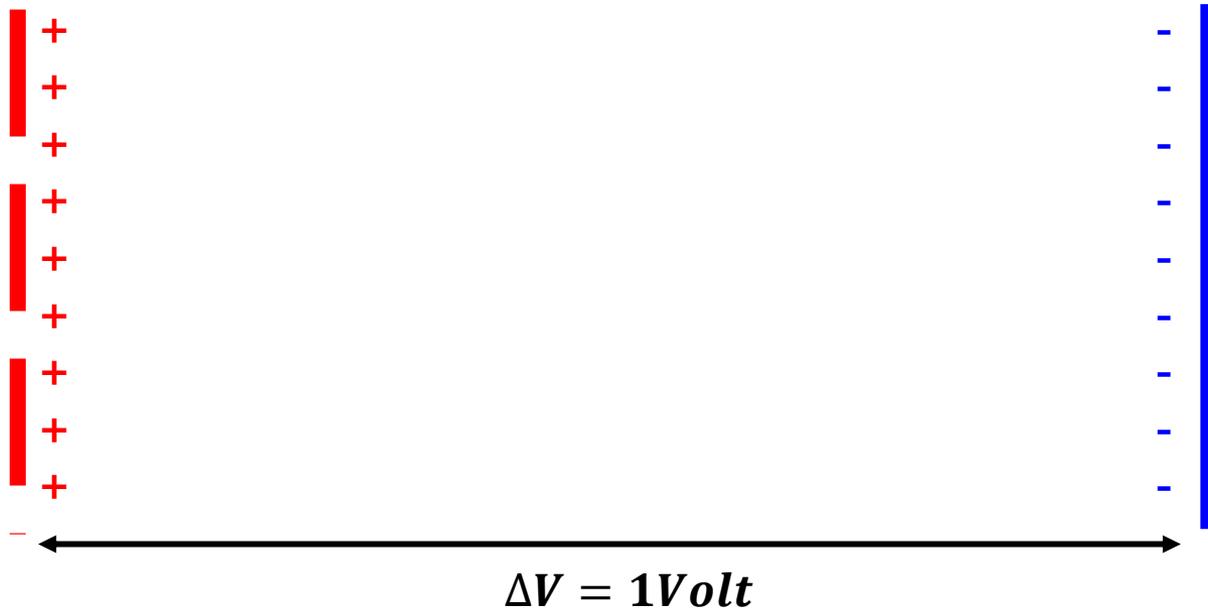
- Uranium: $M_U = 238.0289 \left[\frac{g}{mol} \right] \rightarrow N_U \cong 2.53 \times 10^{21} \text{ atomes}$

molecule

Atomistique

1 électron-Volt ? $q_e = 1.6 \times 10^{-19} \text{C}$

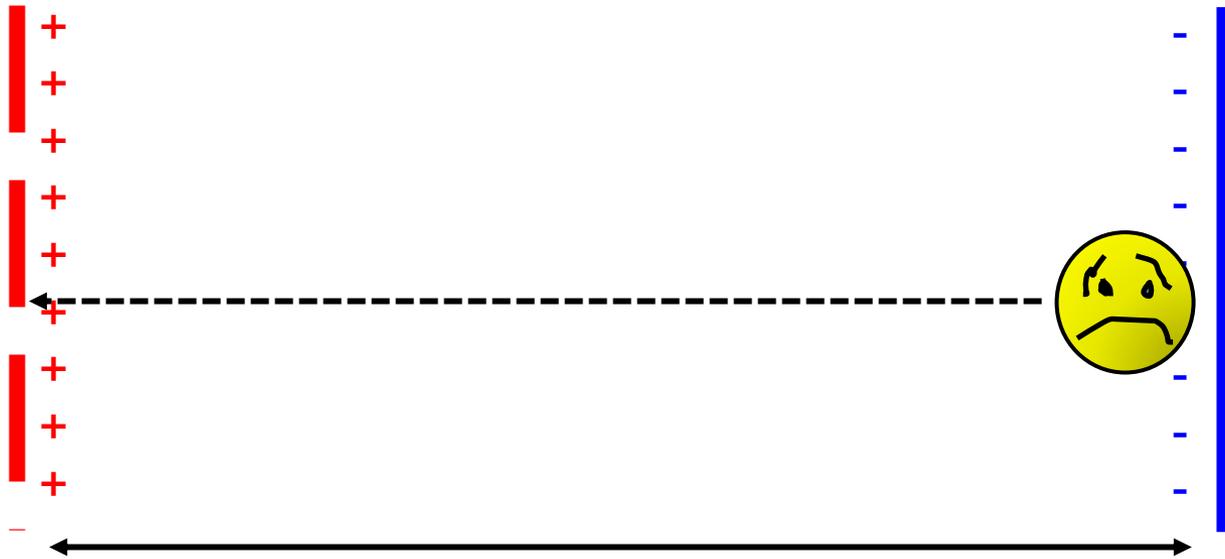
$$T = \Delta E = q_e \times \Delta V = 1.6 \times 10^{-19} \text{J} = 1 \text{eV}$$



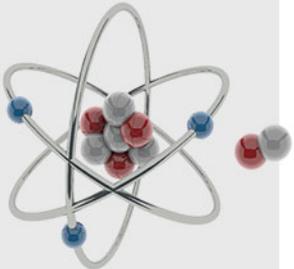
Atomistique

1 électron-Volt ? $q_e = 1.6 \times 10^{-19} C$

$T = \Delta E = ?$



$\Delta V = 1000 \text{ Volt}$



Equivalence Energie-Masse

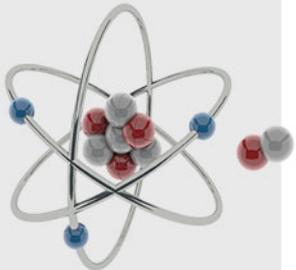
$$\Delta E \Leftrightarrow \Delta M \times c^2$$

$$c = 2.99792458 \times 10^9 [m.s^{-1}]$$



A. EINSTEIN (1879-1955)

$$E_0 \equiv M_0 \times c^2 \quad \text{Energie au repos (Rest energy)}$$



Equivalence Energie-Masse

$$E_e \equiv M_e \times C^2 = 0.511 \text{ MeV}$$

$$E_p \equiv M_p \times C^2 = 938.27 \text{ MeV}$$

$$E_n \equiv M_n \times C^2 = 939.57 \text{ MeV}$$

$$E_{TOT} = T + E_0$$

$$T = \frac{1}{2} m v^2 : \text{Energie cinétique classique}$$

Dans le domaine relativiste :

$$E_{TOT}^2 = p^2 c^2 + E_0^2 \text{ (Quadri-vecteur moment-énergie)}$$

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v} : \text{Quantité de Mouvement (moment/Impulsion)}$$

