

La nuit DES chercheurs

LE POUVOIR
DE L'ATTRACTION



Magnétisme et unités Le magnétisme vous est conté

Olivier FRUCHART

Directeur de recherche CNRS

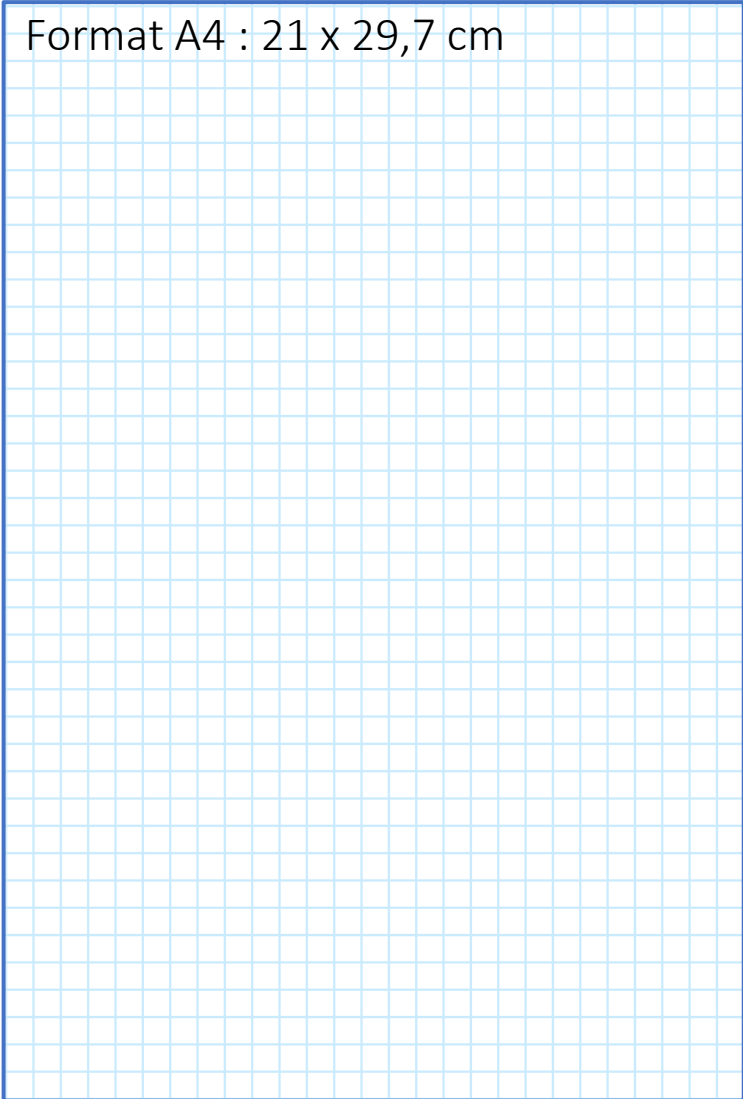
Laboratoire SPINTEC (SPINtronique et Technologie des Composants), Grenoble



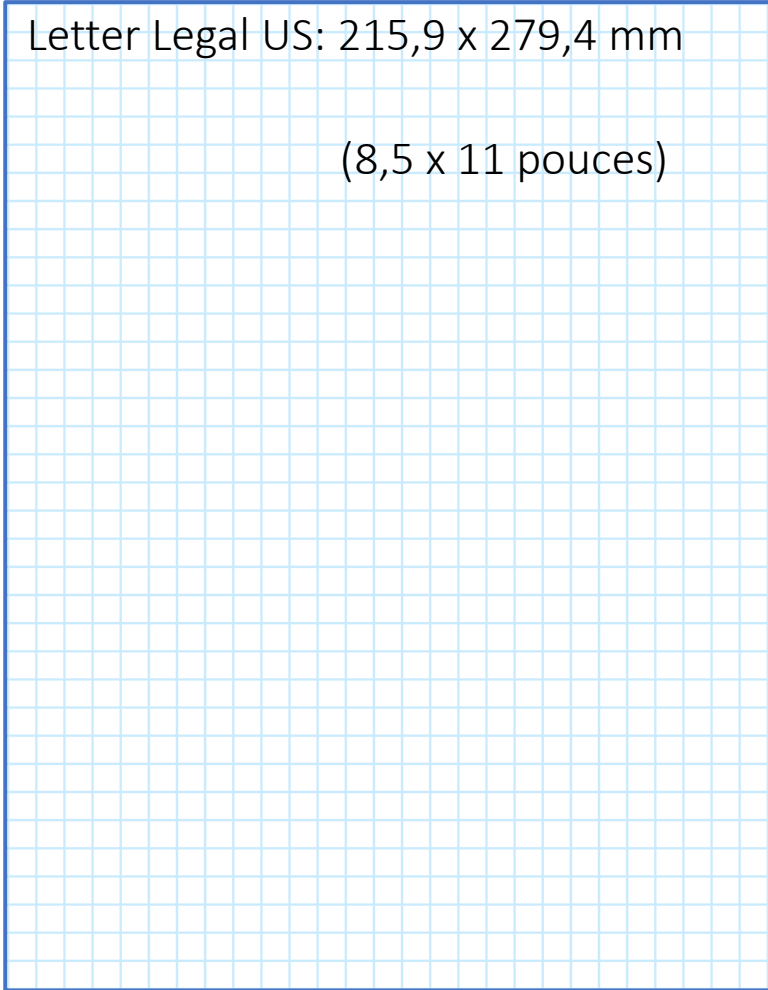
Séance d'échauffement – Unités et grandeurs physiques

Les longueurs: exemple

Format A4 : 21 x 29,7 cm

A large rectangular grid representing an A4 sheet of paper. The grid is composed of small squares, with a blue border. The text 'Format A4 : 21 x 29,7 cm' is written in the top left corner.

Letter Legal US: 215,9 x 279,4 mm

A rectangular grid representing a Letter Legal US sheet of paper. The grid is composed of small squares, with a blue border. The text 'Letter Legal US: 215,9 x 279,4 mm' is written in the top left corner, and '(8,5 x 11 pouces)' is written in the top right corner.

(8,5 x 11 pouces)

Les longueurs : grandeurs physiques et unités

Longueur:

$$\ell = 0,210 \text{ m}$$

Unité Système International: le mètre

Surface:

$$S = 0,210 \text{ m} \times 0,297 \text{ m} = 0,06237 \text{ m}^2$$

Généralisation:

$$X = X_{\alpha} \langle X \rangle_{\alpha}$$

Conversion entre unités:

$$\langle L \rangle_{\text{US}} = \text{pouce} = 2,54 \text{ cm} = 0,0254 \text{ m} = 0,0254 \langle L \rangle_{\text{SI}}$$

Systeme international ←

$$t = 1 \text{ s}$$

Unité Système International: la seconde



Record de parcours du GR20 (Corse) 166km 12180mD+



François d'Haene (9/07/2026)

$t = 29 \text{ h } 46 \text{ mn}$

Aurélien Dunand-Pallaz (25/09/2026)

$t = 27 \text{ h } 29 \text{ mn}$

<https://gr20-infos.com/le-record-gr20-de-aurelien-dunand-pallaz-suivez-le-en-direct/>

$$m = 1 \text{ kg}$$

Unité Système International: le kilogramme

$$1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$



Système International: M K S

mètre, kilogramme, seconde

→ La mécanique

La force:

$$\mathbf{F} = M\mathbf{g}$$

Unité: Newton

$$1\text{ N} = 1\text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$



Charges électriques

Electron:

$$e = -1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

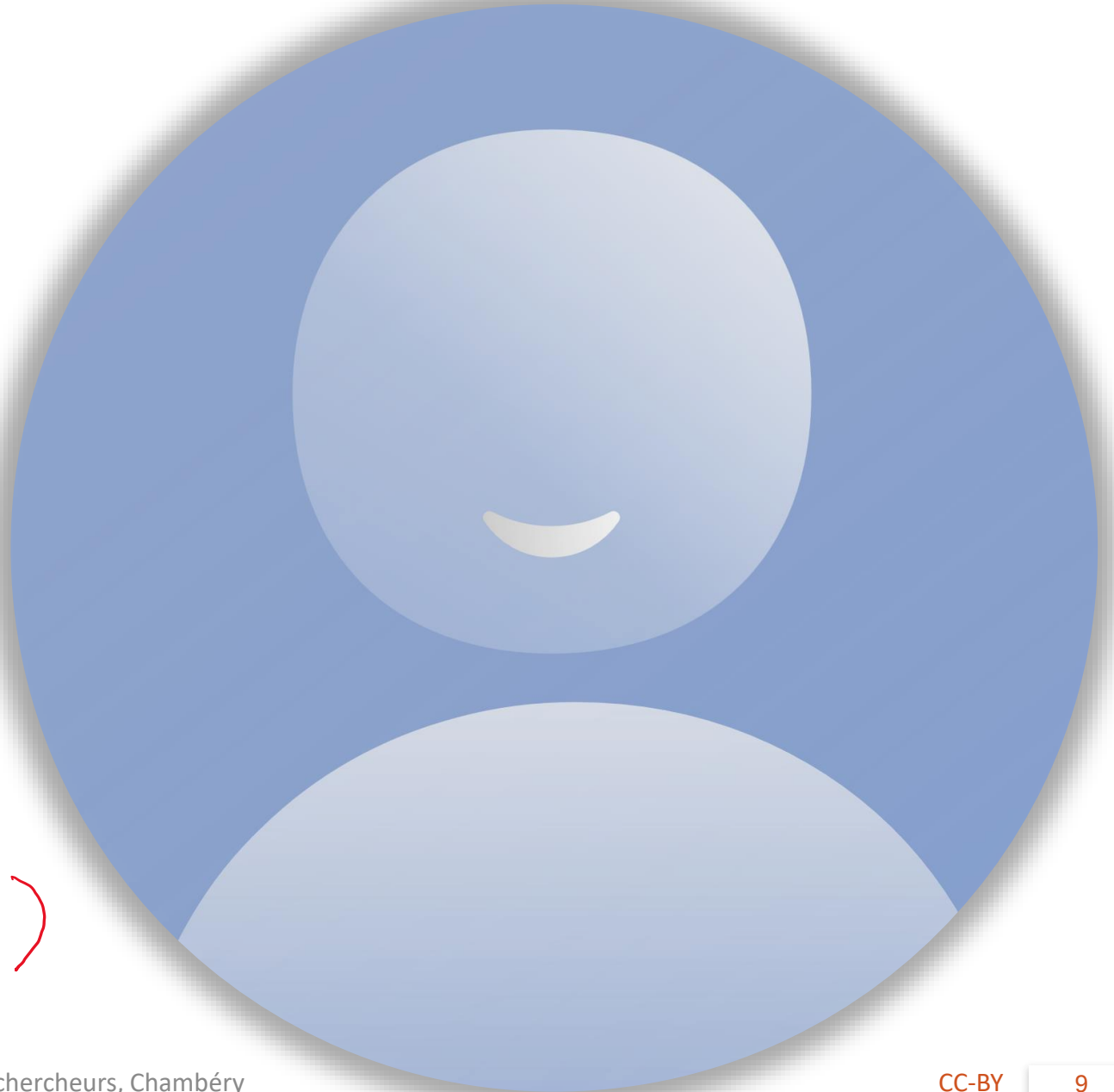
Coulomb ↙

Courant: mouvement de charges électriques

$$U = RI$$

Potentiel ↙
(Volt: V)

↳ Courant
(Ampère: A)



Magnétisme – Couplage entre mécanique et courants électriques

Un courant électrique induit des forces (à distance)

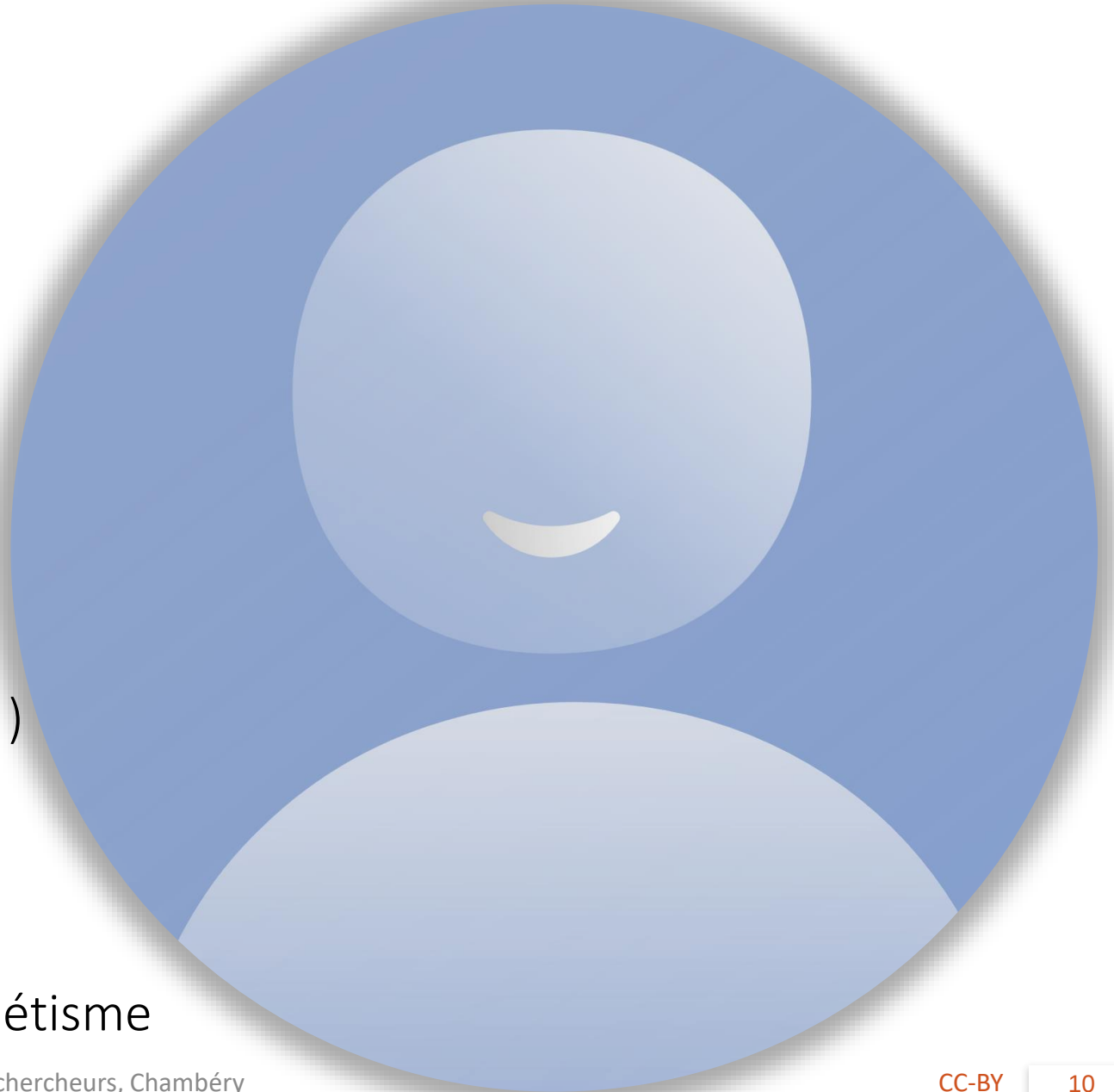
Loi dite “Biot et Savart”

$$\delta \mathbf{B} = \frac{\mu_0 I \delta \mathbf{l} \times \mathbf{u}}{4\pi r^2}$$

Induction magnétique $\mathbf{B}$ (Tesla: **T**)

μ_0 Perméabilité magnétique

➡ Relie mécanique & magnétisme



Magnétisme – Couplage entre mécanique et courants électriques

Un champ d'induction magnétique dévie les charges en mouvement

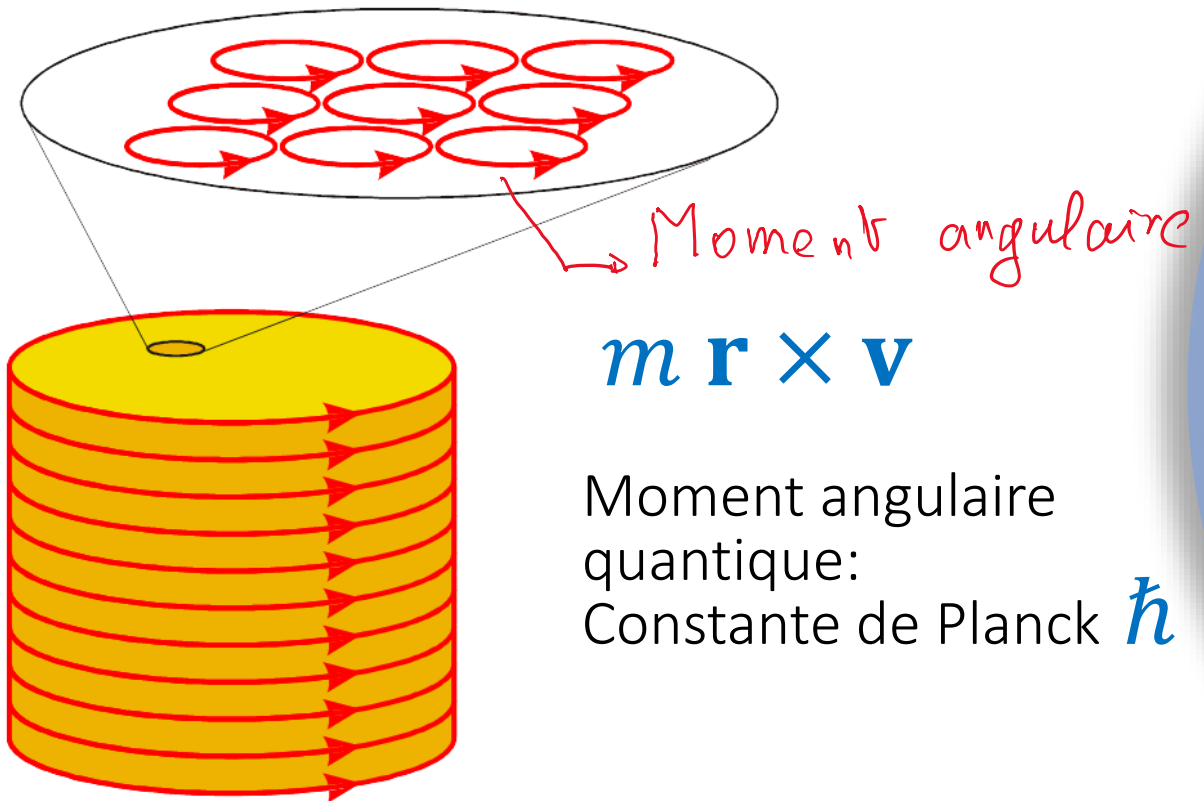
$$\mathbf{F} = q\mathbf{v} \wedge \mathbf{B}$$

Cela définit $\mathbf{B}$!



Les aurores boréales ne se forment que proche des poles magnétiques de la terre

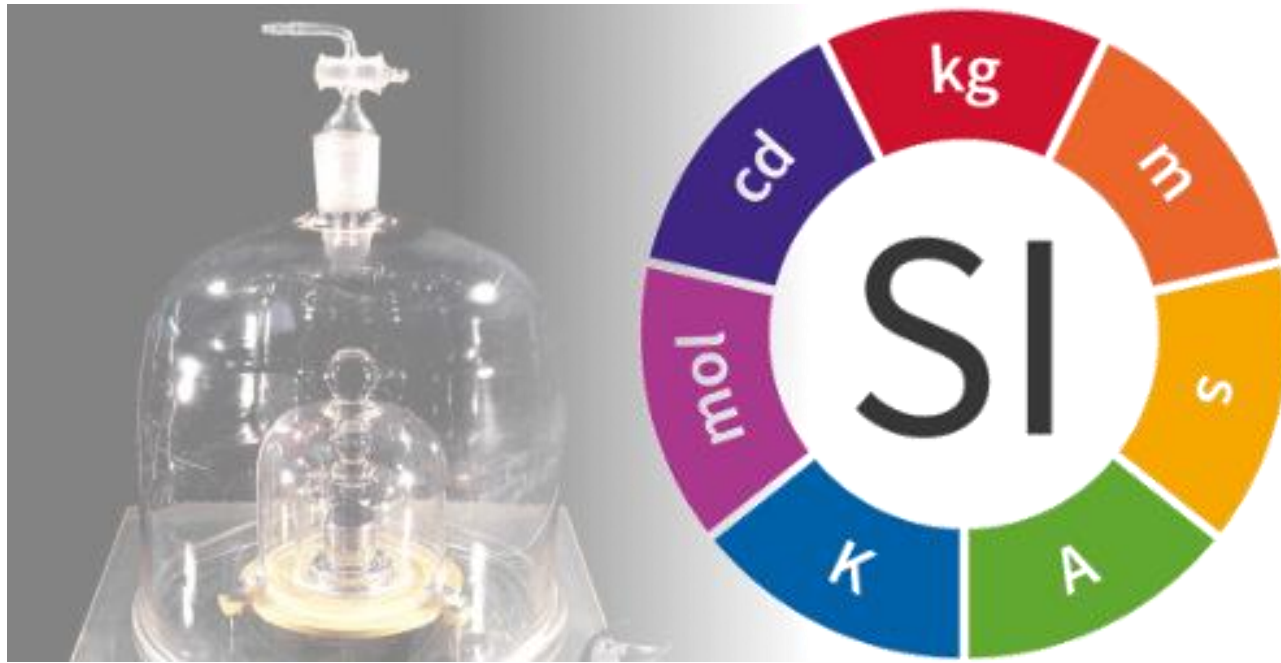
Modèle équivalent d'un matériau magnétique



Grandeur: aimantation

Unité: Ampère par mètre A/m

Métrologie – Plus de quantique dans les unités en 2019



Quantités

- ❑ Temps
- ❑ Longueur
- ❑ Masse
- ❑ Charge électrique

Quantités mesurées

Perméabilité magnétique (du vide)

$$\mu_0 \neq 4\pi \times 10^{-7} \text{ S.I.}$$

$$\mu_0 = 4\pi[1 + 2.0(2.3) \cdot 10^{-10}] \times 10^{-7} \text{ S.I.}$$

Mesure

- ❑ Vitesse de la lumière -> Definit m
- ❑ Transition hyperfine Cs -> Definit s
- ❑ Constante de Planck -> Definit kg
- ❑ Charge de l'électron -> Definit A