

Mesurer l'infiniment petit, Observer l'infiniment grand

Avant-propos

David Attié

Rencontres de physique de l'infiniment grand à l'infiniment petit

Double-Check

ALICE

Fischweis

TIGES

HERA/HER

CMC

Dark Matter

SPHINX

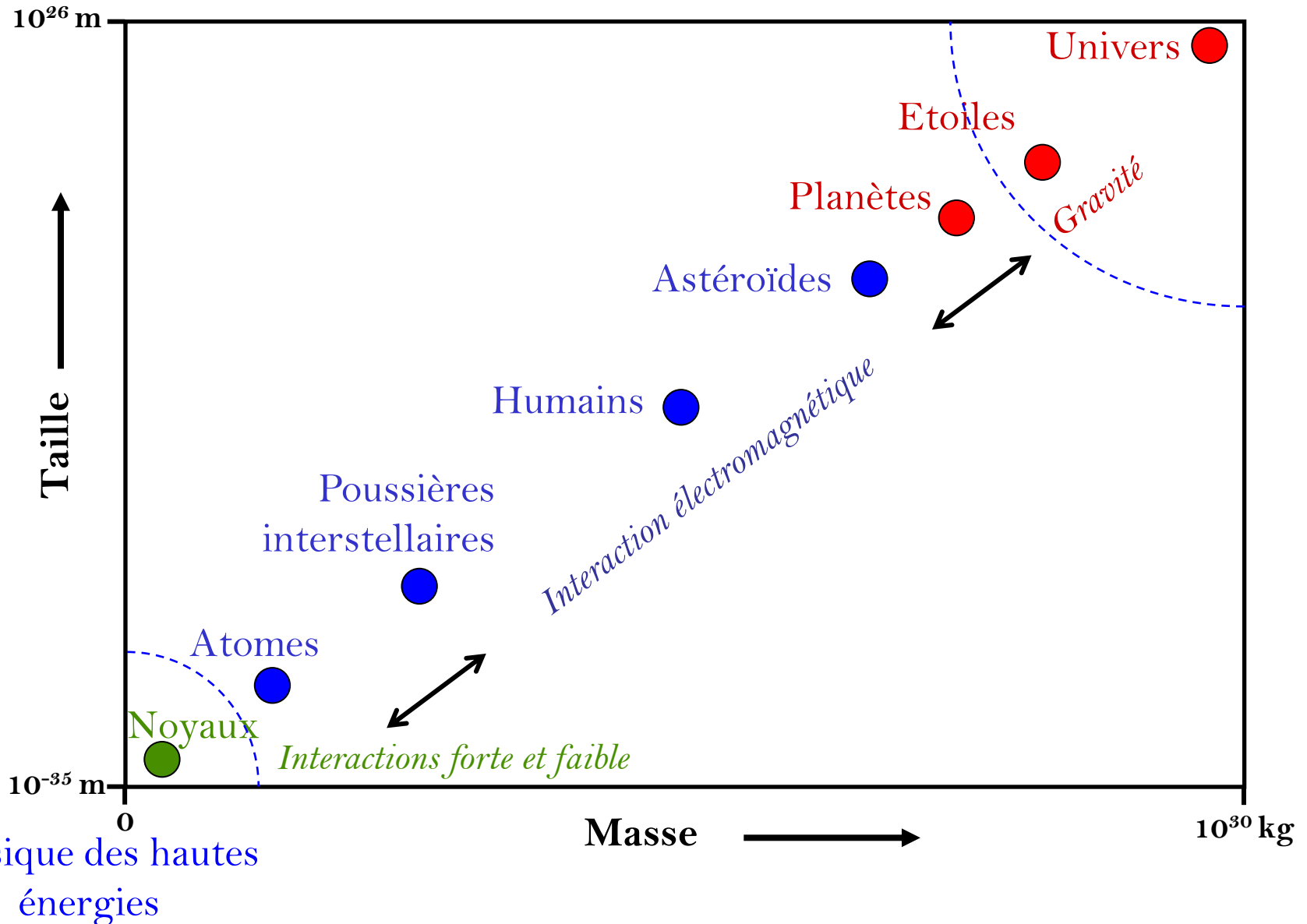
17 juillet 2012

Introduction

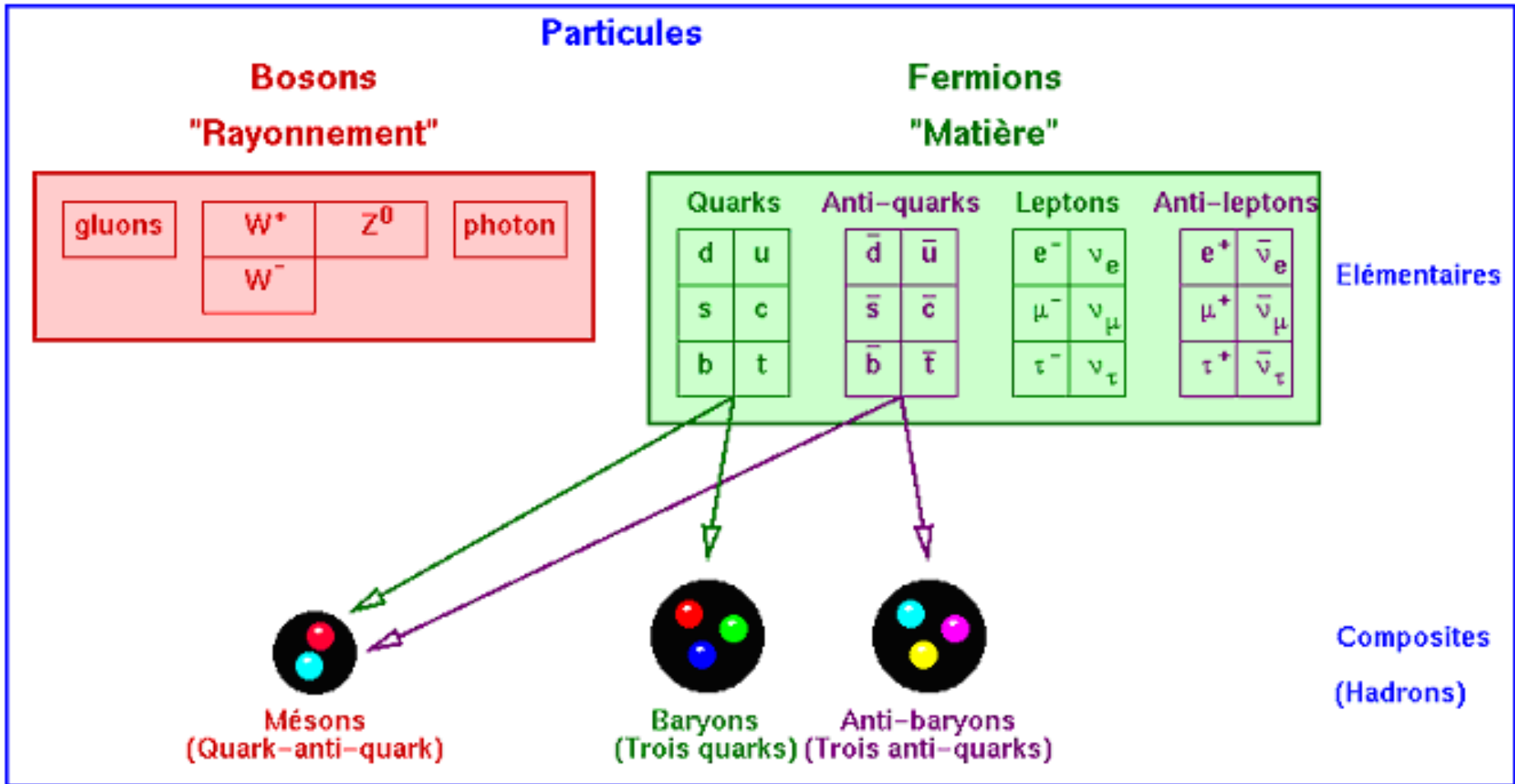
- 1^{ère} partie : les fondamentaux
 - Interaction particule-matière
 - perte d'énergie par ionisation/collision
 - perte d'énergie par radiation
 - Traitement électronique du signal
- 2^{ème} partie : les détecteurs pour la physique des hautes énergies
 - Familles de détecteurs
 - Exemples et applications
- 3^{ème} partie : les détecteurs pour l'astrophysique
 - La lumière, son spectre et les autres messagers
 - Exemple : astrophysique des hautes énergies

Interactions fondamentales et observables

Astrophysique



Le Modèle Standard



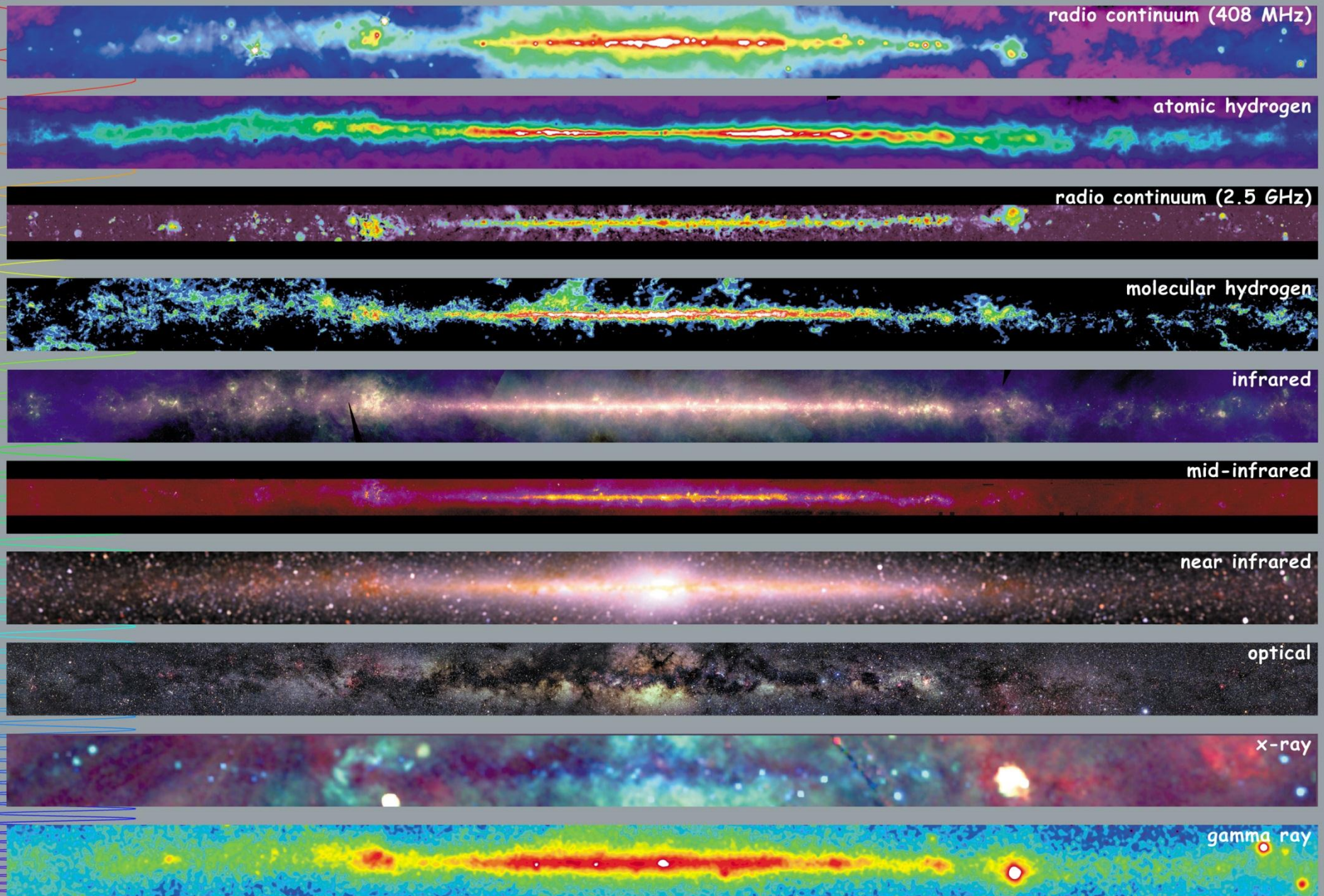
Le Modèle Standard

Que cherche t'on à mesurer ?

	Famille	Quarks		Leptons		Spin
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Charge Masse Nom </div>	1	-1/3 d 5 → 15 MeV down	+2/3 u 2 → 8 MeV up	-1 e ⁻ 0,511 MeV électron	0 ν _e <15 eV neutrino-e	1/2
	2	-1/3 s 100 → 300 MeV étrangeté	+2/3 c 1,3 GeV charme	-1 μ ⁻ 106 MeV muon	0 ν _μ <0,17 MeV neutrino-mu	
	3	-1/3 b 4,3 GeV beauté	+2/3 t 182 GeV top	-1 τ ⁻ 1,78 GeV tau	0 ν _τ <24 MeV neutrino-tau	
Bosons (forces)		0 g 0 gluon	0 γ 0 photon	±1 W [±] 80.4 GeV force faible	0 Z 91.2 GeV force faible	1

+ Higgs ?!, graviton ?
Astrophysique !

Voie Lactée



<http://adc.gsfc.nasa.gov/mw>

- L'énergie de radiation est mesurée en **électronvolts** (eV) équivalent à l'énergie reçue par un électron accéléré sous une différence de potentiel de 1 volt.

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

$$1 \text{ eV} = 1,602 \times 10^{-19} \text{ J}$$

- La masse au repos m d'une particule selon la relation $E = mc^2$

$$1 \text{ eV}/c^2 = 1,78 \times 10^{-36} \text{ kg (SI)}$$

- La quantité de mouvement P d'une particule peut être aussi mesurée en électronvolt. Comme l'énergie totale est donnée par $E^2 = P^2c^2 + mc^2$:

$$1 \text{ eV}/c = 0,535 \times 10^{-27} \text{ kg m/s (SI)}$$

- Vitesse de la lumière dans le vide :

$$c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$$

- Vitesse de phase de la lumière dans la matière :

$$c_m = \frac{c}{\sqrt{\epsilon}} \quad \epsilon \text{ constante diélectrique ou permittivité du milieu (F/m)}$$

- Constante de Planck :

$$\hbar = \frac{h}{2\pi} = 1,054 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

- Autres grandeurs sans dimensions :

$$\beta = \frac{v}{c_m}$$

$$\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \beta^2}}$$