

Bienvenus au cours de Physique Generale II

Présentation de l'équipe { moi même
assistants

projetet l'équipe

- Je sais que la physique n'est pas votre vocation, ni votre profession choisie, mais il est essentiel dans un domaine si dynamique et compétitif que celui de SV, d'avoir une connaissance de base de 1) Lois de la nature, 2) méthode scientifique. Ça sera un grand atout pour vous au cours de vos études à l'EPFL.

Notre cours est donc un cours complet de physique

- 1) compléter la discussion de la relativité
- 2) attaquer la Thermodynamique

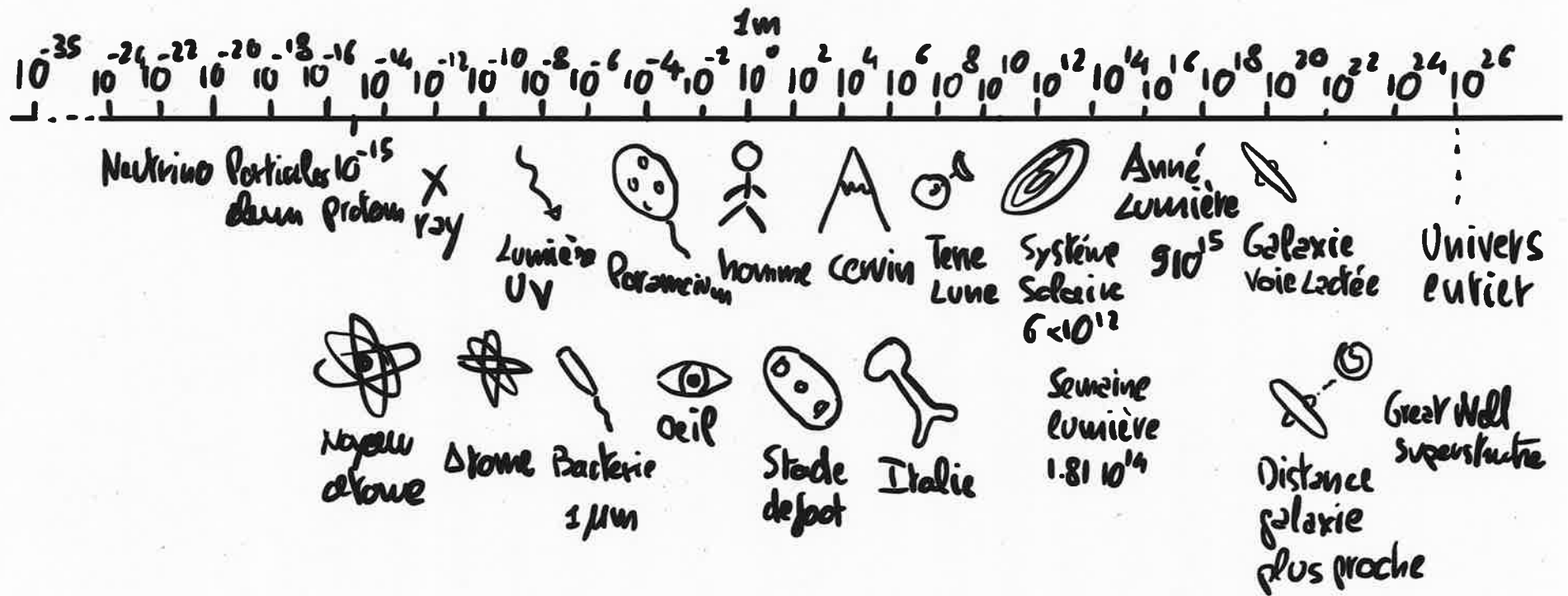
En Physique nous explorons du "très petit" au "très grand". Le "très petit" est une fraction de la taille du proton et le "très grand" est l'Univers entier.

Quelles sont les échelles plus petites et plus grandes qu'on connaît?

Pour situer le domaine de la physique on construit ensemble une hiérarchie des échelles spatiales.

Faire dessin page suivante

- Les échelles caractéristiques des deux extrêmes sont distancées par 50 ordres de grandeurs.



Vous voyez que tout l'Univers connu expérimentalement est contenu dans "seulement" 50 ordres de grandeurs des échelles spatiales

L'homme a exploré l'univers dans les deux directions (du grand au petit), ce qui a donné lieu à ses découvertes scientifiques.

Pour faire ceci nous allons utiliser la méthode scientifique (plus importante que les notions!)

observations quantitatives (mesures) → analyse (math.) des données

↑ vérification

prédictions ← modèle (théorie)

La méthode scientifique est assez récente: Galileo (~1600)

Aristote (~350 a.C.): les femmes ont moins des dents que les hommes

Einstein: la pure pensée logique ne peut pas nous donner une connaissance du monde. Toute connaissance commence et termine avec l'expérience.

Popper (1959): on peut seulement falsifier une théorie

Pour exprimer une mesure de manière quantitative, nous avons besoin de "unités de mesure".

Donc nous introduisons dans le Système International (SI) les unités suivantes pour :

longueur	masse	temps	température	quant. desub.	courant
m	kg	s	K	mol	A

<https://www.nist.gov/pml/weights-and-measures/metric-si/si-units>

Il existe plusieurs unités dérivées que l'on utilise par commodité ou parce que on les a utilisées historiquement, ou bien parce que elle sont utilisées dans un domaine.

On peut utiliser m, cm, μm , km, pouce, pied
Les astronomes utilisent l' "unité astronomique"
 $\equiv$ la distance moyenne entre la terre et le soleil
ou l'année lumière $\equiv$ la distance parcourue par la lumière en une année

On a les s, ms, μ s, minutes, heures
années, siècles, etc

Beaucoup de unités dérivées existent, mais
certains sont plus faciles à utiliser

Se trouve très difficile de travailler
en pouces et pieds

12 pouces dans un pied, 3 pieds dans un
yard $\rightarrow$ c'est de la folie !

Pour ceci dans ce cours nous allons
utiliser le système international la
plus part du temps et j'espère que vous
allez faire la même chose.

Mais on peut faire quelques exceptions,

longueur	masse	temps	temperature	quant. desub.	courant
m	kg	s	K	mol	A
L	M	T	θ	n	I

Je vais indiquer avec des parenthèses les dimensions d'une grandeur :

$$[\text{longueur}] = [L]$$

A partir de ces quantités fondamentales on peut dériver autres quantités qu'on va utiliser au cours du semestre

Je vous donne quelques exemples.

[vitesse]	$\frac{[L]}{[T]}$	$[LT^{-1}]$ [ms ⁻¹]
[accélération]	$\frac{[L]}{[T^2]}$	$[LT^{-2}]$ [ms ⁻²]
[volume]	$[L]^3$	$[L^3]$ [m ³]
[densité]	$\frac{[M]}{[L]^3}$	$[ML^{-3}]$ [kg m ⁻³]
[force]	$[MLT^{-2}]$	$[kgms^{-2}]$ newton N
[pression]	$[ML^{-1}T^{-2}]$	$[kgm^{-1}s^{-2}]$ pascal Pa
[travail/énergie] chaleur	$[ML^2T^{-2}]$	$[kgm^2s^{-2}]$ joule J
[puissance]	$[ML^2T^{-3}]$	$[kgm^2s^{-3}]$ watt W

Ma maintenant qu'on s'est mis d'accord sur les unités on peut commencer à faire des mesures et donc à tester des théories

Chaque mesure que l'on fait elle aura
aucun sens si on ne spécifie pas
l'incertitude de la mesure.

Une mesure sans incertitude est sans
aucun sens.

- Ma maman me disait tout le temps
"Si tu veux être plus grand, il faut te
mesurer quand tu es couché"

Théorie une personne debout
est plus petite que quand
elle est allongée

On va maintenant tester cette théorie

Où encore plus généralement

B) Un objet est plus long quand il est horizontal

Ici j'ai le setup expérimental pour faire la mesure.

Jedds vous convaincre de l'incertitude de ma mesure
puisque une mesure sans incertitude ça pas sens

1) Commencer par la bar de metal

Vert. $L = 100.0 \pm 0.1 \text{ cm}$

Hor. $L = 99.9 \pm 0.1 \text{ cm}$

$$\Delta L = 0.1 \pm 0.2 \text{ cm}$$

Theorie B
a été falsifiée

2) Mesurer un/e étudiant/e

Ver $L = 160 \pm 0.1 \text{ cm}$

Hor $L = 162 \pm 0.1 \text{ cm}$

$$\Delta L = 2 \pm 0.2 \text{ cm}$$

Avons nous
confirmer la
theorie?

Si l'incertitude avait été de 1cm je
n'aurais pas pu falsifier la theorie

On comprend l'importance de l'expérience et des mesures expérimentales. Voilà pourquoi nous allons utiliser beaucoup des manies / démonstrations, que nous avons la chance d'avoir à disposition. Ces démos et leur discussion sont des éléments importants du cours.

Note 1: nous (moi et l'équipe) sommes ouverts à toute suggestion (utiliser tous moyens pour nous améliorer)

Note 2: le programme du cours peut être adapté à la classe (besoins/désirs/difficultés etc...)

Questions ?

Discipline :

- 1) arriver à l'heure
- 2) pas de bruit
- 3) pas d'obligation de venir au cours