

## Série 1 : Ordres de grandeur et géométrie

### Exercice 1: Questionnaire d'auto-évaluation

Cet exercice, à faire en groupe, est destiné à vous permettre d'évaluer votre niveau en physique. Il n'est absolument pas nécessaire que vous soyez capable de répondre à toutes les questions, car nous allons de toute manière passer à travers toute la matière qui est contenue dans le questionnaire.

Téléchargez le fichier '*Questionnaire d'évaluation des connaissances*' qui se trouve sous Moodle,, semaine 1, et tentez de répondre aux nombreuses questions qui s'y trouvent.

L'important n'est pas tant les réponses que vous trouvez que les raisonnements qui vous y amènent, n'hésitez donc pas à interagir avec vos collègues de groupe et les assistants. Ils sont là pour ça !

Vous pourrez dans la suite du cours repasser à volonté à travers ce questionnaire, et mesurer votre progression.

### Exercice 2:

Accordez la liste d'objets à gauche aux ordres de longueur/temps/énergie de la colonne de droite.

#### (a) Distance (mètre)

- |                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. atome                      | 1. $10^{-15} \text{ m}$ |
| 2. bactérie                   | 2. $10^{-10} \text{ m}$ |
| 3. montagne                   | 3. $10^{-8} \text{ m}$  |
| 4. année lumière              | 4. $10^{-6} \text{ m}$  |
| 5. virus VIH                  | 5. $10^3 \text{ m}$     |
| 6. diamètre de la Terre       | 6. $10^6 \text{ m}$     |
| 7. noyau atomique             | 7. $10^{11} \text{ m}$  |
| 8. diamètre de la Voie Lactée | 8. $10^{16} \text{ m}$  |
| 9. distance Terre - Soleil    | 9. $10^{20} \text{ m}$  |

#### (b) Temps (seconde)

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| 1. âge de l'univers                             | 1. $10^0 \text{ s}$     |
| 2. traversée d'un noyau atomique par la lumière | 2. $10^{18} \text{ s}$  |
| 3. traversée de notre galaxie par la lumière    | 3. $10^{12} \text{ s}$  |
| 4. temps entre deux battements cardiaques       | 4. $10^{-22} \text{ s}$ |

#### (c) Énergie (Joule)

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| 1. énergie cinétique d'une voiture rapide                | 1. $10^{-19} \text{ J}$ |
| 2. énergie cinétique d'une mouche                        | 2. $10^{32} \text{ J}$  |
| 3. énergie solaire émise par jour                        | 3. $10^{-3} \text{ J}$  |
| 4. énergie solaire reçue par jour sur la Terre           | 4. $10^{19} \text{ J}$  |
| 5. énergie de rupture d'une liaison chimique (covalente) | 5. $10^6 \text{ J}$     |
| 6. énergie d'un fort tremblement de terre                | 6. $10^{22} \text{ J}$  |

### Exercice 3:

Les physiciens ont l'habitude d'aborder toutes sortes de problèmes scientifiques en commençant par une estimation de l'ordre de grandeur du résultat. Vous êtes invités à faire comme eux, sur la question suivante : Combien d'accordeurs de piano y a-t-il dans la ville de New York ?

- (a)
- Combien d'habitants y a-t-il à New York :  $10^6$ ,  $10^7$ ,  $10^8$  ?
  - Est-ce que chaque habitant possède un piano ?
  - Serait-il raisonnable d'affirmer que "les personnes habitant seules ne possèdent pas de piano, mais que les familles en possèdent un" ?
  - Combien de familles habitent NY :  $1/2$ ,  $1/5$ ,  $1/20$  de la population totale ?
  - Est-ce que chaque famille possède un piano ? oui,  $1/5$ ,  $1/20$  des familles.
  - A partir des réponses données jusqu'ici, estimez le nombre de piano à New York.
- (b)
- Combien de ces pianos sont-ils accordés à New York chaque année ?
  - Combien d'accordages sont effectués : 80, 800, 8000 par accordeur et année ?
  - Alors, combien d'accordeurs de piano y a-t-il à New York ? Discutez votre résultat avec vos collègues.

### Exercice 4:

Montrez que les médianes d'un triangle se coupent en un point, dans des proportions  $2/3$ ,  $1/3$ .

*Indications :* On appelle  $A$ ,  $B$ ,  $C$  les sommets du triangle et  $D$ ,  $E$ ,  $F$  les points milieux des arêtes  $AB$ ,  $BC$  et  $CA$ , voir la figure ci-dessous. On appelle  $\vec{e}_1$  le vecteur reliant  $A$  à  $B$  et  $\vec{e}_2$  le vecteur reliant  $A$  à  $C$ . Exprimer les médianes  $AE$  et  $CD$  en fonction de  $\vec{e}_1$  et  $\vec{e}_2$  et trouver leur point d'intersection.

