Dima Dima Physique | TC | TRONC COMMUN SCIENTIFIQUE PHYSIQUE

Série N°1 : Notions élémentaires

Exercice 1 – Écriture scientifique et ordre de grandeurNiveau : ⋆

Écrire chaque nombre N en utilisant l'écriture scientifique et donner son ordre de grandeur.

Le nombre	Écriture scientifique	Ordre de grandeur
$N = 0{,}005$		
$N = 200$		
$N = 15\,200$		
$N = 0{,}006052$		
$N = 0{,}000045$		
$N = 2\,000\,000$		

Exercice 2 – Classement de quelques diamètres Niveau : ⋆⋆

On considère les diamètres qui figurent dans le tableau suivant :

Diamètre de la Terre	Diamètre d'une cerise	Diamètre d'une cellule	Diamètre d'un atome
12 750 km	12 mm	5 µm	0,1 nm

1- Exprimer ces diamètres en mètres et donner leurs valeurs en utilisant l'écriture scientifique.

2- Donner l'ordre de grandeur de chaque diamètre.

3- Placer ces ordres de grandeur sur une échelle graduée en puissances de dix.

Exercice 3 – Calculs avec les puissances de 10 Niveau : ⋆

1. Écrire sous la forme 10^n : $100\,000$; $0{,}001$; $\dfrac{1}{10^7}$; $10^4 \times 10^{-9}$.
2. Simplifier en une seule puissance de 10 :

$$A = \frac{10^8 \times 10^{-3}}{10^2}, \quad B = \frac{(10^{-2})^3}{10^{-8}}, \quad C = \frac{10^5 \times 10^{-7}}{10^{-4}}.$$

3. Calculer et écrire sous forme scientifique :

$$D = \frac{(3 \times 10^5)(2 \times 10^{-3})}{4 \times 10^2}, \qquad E = \frac{6{,}0 \times 10^{-4}}{1{,}5 \times 10^3}.$$

Exercice 4 – Écriture scientifique Niveau : ⋆

1. Donner l'écriture scientifique de : $58\,400$; $0{,}000\,072$; $-6\,230\,000$; $0{,}305$; $802{,}4$.
2. Donner l'écriture décimale de : $7{,}15 \times 10^4$; $2{,}06 \times 10^{-5}$; $-4{,}8 \times 10^2$.
3. Parmi les écritures suivantes, identifier celles qui sont scientifiques et corriger les autres :

$$0{,}84 \times 10^6; \qquad 8{,}4 \times 10^5; \qquad 12{,}3 \times 10^{-2}; \qquad -5{,}7 \times 10^3.$$

4. Ranger par ordre croissant : $3{,}5 \times 10^{-4}$; $8{,}2 \times 10^{-5}$; $1{,}1 \times 10^{-3}$; $9{,}0 \times 10^{-4}$.

Exercice 5 – Ordres de grandeur Niveau : ⋆⋆

Convention du cours : si $X = a \times 10^n$ avec $1 \leq a < 10$, l'ordre de grandeur vaut 10^n pour $a < 5$ et 10^{n+1} pour $a \geq 5$.

1. Déterminer l'ordre de grandeur de $2{,}8 \times 10^7$; $6{,}3 \times 10^{-5}$; $4{,}99 \times 10^3$; $5{,}01 \times 10^3$.
2. La longueur d'une bactérie est $3{,}2\,\mu\text{m}$ et celle d'une cellule est $18\,\mu\text{m}$. Exprimer chaque longueur en mètres, puis déterminer son ordre de grandeur.
3. Estimer combien de bactéries de longueur $3{,}2\,\mu\text{m}$ pourraient être alignées bout à bout sur $1{,}0\,\text{cm}$ (on néglige les espaces).

Exercice 6 – Chiffres significatifs Niveau : ⋆

1. Écrire $12{,}746$ avec deux, trois puis quatre chiffres significatifs.
2. Écrire $0{,}008\,763$ avec deux chiffres significatifs, puis en notation scientifique.
3. Expliquer pourquoi $5{,}0$ et 5 ne traduisent pas la même précision.
4. Compléter le tableau suivant :

Exercice 6 –Suite

Nombre	Nombre de chiffres significatifs
0,004 50	
120,0	
$7{,}030 \times 10^5$	
0,070	
36,040	

Exercice 7 – Résultats et précision Niveau : ⋆⋆

Effectuer les calculs en conservant les chiffres utiles pendant les opérations, puis arrondir le résultat final selon les règles du cours.

1. $A = 2{,}36 \times 4{,}1$.
2. $B = 18{,}72 + 3{,}5 + 0{,}083$.
3. $C = 12{,}45 - 0{,}8$.
4. $D = \dfrac{4{,}56 \times 2{,}1}{3{,}25}$.
5. $E = \dfrac{(5{,}24 + 2{,}1) \times 1{,}36}{0{,}42}$.
6. Pour E, expliquer pourquoi il est préférable de ne pas arrondir le résultat intermédiaire avant le calcul final.

Exercice 8 – Multiples, sous-multiples et conversions Niveau : ⋆⋆

1. Exprimer en mètres : 3,4 km ; 52 cm ; 0,75 mm ; 820 nm ; 6,0 µm.
2. Exprimer $4{,}5 \times 10^{-9}$ m en nanomètres et en picomètres.
3. Convertir 2,8 MW en watts, 45 ms en secondes et 7,2 Gm en kilomètres.
4. Quelle différence y a-t-il entre 3 Mm et 3 mm ? Donner les deux longueurs en mètres.
5. Une épaisseur est de 125 µm. Exprimer cette épaisseur en millimètres et en nanomètres.

Exercice 9 – Les échelles de l'Univers Niveau : ⋆⋆

Données : $1\,\text{ua} \simeq 1{,}50 \times 10^8$ km et $1\,\text{al} \simeq 9{,}46 \times 10^{12}$ km.

1. Classer les objets suivants selon les trois échelles du cours : atome, arbre, galaxie, bactérie, voiture, étoile, molécule, planète.
2. Le diamètre d'un atome est de l'ordre de 10^{-10} m et celui d'un noyau de l'ordre de 10^{-15} m. Combien de fois le diamètre de l'atome est-il plus grand ?
3. Exprimer 2,4 ua en kilomètres.

Exercice 9 – Suite

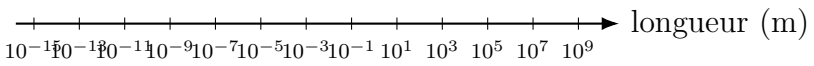
4. Une étoile se trouve à 4,2 al. Exprimer cette distance en kilomètres, puis en unités astronomiques.
5. Justifier l'intérêt d'employer l'unité astronomique et l'année-lumière plutôt que le mètre pour certaines distances.

Exercice 10 – Classement des longueurs Niveau : ⋆⋆

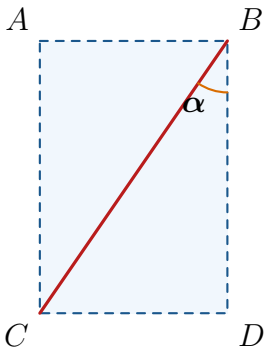
On considère les dimensions suivantes :

Objet	**Dimension caractéristique**
Noyau atomique	10^{-15} m
Atome	10^{-10} m
Bactérie	10^{-6} m
Personne	10^{0} m
Terrain de sport	10^{2} m
Diamètre de la Terre (ordre de grandeur)	10^{7} m

1. Classer ces dimensions par ordre croissant.
2. Calculer le rapport entre la plus grande et la plus petite longueur.
3. Placer les six objets sur l'axe logarithmique suivant ; chaque graduation représente une puissance de 10.



Exercice 11 – Utilisation de quelques relations fondamentales Niveau : ⋆⋆



On considère un terrain rectangulaire $ABCD$ de longueur L et de largeur ℓ :

$$L = 1000\,\text{m} \quad \text{et} \quad \ell = 500\,\text{m}$$

1- En utilisant les unités du Système international et l'écriture scientifique :

1.1- Calculer le périmètre p du terrain.

1.2- Calculer l'aire S du terrain.

1.3- Calculer la longueur de la diagonale CB du terrain.

2- Déterminer les rapports trigonométriques de l'angle α.

Compléter le tableau suivant :

$\sin(\alpha) = \frac{\quad}{\quad}$	$\cos(\alpha) = \frac{\quad}{\quad}$	$\tan(\alpha) = \frac{\quad}{\quad}$
$\sin(\alpha) = \ldots\ldots$	$\cos(\alpha) = \ldots\ldots$	$\tan(\alpha) = \ldots\ldots$
$\alpha = \ldots\ldots\,^\circ$	$\alpha = \ldots\ldots$ rad	

Exercice 12 – Exploitation d'un graphique Niveau : ⋆⋆

Dans chacun des trois cas représentés ci-dessous, déterminer l'équation de la droite sous la forme $Y = AX + B$.

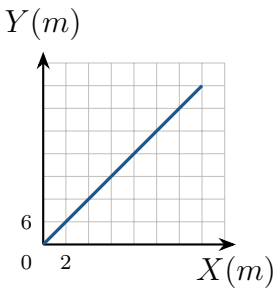
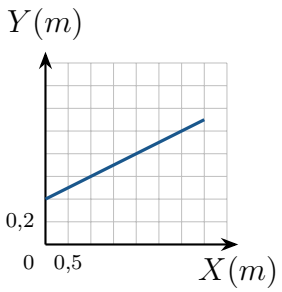
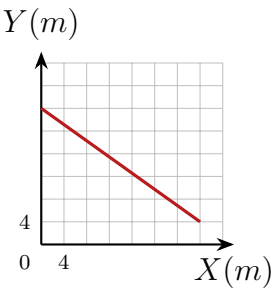
1- Déterminer le coefficient directeur A de chaque droite.

2- Déterminer l'ordonnée à l'origine B de chaque droite.

3- Écrire l'équation de chaque droite sous la forme $Y = AX + B$.

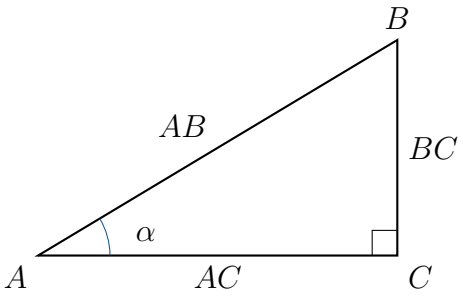
4- Préciser, pour chaque cas, si la droite est croissante ou décroissante.

Exercice 12 Suite

Premier cas	Deuxième cas	Troisième cas
		
$A = \ldots\ldots$ $B = \ldots\ldots$ $Y = \ldots\ldots$	$A = \ldots\ldots$ $B = \ldots\ldots$ $Y = \ldots\ldots$	$A = \ldots\ldots$ $B = \ldots\ldots$ $Y = \ldots\ldots$

Exercice 13 – Trigonométrie et Pythagore Niveau : ⋆⋆

On considère le triangle ABC rectangle en C représenté ci-dessous.



1. Par rapport à l'angle $\alpha = \widehat{BAC}$, identifier le côté opposé, le côté adjacent et l'hypoténuse.
2. Exprimer $\sin\alpha$, $\cos\alpha$ et $\tan\alpha$ en fonction des longueurs des côtés.
3. On donne $AC = 8\,\text{cm}$ et $BC = 6\,\text{cm}$. Calculer AB.
4. Calculer $\sin\alpha$, $\cos\alpha$, $\tan\alpha$, puis en déduire α en degrés (à 0,1° près).
5. Dans un autre triangle rectangle, l'hypoténuse vaut 12 cm et un angle aigu vaut 30°. Déterminer les longueurs du côté opposé et du côté adjacent à cet angle.

Problèmes de synthèse

Problème 1 – Mesures microscopiques Niveau : ⋆⋆⋆

Un microscope permet d'observer un filament dont la longueur mesurée est $L = 0{,}004\,80\,\text{mm}$. Sa largeur est $\ell = 7{,}2 \times 10^{-7}\,\text{m}$.

1. Donner le nombre de chiffres significatifs de chacune des deux mesures.
2. Convertir L et ℓ en mètres, sous forme scientifique.
3. Calculer le rapport $\dfrac{L}{\ell}$ en tenant compte des chiffres significatifs.
4. Déterminer les ordres de grandeur de L et ℓ selon la convention du cours.
5. On aligne $2{,}5 \times 10^4$ filaments de longueur L, bout à bout, sans espace. Calculer la longueur totale en mètres puis en centimètres.

Problème 2 – Distances astronomiques Niveau : ⋆⋆⋆

On considère une distance astronomique $d = 6{,}3 \times 10^{13}\,\text{km}$. On rappelle : $1\,\text{al} \simeq 9{,}46 \times 10^{12}\,\text{km}$ et $1\,\text{ua} \simeq 1{,}50 \times 10^{8}\,\text{km}$.

1. Écrire d en mètres avec une écriture scientifique.
2. Déterminer l'ordre de grandeur de d en kilomètres.
3. Exprimer d en années-lumière, puis en unités astronomiques (résultats à deux chiffres significatifs).
4. Calculer le rapport entre une année-lumière et une unité astronomique. Donner son ordre de grandeur.
5. Expliquer pourquoi une représentation linéaire unique n'est pas pratique pour comparer les dimensions d'un noyau atomique et des distances astronomiques.

Problème 3 – Une rampe et sa modélisation Niveau : ⋆⋆⋆

Une rampe rectiligne relie deux points A et B. Sa projection horizontale a pour longueur $AC = 4{,}8\,\text{m}$ et sa hauteur vaut $BC = 1{,}4\,\text{m}$, le triangle ABC étant rectangle en C.

1. Représenter la situation par un schéma et identifier l'angle $\alpha = \widehat{BAC}$.
2. Calculer la longueur AB de la rampe.
3. Calculer $\tan\alpha$, puis déterminer l'angle α à $0{,}1°$ près.
4. La hauteur h d'un point situé à une distance horizontale x de A est donnée par $h = Ax + B$. Déterminer A et B à partir des points $A(0;0)$ et $C'(4{,}8;1{,}4)$.
5. Cette fonction est-elle linéaire ou affine non linéaire ? Calculer la hauteur pour $x = 3{,}0\,\text{m}$.
6. Préciser l'unité du coefficient directeur A si h et x sont tous deux exprimés en mètres.