Précision des données numériques. Nombre de chiffres significatifs.

Aucune grandeur physique n'étant connue exactement, on limite les données à un certain nombre de chiffres significatifs. (Ch.S.)

exemple : $g = 9,81\ m.s^{-2}$ est donné avec trois chiffres significatifs ; $N_A = 6,0.10^{23}$ est donné avec 2 chiffres significatifs , $I = 0,237\ A$ est donné avec trois chiffres significatifs.

Attention ! Le chiffre 0 a un sens : 6.10^{23} et $6,0.10^{23}$ ne signifient pas la même chose.

On constatera que cette rigueur est suivie jusqu'aux bulletins trimestriels : une moyenne de 9 ou de 9,0 n'a pas même signification…

En principe, des données cohérentes doivent être fournies avec un même nombre de chiffres significatifs. Je fais le vœu de respecter cette rigueur tout au long de cette année.

Nul n'étant parfait, des incohérences de précision sur les données sont possibles (et existent sur nombre de sujets). Elles doivent être interprétées avec intelligence.

exemple : Dans un problème décrivant le mouvement d'un mobile de masse 1 kg, où l'on précise une vitesse initiale $v_o = 2,50\ m.s^{-1}$, et un champ de pesanteur de norme $g = 9,81\ m.s^{-2}$, il est évident que l'on attend des réponses à trois chiffres significatifs. La valeur m = 1 kg doit être lue comme m = 1,00 kg.

Pour la plupart des expérimentateurs, affirmer par exemple que L = 14,7 cm signifie que la longueur L est comprise entre 14,65 et 14,75 cm, soit $L = 14,7 \pm 0,05$ cm.

D'autres, au contraire considèrent que le denier chiffre significatif est incertain, c'est à dire que $L = 14,7 \pm 0,1$ cm, ce qui est a priori en désaccord avec la norme AFNOR relative à ces notions.

Un entier naturel est considéré comme possédant un nombre illimité de chiffres significatifs, et il en est de même de son inverse.

exemple : la valeur 1/2 = 0,5 dans l'expression : $E_c = (1/2)\ mV^2$ est infiniment précise.

Après un **calcul à la calculatrice**, il est évident que **l'on ne recopie pas tous les chiffres qu'elle affiche**. On ne peut espérer obtenir un résultat plus précis que la moins précise des données. On ne conserve qu'un certain nombre de chiffres significatifs, et l'on respecte les règles d'arrondi pour le dernier chiffre. (0 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 arrondis à 0 et 5 ; 6 ; 7 ; 8 ; 9 arrondis à 10)

Différents cas se présentent :

♦ **Après une multiplication ou une division :**

le résultat ne doit pas avoir plus de chiffres significatifs que la moins précise des données.

exemple : I = 237 mA ; U = 3,6 V amènent P = U.I = 8,5 W et R = U/I = 15 Ω.

♦ **Après une addition ou une soustraction :**

le résultat ne doit pas avoir plus de décimales (c'est à dire de chiffres après la virgule, en n'adoptant pas la notation scientifique) que le nombre qui en comporte le moins.

exemple : 560,8 + 87,56 – 5,893 = 642,467 mais le résultat doit être arrondi à 642,5 car le premier nombre ne comporte qu'une décimale.

♦ **fonctions transcendantes (sin, cos, tan, ln, exp…) :** la valeur retenue doit avoir le même nombre de chiffres significatifs que leur argument.

exemple : sin(35°) = 0,58 ; sin(35,1°) = 0,575

Comme l'arrondi des nombres intermédiaires d'un long calcul peut produire des erreurs cumulatives, il faut conserver tous les chiffres significatifs dans les calculs intermédiaires et n'arrondir que le résultat final