

CHIFFRES SIGNIFICATIFS

Pour évaluer le nombre de chiffres dit significatifs d'une mesure ou valeur, il faut toujours (*du moins au début, avec un peu de bouteille, ... enfin d'habitude on s'en passe*) exprimer cette mesure à l'aide de la notation scientifique.

Mais qu'est-ce donc ?

1. Notation scientifique

Elle consiste à écrire tout résultat sous la forme $a \cdot 10^n$:

n : puissance de 10, entièrement entière ($n \in \mathbb{N}$)

a : mantise : $1 < a < 10$ (encadrement strict)

Exemples :

$$346789 = 3,46789 \cdot 10^5$$

$$0,000000456709 = 4,56709 \cdot 10^{-7}$$

2. Chiffres significatifs

C'est le nombre de chiffres nécessaires à l'écriture de « a »

(lorsqu'il est sous forme de l'écriture scientifique cela va sans dire).

Dans les deux exemples précédents, on a 6 chiffres significatifs sur 346789 et sur 0,00000456709 aussi !!

Remarque : 0,00000346789 a autant de chiffres. significatifs que 346789.

Par contre le **zéro** là, lui il compte.

Et ce n'est pas le seul.

De manière générale, tous les zéros écrits avant (c'est à dire à gauche) du résultat sont inutiles.

Par contre ceux qui sont dans ou après le résultat sont utiles !!!

3. Mais à quoi ça sert ?

Ben oui vous êtes en droit de vous poser la question !

a) Voici une réponse possible basée sur un exemple :

Pour un physicien 742 (Volt, Watt, radian ou Joule ou ...) n'est pas égal à 742,0 et encore moins à 742,000.

Oui je sais cela contredit les mathématiques, ou du moins ce que vous en avez retenu en général.

La différence repose bien sûr sur le nombre de chiffres significatifs utilisé dans les deux cas (3 pour le premier résultat et 6 pour la dernière mesure).

Car pour mesurer 742 V ou 742,000 Volt on n'utilise sans doute pas le même appareil ou du moins pas avec les mêmes calibres.

La dernière mesure est beaucoup plus précise que la première !!! et c'est bien cela que « mesure » le nombre de chiffre significatifs. Car tout résultat de mesure en physique donne de manière implicite sa précision ; en effet avec les règles d'arrondis classiques, on a :

$$\text{dans le premier cas } x = 742 \text{ alors, } 741,5 < x < 742,4$$

$$\text{tandis que dans le troisième cas (avec } y = 742,000), 741,995 < y < 742,004$$

Avouez que ce n'est pas la même chose !!

Les notices techniques des instruments de mesures (du voltmètre au tachymètre en passant par un télémètre sans oublier la verrerie jaugée) donnent les précisions attendues lors d'une utilisation nominale.

L'emploi de tel ou tel instrument n'est donc pas forcément équivalent pour effectuer une mesure au centième par exemple ; de plus le prix des instruments grimpe (de manière nonproportionnel, loin de là) avec la précision.

b) Autre exemple :

Ecrire $\pi = 3,14$ ou 3,14159 ou bien 3,141592654... avec des milliards de milliards de chiffres significatifs (il y a des matheux qui se « battent » pour établir des records du nombre de décimales de pi *et d'autres nombres dits transcendants* ...) ce n'est pas du tout la même chose.

En effet le nombre « pi » est utilisé dans des logiciels de cryptage, dans le premier cas votre cryptage sera casé par le premier hackeur venu, par contre dans le second cas il risque (même avec des millions d'ordinateurs –utilisés à l'insu de la volonté de leur propriétaires légitimes bien sûr- en parallèle) d'y passer quelques milliards d'années ...ça décourage !