

## AP : INCERTITUDES

✗ **ECRITURE :**  $x \pm U(x)$  (dans certains sujets on trouve l'écriture :  $x \pm \Delta x$ )

x est la valeur numérique de la grandeur mesurée ou calculée et U(x) est la valeur de l'incertitude qui doit s'exprimer dans la même unité. Exemple : un fabricant donne la longueur d'onde de son LASER :  $\lambda = (650 \pm 5)$  nm

Ceci veut dire que la valeur de la longueur d'onde qu'il donne est comprise entre 645nm et 655nm.  
**On ne garde qu'un seul chiffre significatif pour U(x), on arrondit toujours à la valeur supérieure et on donne le même nombre de chiffres après la virgule pour x.**

✗ **LA PRECISION OU INCERTITUDE RELATIVE:**

Elle se calcule simplement :  $\frac{U(x)}{x}$  On multiplie par 100 pour avoir le résultat en %

✗ **EVALUATION D'UNE INCERTITUDE SUR UNE MESURE AVEC PLUSIEURS SOURCES D'ERREUR :**

Lorsqu'on a une relation du type:  $a = \frac{b \times c}{d}$  ou  $a = b \times c \times d$ , l'incertitude sur a peut se calculer à l'aide de la relation :

$$\frac{U(a)}{a} = \sqrt{\left(\frac{Ub}{b}\right)^2 + \left(\frac{Uc}{c}\right)^2 + \left(\frac{Ud}{d}\right)^2}$$

→ Incertitude sur la taille d'un cheveu:      rappel de la formule:  $L = \frac{2 \times \lambda \times D}{a}$

On mesure la taille de la tache centrale de la figure de diffraction obtenue avec un cheveu en lumière monochromatique.

Données:

- $\lambda = (650 \pm 5)$  nm
- $D = (4,00 \pm 0,02)$  m
- $L = (5,1 \pm 0,1)$  cm

1) La quelle des trois grandeurs est connue avec le plus de précision ?

2) Calculez la valeur de la taille du cheveu avec son incertitude.

✗ **INCERTITUDE SUR UNE SERIE DE VALEURS MESUREES:**

✗ Une série de mesures de la température T d'un liquide en °C donne la série de résultats donnés ci-contre.

Le résultat de la mesure de T s'exprime par l'intervalle de confiance suivant :

**T(°C)**

18,3

17,9

18,3

18,7

18,7

18,2

18,6

18,5

18,2

18,4

18,3

18,2

18,3

18,6

18,4

$$T = \bar{T} \pm U_{(T)}$$

avec :

- $\bar{T}$  la valeur moyenne de la série de mesure de T.
- $U_{(T)}$  l'incertitude de répétabilité associée à la mesure de T.

Cette incertitude se calcule ainsi :

$$U_{(T)} = \frac{k \times \sigma_{(T)}}{\sqrt{n}}$$

Avec :

- n, le nombre de mesures,
- $\sigma_{(T)}$  l'écart type de la série de mesures,
- k, le facteur d'élargissement.

Le facteur d'élargissement k pour une série de n mesures indépendantes, pour un niveau de confiance de 95 % est indiqué dans le tableau ci-dessous :

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
k	12,7	4,30	3,18	2,78	2,57	2,45	2,37	2,31	2,26	2,23	2,20	2,18	2,16	2,15

✗ Calculer de la température moyenne et son incertitude pour un niveau de confiance de 95%.