

# Les incertitudes – Exercices – Devoirs

## Exercice 1 corrigé disponible

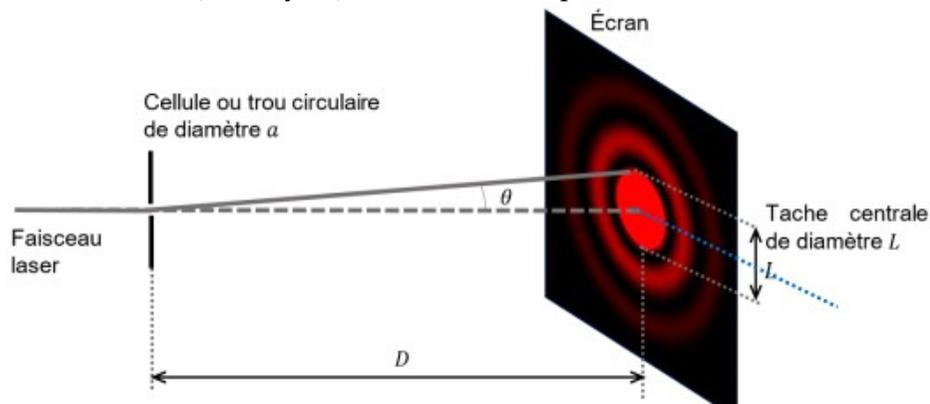
Le tableau suivant indique les résultats de 10 titrages consécutifs pour mesurer l'acidité d'un vin ; la valeur de référence indiquée par le viticulteur est  $AT_{ref} = 3,45 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  :

Expérience	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acidité totale calculée (en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ )	3,41	3,38	3,52	3,45	3,43	3,45	3,44	3,41	3,42	3,40

1. Calculer la valeur moyenne de l'acidité totale AT et l'incertitude-type  $u(AT)$  sur l'acidité totale pour un niveau de confiance de 95 %
2. Comparer le résultat de cette acidité totale moyenne à la valeur indiquée par le viticulteur.

## Exercice 2 corrigé disponible

La figure de diffraction d'un faisceau laser par une cellule sanguine de forme circulaire (leucocytes) est schématisée par l'illustration suivante :



On suppose que le diamètre  $a$  de la cellule sanguine peut être calculé par la relation :  $a = \frac{2,44 \cdot D \cdot \lambda}{L}$

Le principe de la mesure effectuée par un analyseur d'hématologie peut être reproduit en laboratoire. Une cellule placée sur le trajet d'un faisceau laser de longueur d'onde  $\lambda = (635 \pm 1) \text{ nm}$ , génère une figure de diffraction dont la tache centrale a un diamètre  $L = (45,0 \pm 1) \text{ mm}$  sur un capteur placé à une distance  $D = (350 \pm 1) \text{ mm}$  de la cellule.

1. Déterminer la valeur de la taille de la cellule notée  $a_{exp}$  .

L'incertitude-type sur la taille de la cellule est donnée par l'expression suivante :

$$u(a) = a_{exp} \cdot \sqrt{\left(\frac{u(D)}{D}\right)^2 + \left(\frac{u(\lambda)}{\lambda}\right)^2 + \left(\frac{u(L)}{L}\right)^2}$$

2. Déterminer la valeur de l'incertitude-type  $u(a)$  puis écrire la valeur de la taille  $a$  de la cellule sous la forme :  $a \pm u(a)$  en  $\mu\text{m}$

Le résultat d'une mesure  $x$  est considéré en accord avec une valeur de référence  $x_{ref}$  pour  $\frac{|x - x_{ref}|}{u(x)} \leq 2$

3. Emettre une hypothèse sur la nature de la cellule analysée.

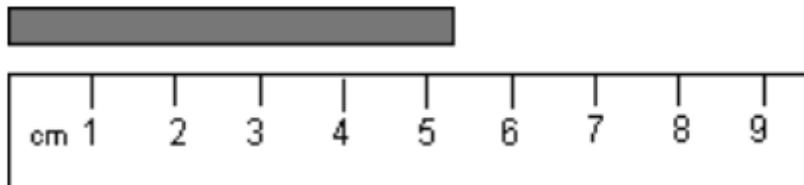
**Annexe** - Différents types de leucocytes du sang humain et caractéristiques associées

Nom	Image	Diagramme	Proportion	Diamètre	Cytoplasme
Neutrophile			40 à 75 %	12 $\mu\text{m}$	clair, avec granulations colorables par la mise en évidence de la myéloperoxydase.
Éosinophile			1 à 3 %	12 $\mu\text{m}$	orangé avec volumineuses granulations acidophiles
Basophile			0 à 1 %	12 $\mu\text{m}$	avec nombreuses granulations métachromatiques pourpres
Lymphocyte			20 à 40 %	7 $\mu\text{m}$	mauve, situé en bordure, très minoritaire
Monocyte			2 à 10 %	17 $\mu\text{m}$	gris bleuté, un peu granuleux

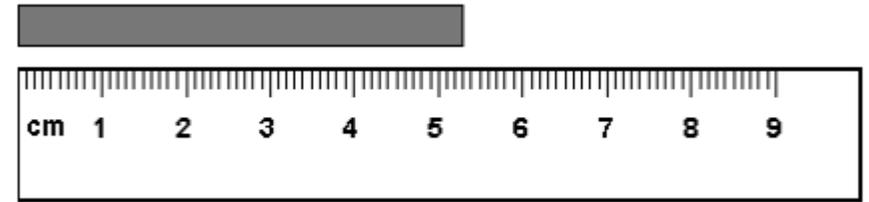
**Exercice 3**

1. Estimer la valeur de l'incertitude due au manque de justesse d'un double décimètre?
2. Pour les deux cas suivants quelle est la valeur de l'incertitude de mesure ; exprimez correctement le résultat du mesurage avec un intervalle de confiance de 95%

**Cas 1**



**Cas 2**



3. On recommence plusieurs fois de suite le mesurage du deuxième cas. Les résultats sont les suivants:

- a. 5,2 cm : 3 fois
- b. 5,3 cm : 5 fois
- c. 5,4 cm : 2 fois.

Exprimez correctement le résultat du mesurage.

**Exercice 4**

Un fabricant indique pour un panneau isolant en cellulose une conductivité thermique de  $0,039 \text{ W.m}^{-1} .\text{K}^{-1}$ .

La valeur est certifiée à 5 % près. Pour vérifier cette indication, on procède au mesurage de plusieurs leurs conductivités thermiques. Les résultats sont rassemblés ci-dessous :

$\lambda$ $\text{mW.m}^{-1} .\text{K}^{-1}$	39,1	38,8	39,5	39,2	38,9	39,1	39,2	41,1	38,6	39,3
--	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Les valeurs sont-elle conformes à celles annoncées par le fabricant ?  
Pourrait-on indiquer une autre marge ?