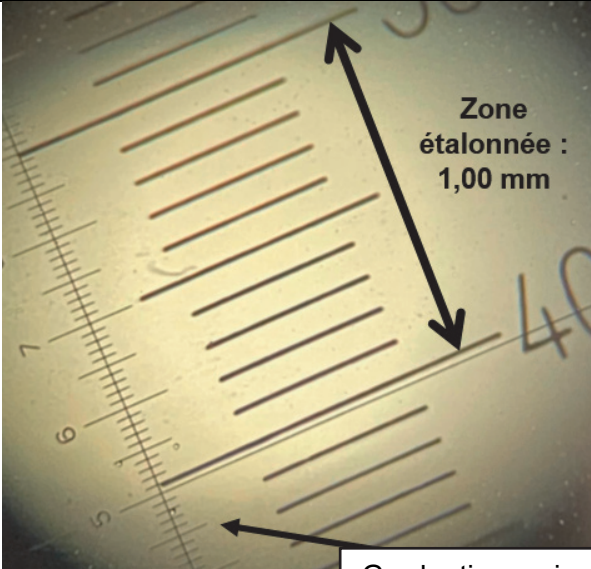
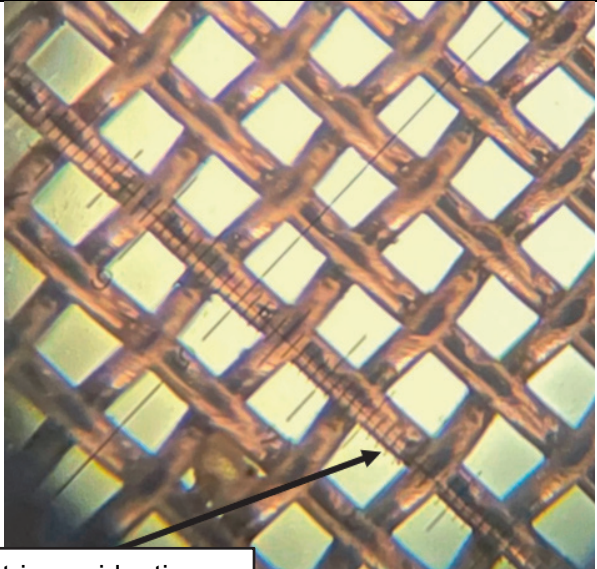


Exercice 4 : un jus de raisin limpide ? (4 points)

On souhaite filtrer le jus de raisin pour le rendre limpide. On utilise pour cela un tamis : la taille des trous du tamis doit alors être inférieure à la taille de perception d'une particule à l'œil nu. On cherche à vérifier, dans cet exercice, si le tamis choisi respecte ou non ce critère.

Données

- Le pouvoir séparateur de l'œil est l'angle minimal séparant deux points-objets pouvant être nettement distingués. Il vaut $\alpha = 3,0 \times 10^{-4}$ rad.
 - On rappelle que dans le cas de l'approximation des petits angles $\sin \theta \approx \theta$ et $\tan \theta \approx \theta$.
1. Montrer que la taille minimale d de la plus petite particule perceptible à l'œil nu à une distance de 25 cm vaut 75 μm .

Document 1 : méthode utilisant un microscope	
Photographie de l'étalonnage de la graduation	Photographie du tamis
	
(Les deux photographies ne sont pas à la même échelle)	

2. Déterminer la valeur de la largeur d'un trou c_1 du tamis avec le plus de précision possible. Expliquer la démarche expérimentale mise en œuvre par cette première méthode.

On considère par la suite que cette mesure a une incertitude de type B de valeur $u(c_1) = 14 \mu\text{m}$.

Par une deuxième méthode, on réalise plusieurs mesures sur la photographie en l'exploitant avec un logiciel de traitement de données. Le tableau de valeurs obtenues est donné ci-dessous :

Mesures	1	2	3	4	5	6	7	8
Largeur d'un trou c_2 (μm)	117	120	122	129	127	119	123	129

L'écart-type expérimental a pour valeur $\sigma_{n-1} = 4,62 \mu\text{m}$.

3. Déterminer la valeur moyenne $\bar{c}_2$ de la largeur d'un trou.
4. Déduire la valeur de l'incertitude type $u(\bar{c}_2)$ sachant que $u(\bar{c}_2) = \frac{\sigma_{n-1}}{\sqrt{n}}$ où n est le nombre de mesures et σ_{n-1} est l'écart-type expérimental.
5. Comparer les incertitudes-types des deux méthodes. Choisir alors la méthode qui donne la valeur de référence $c_{\text{référence}}$.

Pour vérifier la compatibilité de la mesure effectuée par la méthode 1, il faut calculer l'écart normalisé (aussi appelé z-score) et vérifier que la valeur obtenue est inférieure ou égale à 2.

L'écart normalisé peut être déterminé à partir de la relation suivante : $z = \frac{|c_{\text{mesure}} - c_{\text{référence}}|}{u(c_{\text{mesure}})}$.

6. Vérifier si la mesure obtenue avec la méthode 1 est compatible avec la valeur de la référence.
7. Indiquer si ce tamis peut être utilisé pour obtenir un jus de raisin limpide.