TRAVAIL À EFFECTUER

1. **Mise en place du dispositif expérimental** (10 minutes conseillées)

Mettre en place le dispositif expérimental décrit dans le document 2 avec un laser produisant une lumière monochromatique rouge de longueur d'onde 650,0 nm, en plaçant la fente de largeur a dans le dispositif. La distance D fente-écran sera réglée à 130,0 cm.

Observer la figure de diffraction obtenue.

APPEL n°1		
	Appeler le professeur pour vérifier le montage expérimental ou en cas de difficulté	

2. **Estimation de la largeur de la fente et de l'incertitude relative de sa valeur** (30 minutes conseillées)

Mesurer la largeur L de la tache centrale de diffraction.

L ➡ Mesurer avec une règle graduée le diamètre de la tache centrale qui apparaît sur l'écran

APPEL n°2		
	Appeler le professeur pour la réalisation de la mesure de la largeur de la tache centrale ou en cas de difficulté	

En déduire la largeur a de la fente.

a (en cm) $= \frac{2\lambda D}{L}$ = [(2*658*10^-9*130*10^-2) / La valeur de L trouvée précédemment en cm * 10^-2] * 10^2

Identifier des sources d'incertitudes pour les mesures de D et L.

Tout d'abord la mesure de D peut être légèrement différente au niveau du montage (incertitude de l'ordre du mm) puisque celle-ci se fait à l'aide d'une règle graduée au mm, or si la distance fente écran augmente alors la largeur de la tache centrale augmente et inversement (D et L proportionnels d'après la relation précédente) ce qui faussa également la mesure de L. De plus on effectue une unique mesure de la largeur de la tache centrale L également à l'aide d'une règle graduée au mm.

Estimer la largeur x de l'intervalle dans lequel on considère qu'un minimum d'intensité est situé.

Minimum d'intensité = Basse luminosité sur l'écran = interfrange
On mesure donc plusieurs interfranges pour plus de précision et on divise la mesure obtenue en cm par le nombre de franges choisies pour cette mesures (par exemple pour 7 interfranges on obtient 7 cm donc 1 interfrange = 1 cm)
Ainsi on obtient la mesure de l'interfrange qui n'est autre que la largeur epsilon

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

Calculer les valeurs des incertitudes absolues U_L et U_D.

$$U_L = \sqrt{(U_{L1})^2 + (U_{L2})^2} = \sqrt{\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\,q\right)^2 + \left(\sqrt{\frac{2}{3}}\,e\right)^2}$$

$$U_D = \sqrt{\frac{2}{3}}\,q$$

Avec q la plus petite graduation de la règle

APPEL FACULTATIF		
	Appeler le professeur en cas de difficulté	

Calculer l'incertitude relative sur la largeur a de la fente modélisant la taille d'un grain.

$$\frac{U_a}{a} = \sqrt{\left(\frac{U_D}{D}\right)^2 + \left(\frac{U_L}{L}\right)^2}$$

D'où

$$U_a = a\sqrt{\left(\frac{U_D}{D}\right)^2 + \left(\frac{U_L}{L}\right)^2}$$

APPEL n°3

	Appeler le professeur pour lui présenter les sources d'incertitudes, l'évaluation des incertitudes associées et de l'incertitude relative ou en cas de difficulté	

3. Amélioration du dispositif expérimental (20 minutes conseillées)

Comparer l'incertitude relative calculée avec celle de 5% généralement obtenue en granulométrie.

On indique si U_a > 0.5 ou 0.5 > U_a (Normalement on obtient U_a>0.5 d'où la question suivante)

Proposer une amélioration du dispositif ou du protocole susceptible de diminuer cette incertitude relative calculée (cette amélioration doit être possible à mettre en œuvre avec le matériel disponible).

U_a dépend de trois mesures : L, D et ε

Ainsi pour diminuer cette incertitude on doit effectuer plusieurs mesures à la règle graduée de chaque paramètre et d'en proposer une moyenne beaucoup plus significative

Mettre en œuvre cette amélioration et en déduire la valeur de la nouvelle incertitude relative sur la largeur *a* de la fente.

Refaire le calcul avec les nouvelles valeurs

Conclure.

Conclure en fonction de l'incertitude obtenu à l'aide des réarrangements pour voir si celle-ci a diminuée par rapport à l'ancienne et si elle se rapproche plus de 0.5 pour vérifier l'utilité de la précision des mesures.

Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.