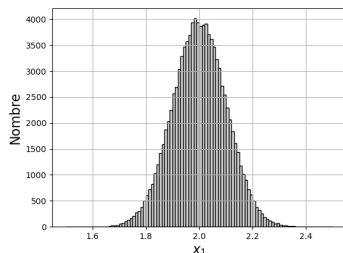


Activité expérimentale - Diverses mesures avec incertitudes



Capacités développées ou évaluées lors de ce TP

- Évaluer une incertitude-type sur un paramètre pour des manipulations rapides
- Mettre en œuvre une méthode de Monte-Carlo pour évaluer une incertitude-type.
- Évaluer une incertitude de type A et de type B
- Évaluer une incertitude composée

Dans ce TP, le but est de réaliser 3 manipulations courtes, en temps limité, pour évaluer des incertitudes sur un paramètre particulièrement simple à obtenir. **Le plus important n'est pas la valeur obtenue, mais la manière dont vous la présentez, et si vous pouvez justifier l'ordre de grandeur des incertitudes adoptées.** Vous pourrez d'ailleurs me redemander dans l'année si tel ou tel ordre de grandeur est logique ou pas si vous n'arrivez pas à le déterminer vous même.

Document 1 : Mesure de la constante de raideur d'un ressort (20 minutes)

Vous disposez d'un ressort et d'une seule masse. On demande d'estimer la constante de raideur k du ressort avec son incertitude en utilisant un chronomètre et une mesure de période d'oscillation. On rappelle (pour gagner du temps) que la période d'oscillation d'un ressort auquel est accroché une masse

$$m \text{ s'exprime par } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}.$$

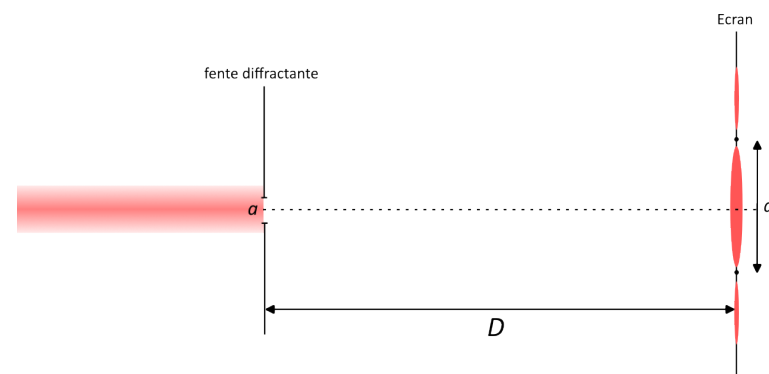
Document 2 : Mesure d'une résistance via la loi d'Ohm (20 minutes)

Une résistance de valeur inconnue est à votre disposition, avec deux multimètres dont les notices sont fournies. En faisant seulement une mesure de tension et une d'intensité, déterminer la valeur de la résistance R avec son incertitude. Refaire la mesure en mode ohmmètre et vérifier que les deux mesures sont compatibles à l'aide du calcul d'un d'un z-score.

Document 3 : Mesure de la largeur d'une fente (20 minutes)

Une fente inconnue est utilisée sur l'axe d'un laser. On admet que dans le montage classique de diffraction, la largeur de la fente peut se déduire de la largeur ℓ de la tache centrale, via la formule :

$$a = \frac{2\lambda D}{d}$$



En déduire la largeur a de la fente de diffraction avec son incertitude. On négligera l'incertitude sur la longueur d'onde du laser.

Document 4 : Mesure de la distance focale d'une lentille (20 minutes)

Une lentille permet de former une image sur un écran. La relation de conjugaison s'écrit :

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA}$$

En utilisant la lentille à votre disposition, et à l'aide d'une seule mesure, estimer sa distance focale f' avec son incertitude. On utilisera le programme Monte-Carlo après avoir compris ce qu'il fait (en détail...)

**A rendre pour la fin de la séance :**

- Rédiger le compte-rendu de vos expériences et manipulations en répondant aux questions posées.
- Inclure la grille de compétence et d'évaluation.

Compétences évaluées

Noms et prénoms du binôme :

—

—

Cette grille d'évaluation sert à vérifier que savez faire les étapes expérimentales importantes.

Compétence travaillée	Points
Évaluer une incertitude de type A (statistique)	/2
Évaluer correctement une incertitude de type B avec la notice d'un appareil numérique	/2
Évaluer une incertitude-type à l'aide de mesure de longueur sur un appareil gradué	/2
Evaluer une incertitude-type composée à l'aide d'une formule ou un programme	/2
Présenter correctement un compte rendu	/2
Note finale	/10

Remarques :

Matériel

MP/MPI Vendredi 8h/11h30 Pascal

- 4 postes avec : un ressort, une potence pour le suspendre, une masse de 100g ou 200g, un chronomètre.
- 4 postes avec : une résistance (valeur non marquée, prendre $2,2k\Omega$), une source d'alimentation continue, deux multimètres identiques avec la notice d'utilisation.
- 4 postes avec : Fente de diffractions (largeur non précisée) et un support d'optique, un laser vert sur support, une règle graduée d'un mètre, un écran et son support
- 4 postes avec : une lentille convergente (focale environ 20cm) et son support, un objet quelconque (diapo, lettre...) et son support, une lampe pour éclairer l'objet et son support, un écran, une règle graduée d'un mètre, un ordinateur.