L’utilisation des QCM en voie professionnelle

Mesures et incertitudes : quelle variabilité dans le résultat d’une mesure ?

Les documents suivants ont été proposés aux élèves lors des situations décrites dans la ressource « Mesures et incertitudes : quelle variabilité dans le résultat d’une mesure ? », accessible depuis la page éduscol « [Programmes et ressources en physique-chimie - voie professionnelle](https://eduscol.education.fr/1795/programmes-et-ressources-en-physique-chimie-voie-professionnelle)».

Les ressources proposées sur cette page présentent notamment des situations pédagogiques favorables à l’emploi de questionnaires à choix multiples (QCM) en physique-chimie.

Les documents sont dans un format texte ou dans un format quiz numérique modifiable afin que les professeurs puissent les adapter au contexte de leur établissement : répartition du programme dans le cycle, organisation prévue pour l’année, etc.

# Mesures et incertitudes 1

**Lien du quiz numérique sur l’application Quizinière pour le questionnaire « Mesures et incertitudes 1 » :** [**https://www.quiziniere.com/exercices/partage/5G69E596GQ**](https://www.quiziniere.com/exercices/partage/5G69E596GQ)

## Questionnaire à choix multiples

**Pour chaque question, une ou plusieurs réponses peuvent s’avérer correctes.**

**Question 1 :**

**Lors d’une mesure expérimentale, la valeur mesurée est toujours :**

1. une valeur qui peut être différente de la valeur vraie de la grandeur physique mesurée, mais qui permet d’obtenir une estimation approchée de celle-ci.
2. la valeur vraie qui traduit avec une exactitude parfaite la réalité physique.
3. la valeur qui peut être vraie si l’appareil de mesure et/ou l’opérateur est/sont suffisamment précis.

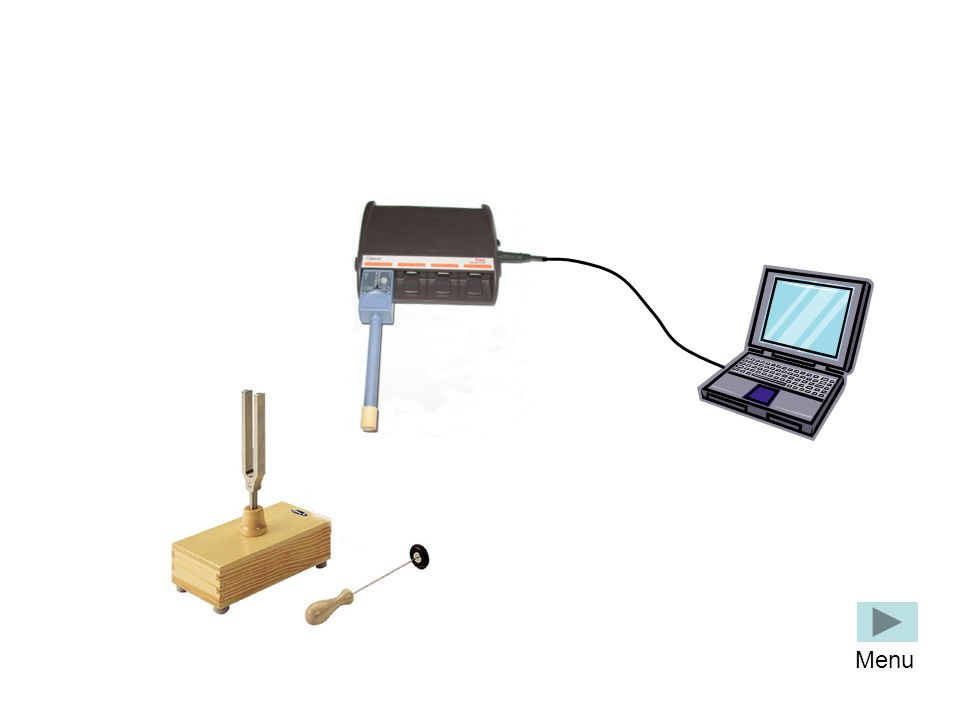
**Question 2 :**

**Lors d’un travail expérimental consistant à vérifier la fréquence d’un diapason avec un capteur sonomètre, on mesure la période du signal obtenu avec un logiciel d’acquisition.**

**Choisir le protocole préférable parmi les suivants :**

1. Mesurer une valeur de la période en repérant les instants de passage par zéro du signal sur quelques périodes. En déduire la fréquence correspondante. La valeur de la fréquence obtenue est alors exactement celle du diapason.
2. Réaliser plusieurs acquisitions dans les mêmes conditions en mesurant à chaque fois la période associée selon le protocole indiqué en 1. Calculer la fréquence pour chaque période mesurée, puis choisir celle qui semble s’approcher le plus de la valeur théorique du diapason.
3. Réaliser plusieurs acquisitions dans les mêmes conditions en mesurant à chaque fois la période associée selon le protocole indiqué en 1. Calculer la fréquence pour chaque période mesurée, puis faire la moyenne de toutes ces grandeurs pour obtenir une estimation de la fréquence du diapason

**Question 3 :**

**La vitesse du son dans l’air est mesurée par plusieurs expérimentateurs dans des conditions similaires (montage ci-dessous). Tous réalisent le même nombre de mesures mais leurs résultats diffèrent sensiblement.**

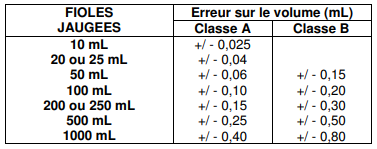
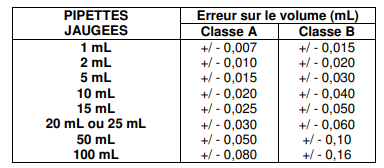
Source : LP Rompsay La Rochelle

**Comment expliquer la différence entre les différents résultats ?**

1. Chaque opérateur est soumis aux incertitudes liées à la mesure du retard temporel de l’onde sonore parvenant au capteur.
2. Chaque opérateur est soumis aux incertitudes liées à la mesure du retard temporel de l’onde sonore parvenant au capteur et aux mesures des distances capteur-diapason à la règle.
3. Chaque opérateur a frappé le diapason à l’aide du marteau avec une force différente.
4. Chaque opérateur a calculé la moyenne de ses mesures.

**Question 4 :**

**On dispose du tableau suivant donnant la précision de certaines fioles et pipettes jaugées :**



La préparation d’un litre de solution diluée nécessite de réaliser une prise d’essai de 10 mL de solution mère de (Na+, Cl-) de 1 mol·L-1 à placer dans une fiole jaugée de haute précision de 1 000 mL que l’on complète jusqu’au trait à l’aide d’eau distillée.

On utilise une pipette de classe A.

**L’écriture qui décrit au mieux la concentration en (Na+, Cl-) de la solution diluée est :**

1. 0,010 mol·L-1
2. 0,0100 mol·L-1
3. 0,01000 mol·L-1

**Question 5 :**

La classe est invitée à mesurer la fréquence d’un même diapason dont la valeur nominale est 440 Hz (garantie par le constructeur à 0,5 Hz près). Un protocole similaire à celui de la question 2 est utilisé.

Les valeurs à 3 chiffres significatifs rapportées par chaque élève de la classe donnent le tableau suivant qui précise le nombre d’élèves ayant obtenu les valeurs indiquées.

**L’analyse statistique de ces données montre que la valeur moyenne des valeurs de fréquence du tableau est 440,89 Hz et l’écart type est : 4,8128 Hz (5 chiffres significatifs)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Valeurs (Hz) | 434 | 436 | 437 | 440 | 443 | 444 | 447 | 449 |
| Nombre élèves | 2 | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 |

**Préciser si les affirmations suivantes sont exactes ou fausses**

1. La meilleure estimation de la fréquence est 436 Hz, car c’est celle qu’ont obtenue le plus d’élèves.
2. L’incertitude d’une mesure effectuée par un élève est de 25 Hz (valeur maximale – valeur minimale).
3. Un seul élève a trouvé la bonne valeur.
4. On peut écrire que la fréquence du diapason est 440,89 Hz avec une incertitude de 4,813 Hz.
5. On peut écrire que la fréquence du diapason est 441 Hz avec une incertitude de 4,8 Hz.
6. Le diapason n’est pas conforme, puisque les mesures de la classe conduisent à une fréquence de 441 Hz : il faut le rendre au fournisseur et se faire rembourser.