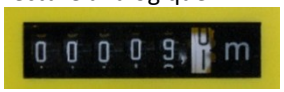
# Document professeur pour l'activité n°1
# *A la recherche d'un processus de mesure*

## Description de l'activité :

| | |
|---|---|
| **Fiche(s) de synthèse mobilisée(s)** | Fiche n°1 Mesure et incertitudes |
| **Type d'activité** | activité expérimentale |
| **Conditions de mise en œuvre** | demi-groupe |
| **Matériel utilisé** | Paillasse du professeur :<br>→ Décamètres, mètres ruban, odomètres, télémètres Laser |
| **Place dans la séquence** | → Activité à réaliser en début d'année pour introduire la notion d'incertitude et de faire le lien avec les acquis de concernant les séries de mesure |
| **Compétences mises en œuvre dans cette activité** | **ANA**<br>– Proposer une méthode de mesure de longueur<br>– Choisir un instrument approprié en tenant compte de ses caractéristiques<br>**REA**<br>– Réaliser les mesures de longueur<br>– Calculer un écart-type d'une série de valeurs<br>**VAL**<br>– Exprimer le résultat d'une mesure<br>– Comparer quantitativement des instruments entre eux |

## Éléments de réponses, démarche attendue, éventuels résultats expérimentaux :

Une première question peut être posée aux élèves : quel instrument peut-on utiliser pour mesurer la longueur de la piste ?
Une synthèse est réalisée ensuite et la liste d'instruments de mesure est proposée.
Le tableau qui suit peut être partiellement complété.

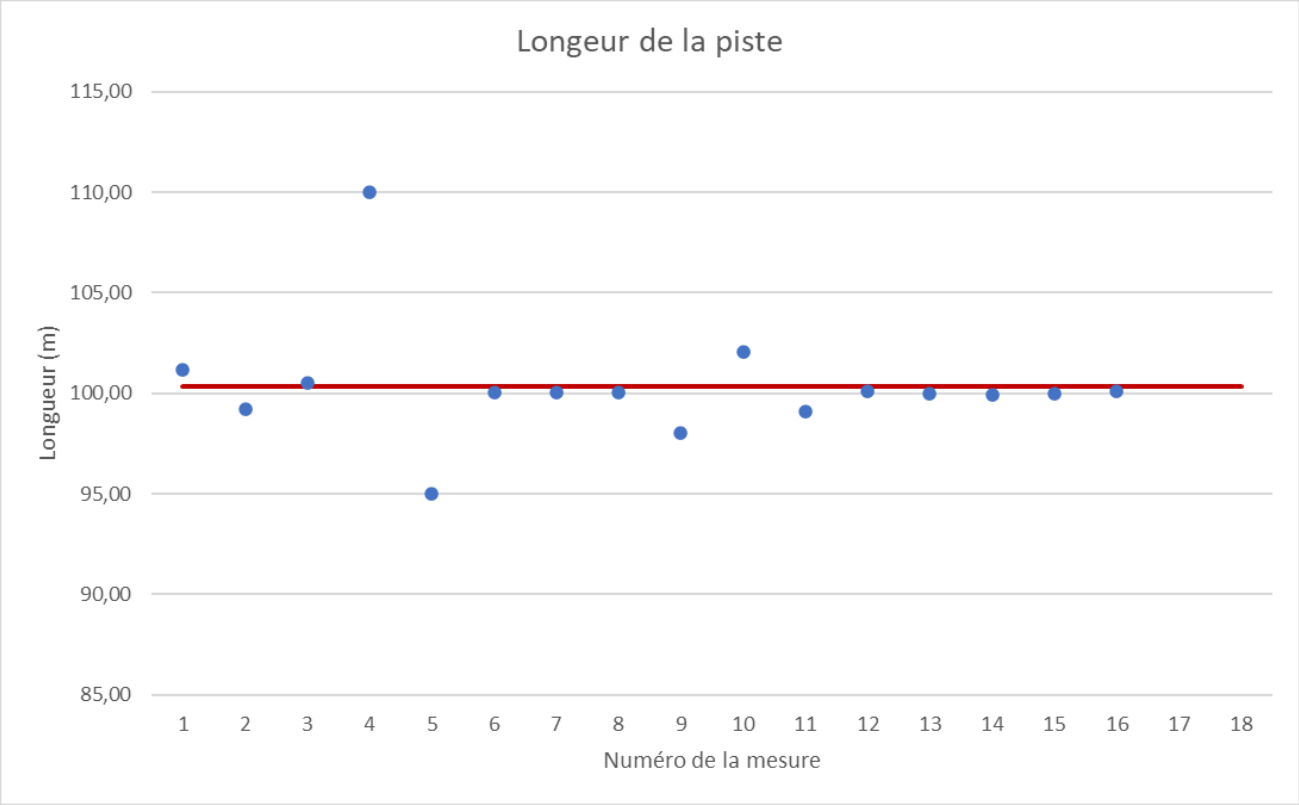
| **Instruments de mesure** | Décamètre | Télémètre 1 | Télémètre 2 | Odomètre |
|---|---|---|---|---|
| **Caractéristiques** | Longueur du ruban : 30 m<br>Lecture analogique | Portée : 200 m<br>Viseur numérique avec zoom 4×<br>Lecture numérique | Portée : 60 m<br>Pas de viseur numérique<br>Lecture numérique | Lecture analogique<br> |
| **Méthode de mesure** | Longueur mesurée en 4 tronçons successifs. | Longueur mesurée en une seule fois : une cible est placée à l'autre bout de la piste et le télémètre donne la valeur mesurée entre le télémètre et la cible | Longueur mesurée en 8 tronçons successifs | Longueur mesurée en faisant tourner la roue sur la piste entière. |
| **Résolution** | 1 cm | 1 mm | 1 mm | 0,1 m |
| **Valeurs mesurées** | 101,2 m<br>99,2 m<br>100, 5 m<br>110 m<br>95 m | 100,047 m<br>100,065 m<br>100,067 m | 98,025 m<br>102,037 m<br>99,125 m | 100,1 m<br>100,0 m<br>99,9 m<br>100,0<br>100,1 |

## Avant la phase de mesure (partie 2)

La résolution est déterminée pour chaque instrument de mesure.
Avant de réaliser les mesures, les élèves peuvent proposer un classement provisoire des meilleurs instruments.
Le télémètre arrive en tête car la résolution de l'affichage est au millimètre. En revanche l'odomètre arrive en dernier, la résolution de l'affichage étant la moins bonne (10 cm).
Seules les caractéristiques des instruments permettent de faire ce choix.

## Après la phase de mesures (parties 3 et 4)

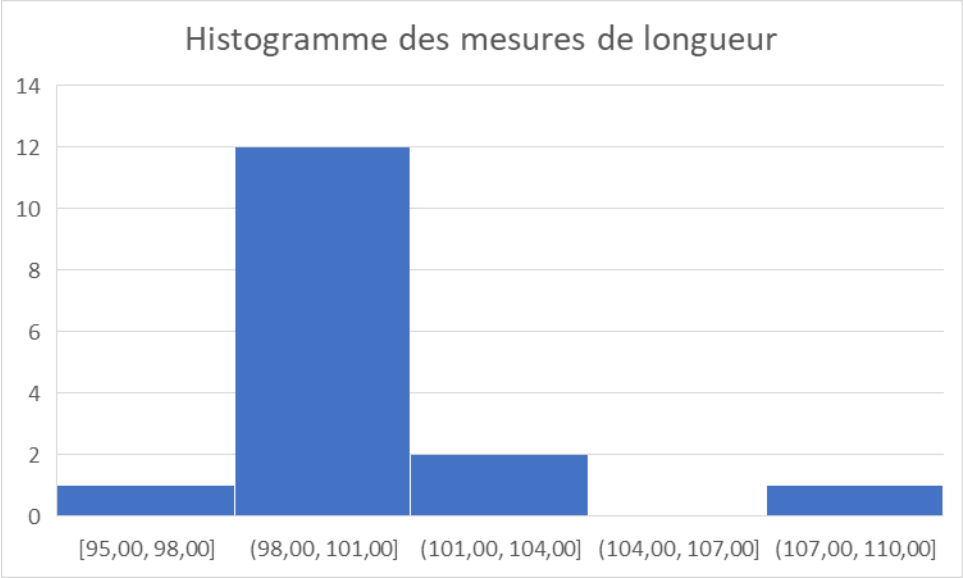
Les résultats de tous les élèves sont mutualisés. Un tableau collaboratif est complété par tous les groupes d'élèves à l'issue de la phase de mesure.
Certaines mesures sont à éliminer car elles ont aberrantes. Elles sont dues aux difficultés de mesurer de grandes longueurs avec un instrument non adapté.




*Graphique des valeurs mesurées en fonction du numéro de la mesure*

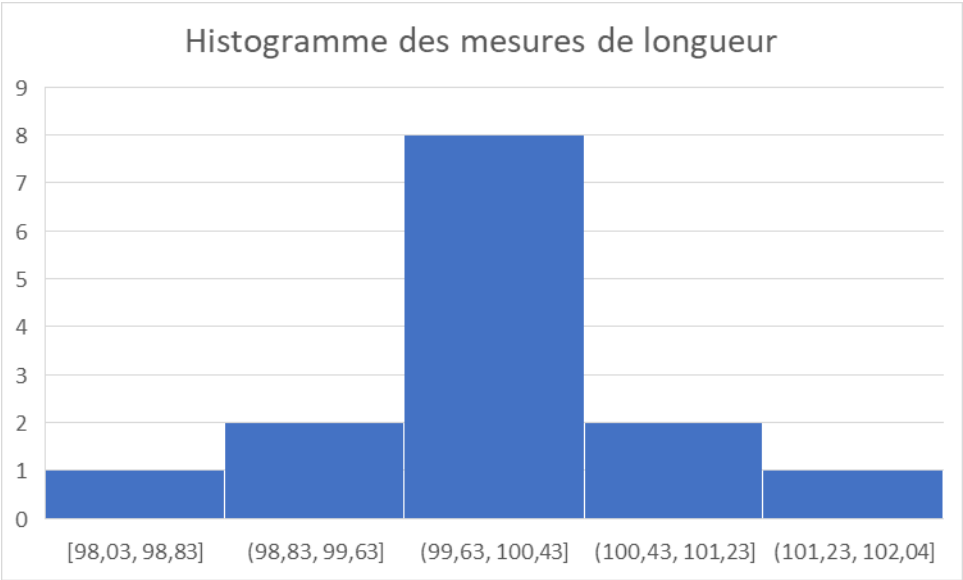
La phase de mesure conduit les élèves à proposer un classement des instruments les plus appropriés.
Ce classement diffère du précédent.
En effet le télémètre donne des mesures plus dispersées car l'instrument n'est pas bien adapté pour réaliser des mesures de grande longueur en extérieur (des longueurs d'une dizaine de mètres sont mesurées). Plusieurs mesures successives doivent être réalisées.
En revanche l'odomètre fournit des mesures moins dispersées.

Le graphique montre que les valeurs sont concentrées autour de 100 m proche de la valeur moyenne. Il montre bien les deux valeurs aberrantes. Une analyse plus fine peut être faite en distinguant les différents instruments.
**Cela montre que la méthode de mesure est à prendre en compte dans le processus de mesure et qu'il ne faut pas se focaliser uniquement sur les caractéristiques de l'instrument de mesure.**
L'histogramme est une représentation graphique plus pertinente.




*Histogrammes des valeurs mesurées*

Deux valeurs sont aberrantes ; elles sont éloignées de l'ensemble des valeurs et obtenues qu'une seule fois. On élimine puisqu'elles résultent d'erreur de manipulation au cours de la mesure (mesures à 95 et 110 m). On obtient l'histogramme corrigé.




Cette représentation peut aider les élèves à proposer une expression du résultat de la mesure. C'est une question ouverte.

Les élèves peuvent proposer de donner la valeur centrale de l'histogramme ou un intervalle. Ils peuvent également proposer de calculer la valeur moyenne.

## Conclusion

Les élèves devront retenir que la valeur moyenne est une indication du résultat de mesure mais elle est insuffisante.

En effet les mesures sont dispersées, il y a des erreurs de mesure dues aux instruments, aux méthodes de mesure.

Il faut tenir compte de la dispersion des mesures. Cette dispersion sera caractérisée plus tard par un paramètre (l'écart type).

Ainsi pour choisir un instrument de mesure, la **résolution** n'est pas le seul paramètre à prendre en compte.

Il faut également prendre en compte la **méthode de mesure** (pour les deux télémètres, la résolution est la même mais les méthodes de mesure sont différentes).