

Une présentation de la grandeur et de sa mesure pour une Mise En Situation d'Investigation

Qu'est ce que MESURER ?

Comment GRADUER?



« Mesurer quoi, dans quel domaine? »

les mathématiques

les sciences physiques et chimiques

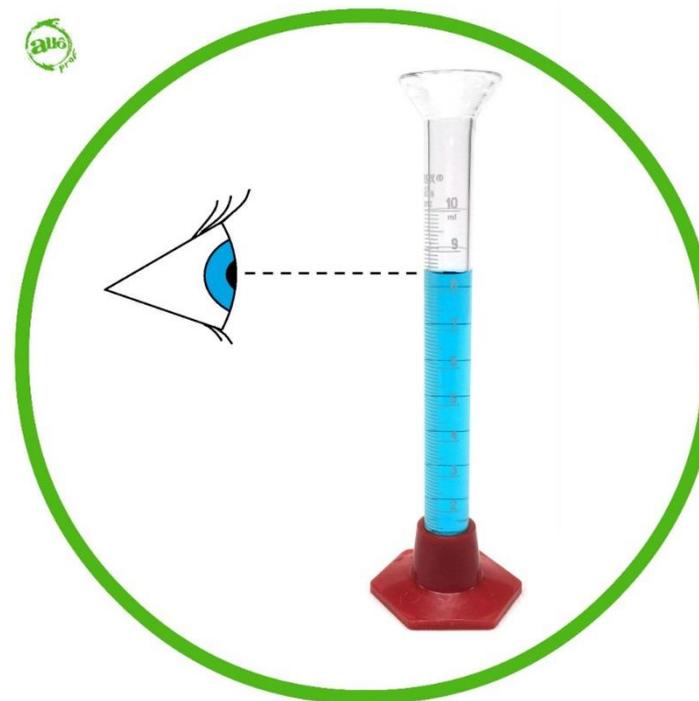
les sciences de la Vie et de la Terre

les sciences de l'ingénieur

les sciences humaines

→ **pour favoriser l'interdisciplinarité**

Mesurer c'est commettre des erreurs...



Erreurs aléatoires



Erreurs systématiques

Exemples d'erreurs aléatoires :

- erreurs dues aux appareils de mesure (sensibilité...)
- erreurs dues aux conditions extérieures
(température, pression, hygrométrie, ...)
- erreurs de lecture , de concentration
- parasites

Exemples d'erreurs systématiques :

- défaut d'étalonnage de l'appareil de mesure
- défaut de calibrage, de réglage du zéro de l'appareil
- erreur de parallaxe dans la lecture
- erreur de méthode,
- vieillissement des composants

Milieu

- Lumière
- Vibration
- Poussières
- Pression
- Hygrométrie
- Température

Méthodes

- Choix de l'appareil
- Durée de la mesure
- Nombres d'opérateurs
- Choix du mode opératoire
- Nombre de mesures

**Valeurs
Mesurées**

Méthode des 5 M

**Valeurs
exactes**

Moyens

- Justesse
- Fidélité
- Résolution
- Mauvais réglages
- Incertitude d'étalonnage

Main d'œuvre

- Vue
- Parallaxe
- Manque de compétence et de formation

Matière

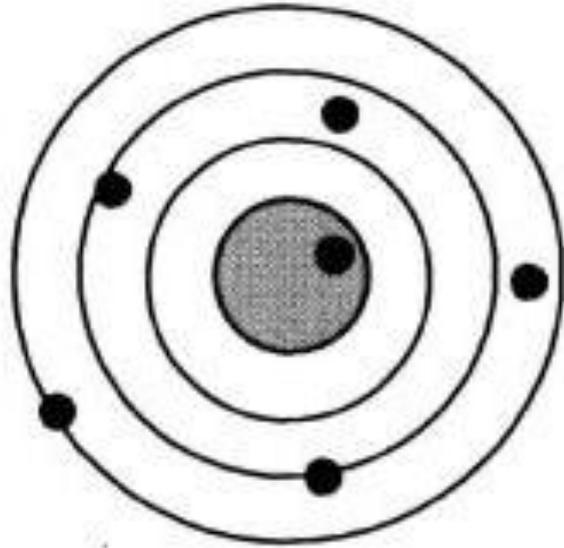
- Aspect
- Etat des produits utilisés



Alors comment définir
l'exactitude d'une mesure?

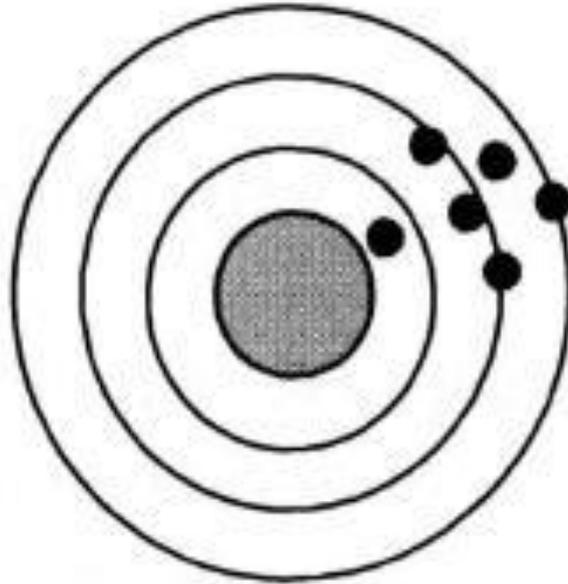
Où comment viser...juste, mais
pas seulement

Il faut faire plusieurs mesures



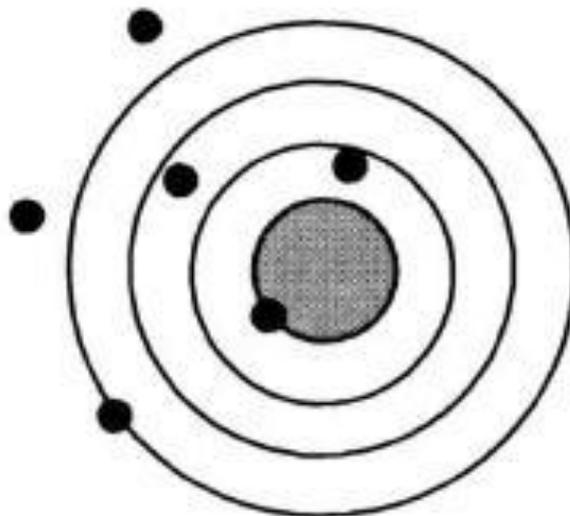
juste, mais pas fidèle
(valeurs centrées mais dispersées)
erreurs aléatoires

La fidélité en métrologie ça veut dire quoi?



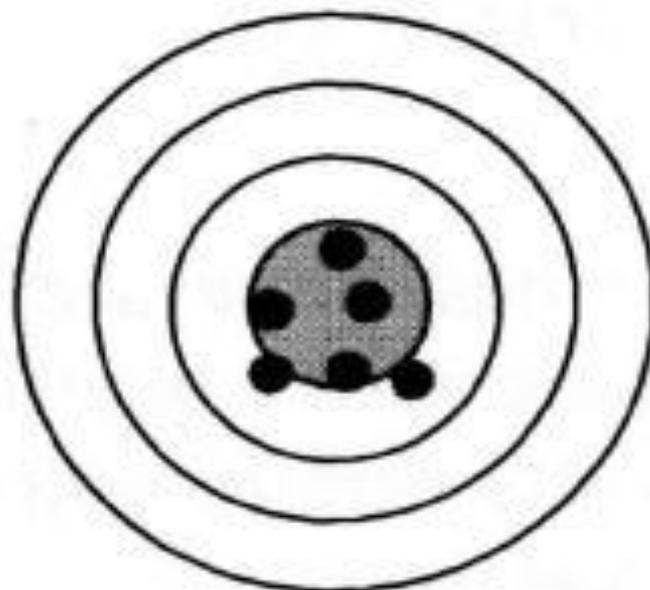
fidèle, mais pas juste
(valeurs décentrées mais resserrées)
erreurs systématiques

Quand c'est ni... ni...



ni juste, ni fidèle
erreurs aléatoires et systématiques

Quand c'est et... et...



fidèle et juste
erreurs faibles

Un peu de statistique , ça peut pas faire de mal.

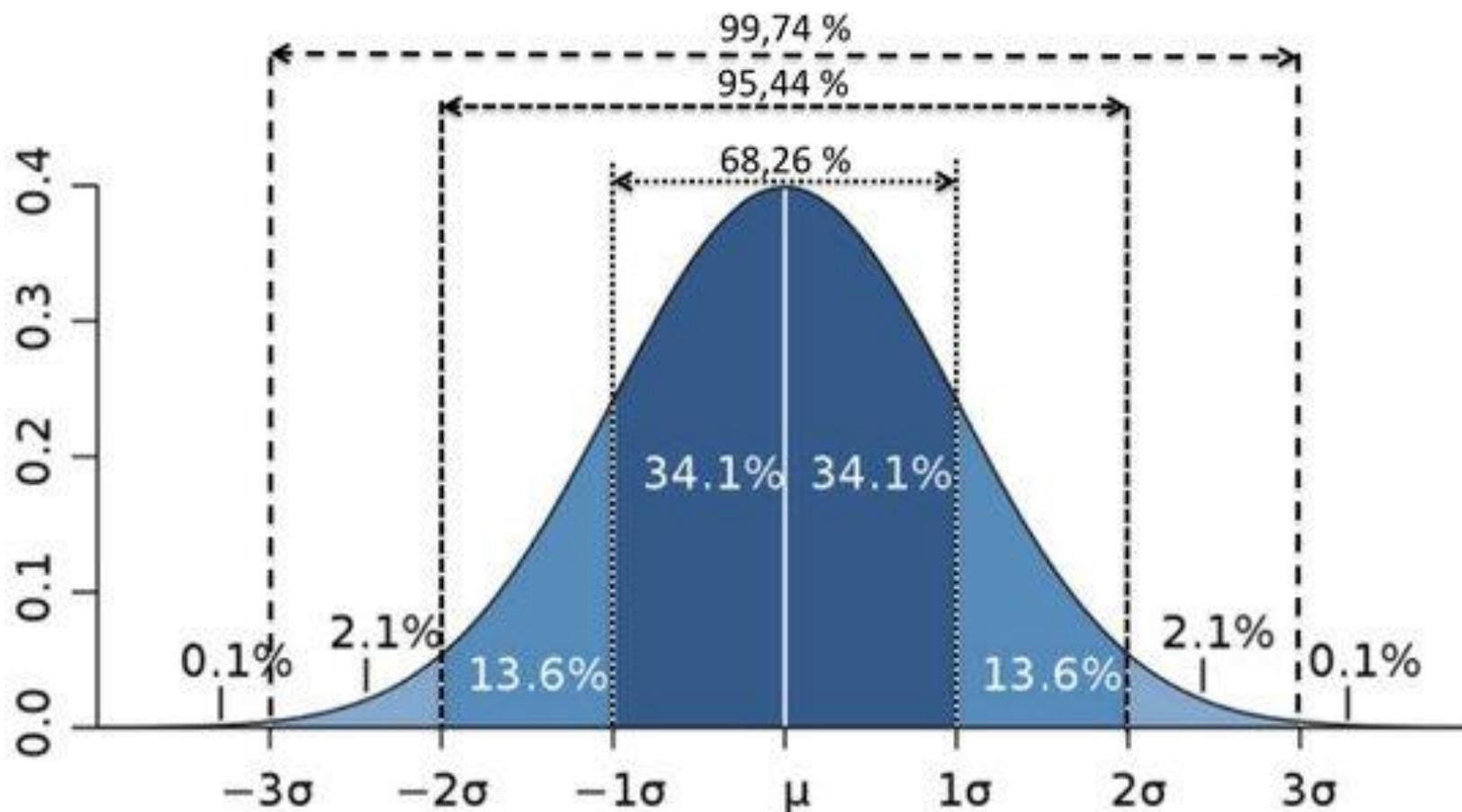


Fig 1

Erreurs systématiques faibles
Erreurs aléatoires importantes

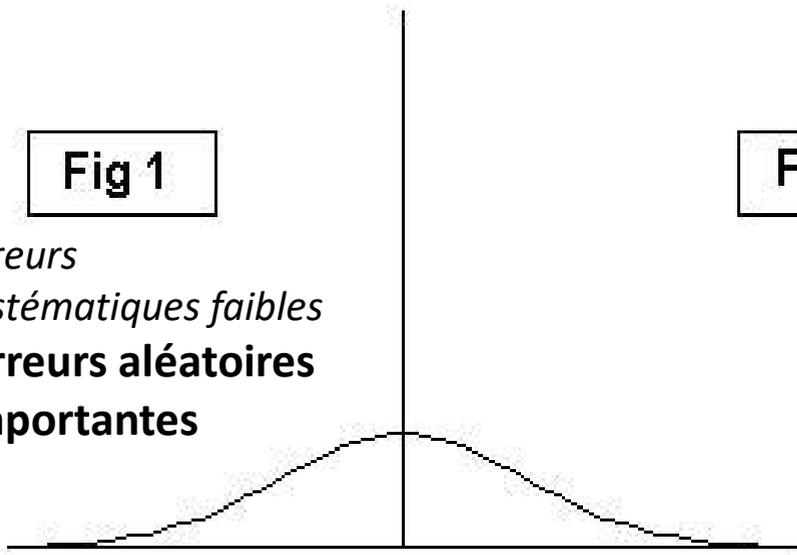


Fig 2

Erreurs systématiques importantes
erreurs aléatoires faibles

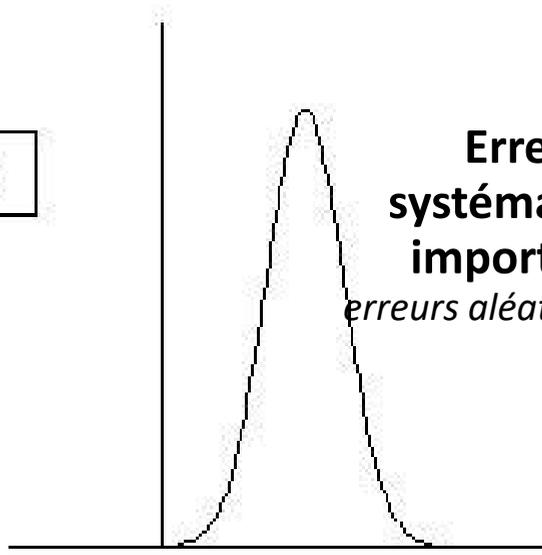


Fig 3

Erreurs systématiques et Erreurs aléatoires faibles

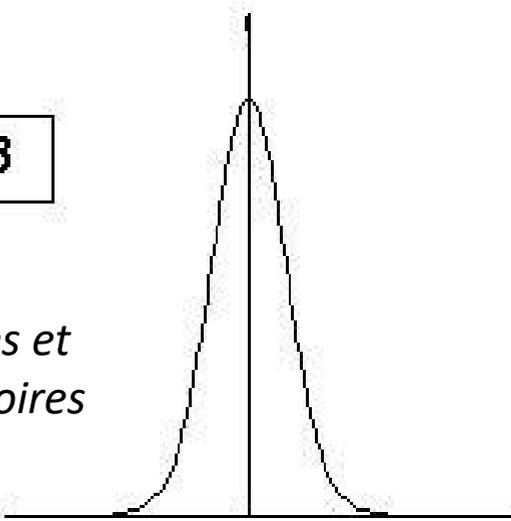
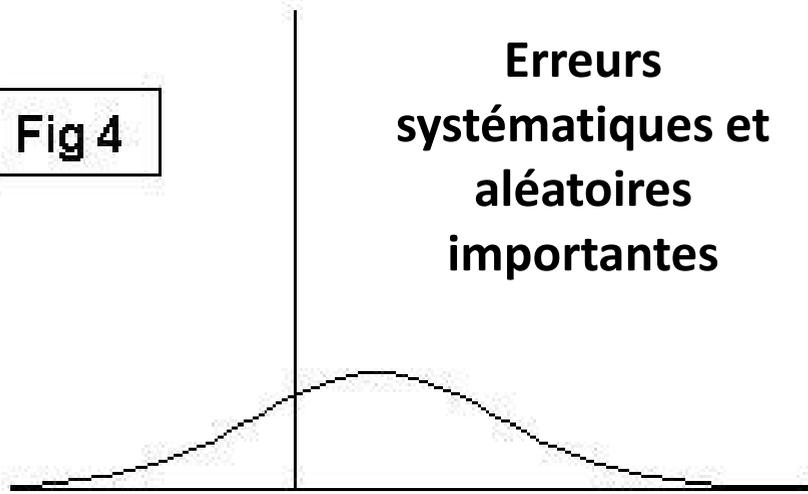


Fig 4

Erreurs systématiques et aléatoires importantes





Dans le domaine de la mesure,

êtrejuste et fidèle,

c'est être.....précis

(Mais ce n'est pas être exact)

Comment cibler?

Fig 1

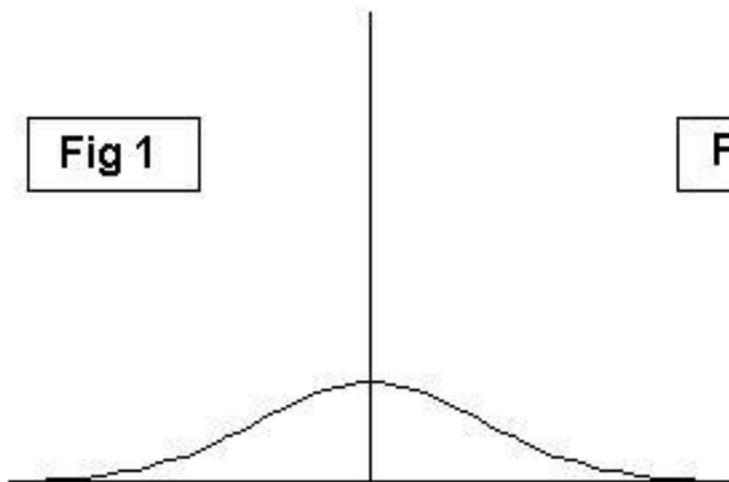
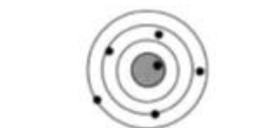
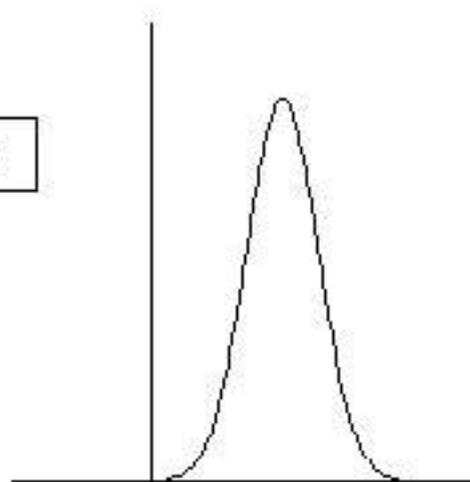


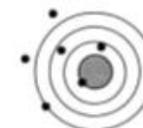
Fig 2



juste, mais pas fidèle
(valeurs centrées mais dispersées)
erreurs aléatoires



fidèle, mais pas juste
(valeurs décentrées mais resserrées)
erreurs systématiques



ni juste, ni fidèle
erreurs aléatoires et systématiques



fidèle et juste
erreurs faibles

Fig 3

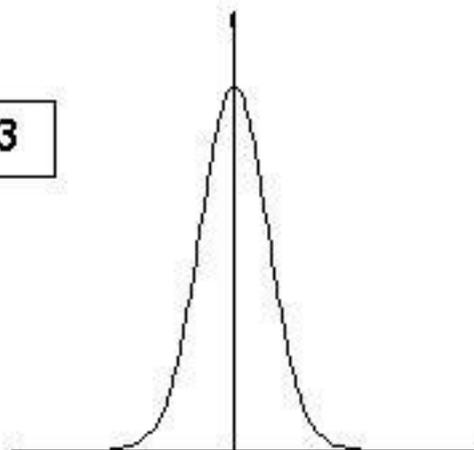
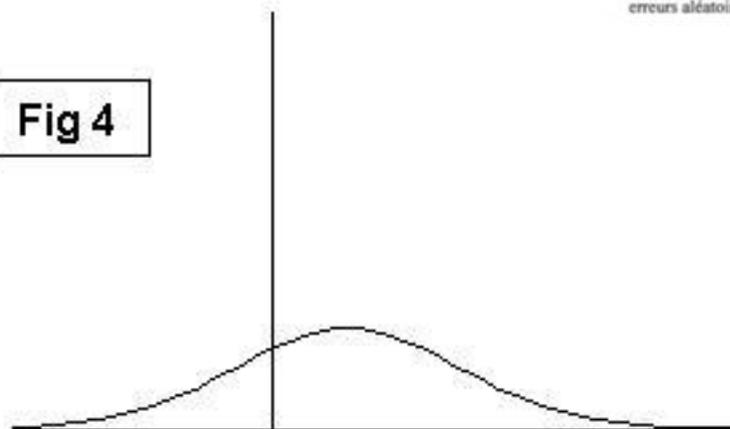
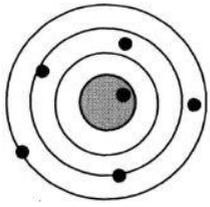
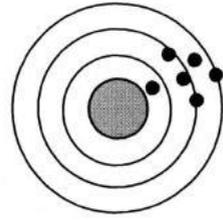


Fig 4

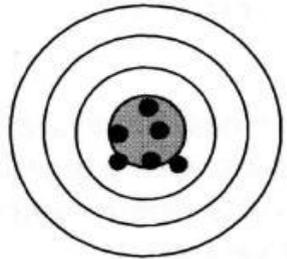




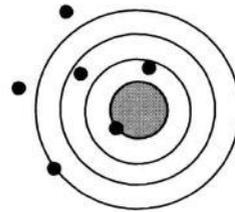
juste, mais pas fidèle
(valeurs centrées mais dispersées)
erreurs aléatoires



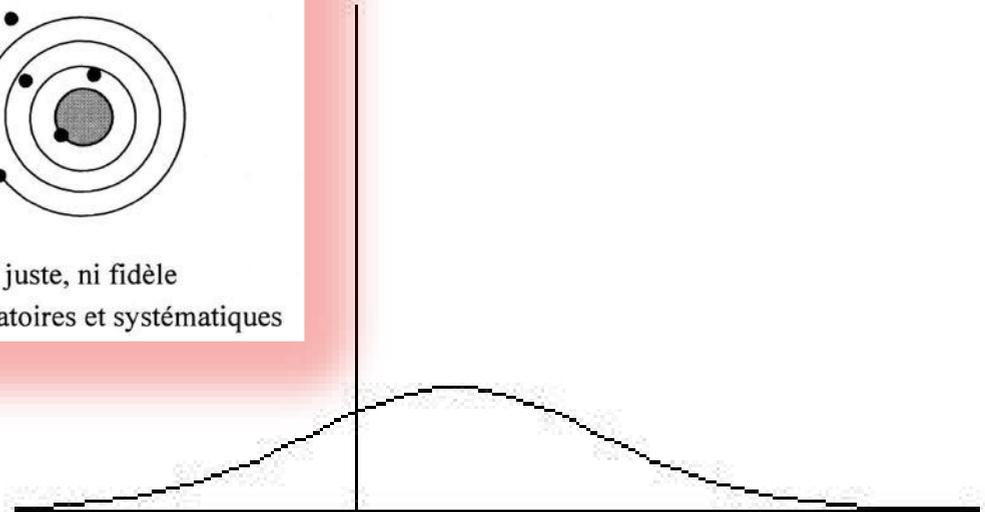
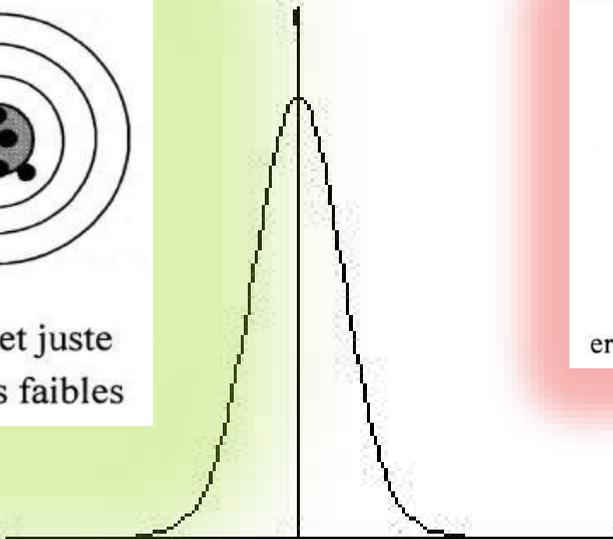
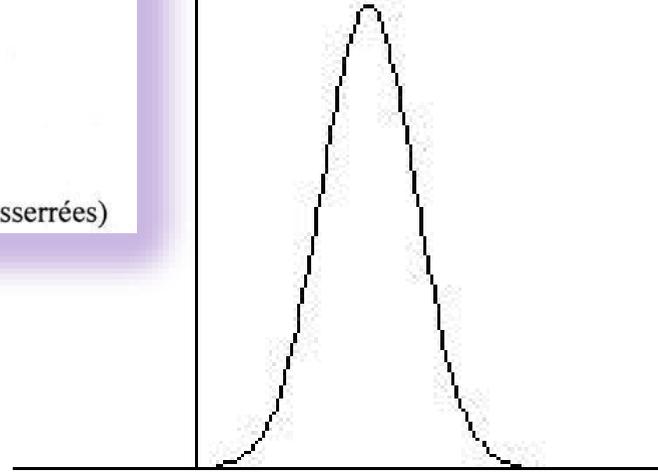
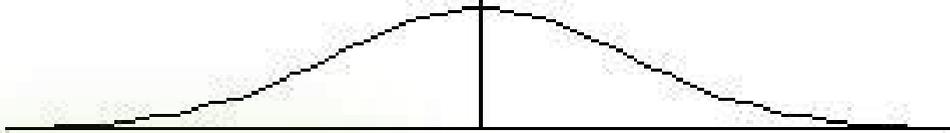
fidèle, mais pas juste
(valeurs décentrées mais resserrées)



fidèle et juste
erreurs faibles



ni juste, ni fidèle
erreurs aléatoires et systématiques



Tout est prêt pour aborder le délicat problème qui consiste à évaluer la « précision » de la mesure.



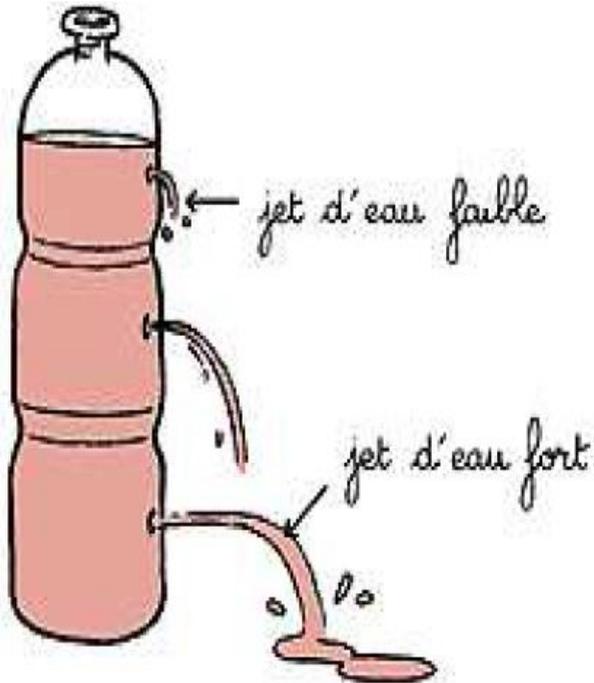


Il faut pour cela faire l'évaluation
des incertitudes de la mesure,

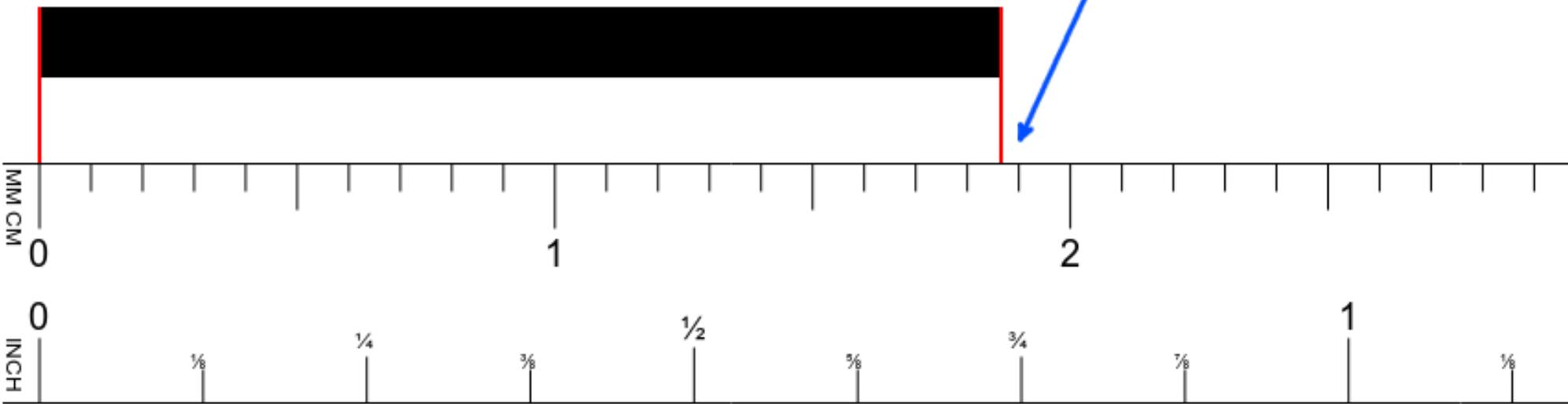
par exemple à partir d'une
graduation.

Comment graduer?

Où comment bien étalonner?



1,8 + (?)





Pour réaliser le DEFI 2020 on peut par exemple mesurer une durée à partir d'une graduation, mais ce n'est qu'une solution parmi d'autres.

Dans la vie quotidienne c'est ce qui se fait avec une horloge ou une montre traditionnelle. (La graduation est alors circulaire)



Exemple : graduation d'un clépsydre

Si une seconde écoulée correspond à 0,5 centimètres , il faut donc une bande graduée de 15 cm pour mesurer 30 s,

si la vitesse d'écoulement est constante.

L'étalonnage nécessite un chronomètre.
La précision de la graduation sera à estimer
à partir d'au moins dix mesures pour un
écoulement donné.

L'incertitude sera d'au moins 0,5 seconde.

Remarque: il s'agit de convertir une mesure de débit
(donc de vitesse d'écoulement) en mesure du temps.

Autres façons de mesurer une durée:

De la même manière que l'on peut mesurer des longueurs à partir de son corps, (la coudée, le doigt, le pied),

on peut mesurer une durée à partir des battements du cœur.



Ainsi on peut envisager de prendre
comme base de temps le battement
moyen du cœur de la classe...

ou la durée d'une comptine



Dans de nombreuses musiques traditionnelles, la mesure du tempo ne se fait pas avec un métronome, elle se fait à partir du rythme cardiaque:

- danse rapide, 180 battements par minute soit 3 battements par seconde
- danse lente, 80 battements par minute soit $\frac{4}{3}$ battement par seconde....



Métronomes : des applications
sont téléchargeables pour les
smartphones



La Démarche d'investigation

Quelques rappels

DÉMARCHE D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE

AU PRIMAIRE

Se poser une question



Imaginer une
explication

IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

Planifier et réaliser
la démarche



PLANIFICATION ET RÉALISATION

Analyser et interpréter
les résultats



Conclure ou
nouvelle question

BILAN

Contexte lié à la vie quotidienne

DÉMARCHE DE CONCEPTION EN TECHNOLOGIE

AU PRIMAIRE

Identifier et cerner le problème



Mijoter des idées



Planifier la démarche



Réaliser un prototype



Tester le prototype



Nouvelle idée ou nouveau problème ?



Améliorer la solution

IDÉES INITIALES ET HYPOTHÈSES

PLANIFICATION ET RÉALISATION

BILAN

TEXTE LIÉ À LA VIE QUOTIDIENNE



Osez le DEFI, car celui qui n'essaie pas
ne se trompe qu'une fois...

