

Calcul d'un résultat obtenu à partir d'une moyenne

Au laboratoire, on effectue plusieurs essais :

La raison: répéter plusieurs fois le même test au lieu de le faire une seule fois permet de rejeter les données qui sont erronées et de ne conserver que celles qui sont plus justes, plus précises.

Au laboratoire, on effectue plusieurs essais :

Dans cet exemple une personne a réalisé cinq titrages à partir de cinq échantillons d'eau. Chaque volume d'eau a été bien mesuré avec une fiole jaugée de 100ml.

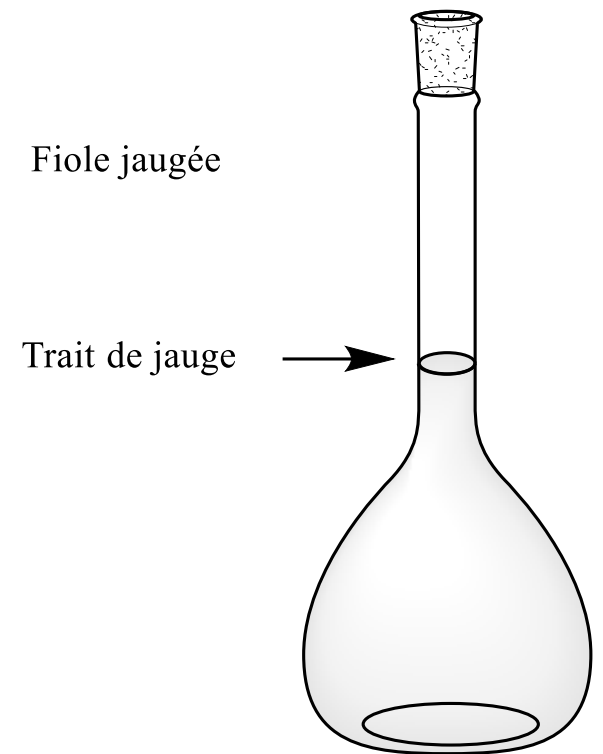


Tableau 2 : Capacités des **fioles jaugées** utilisées au laboratoire

| Volume mesuré (ml) | Incertitude absolue (ml) |
|--------------------|--------------------------|
| 10 | 0,04 |
| 25 | 0,06 |
| 50 | 0,1 |
| 100 | 0,2 |
| 250 | 0,3 |
| 500 | 0,4 |
| 1000 | 0,6 |

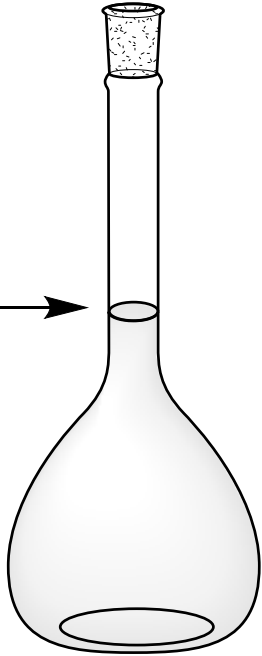
Exemple: 100,0 ± 0,2 ml

Incertitude absolue (1CS)

Chiffre incertain déterminé par l'incertitude absolue.

Fiole jaugée

Trait de jauge



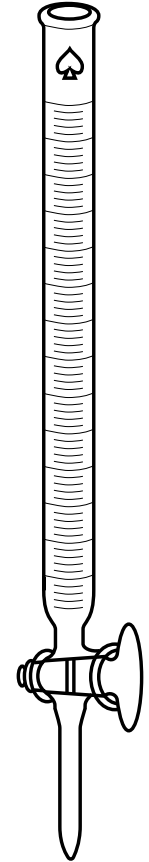
Au laboratoire, il y a donc des fioles de différentes capacités pour mesurer des volumes de liquides. Ces instruments de mesure possèdent une incertitude absolue (±) que l'on connaît. Elles sont inscrites dans le tableau ci-contre.

On effectue bien sûr un seul essai à la fois :

On mesure donc un premier volume d'eau avec une fiole jaugée de 100ml. On place cet échantillon dans une « fiole conique » que l'on nomme aussi « erlenmeyer ». Et on complète la préparation de ce test en ajoutant les autres réactifs nécessaires (voir le protocole du laboratoire).

Cet échantillon est placé **sous** une **burette** qui contient la « solution titrante » (ici, solution aqueuse d'EDTA).

Burette



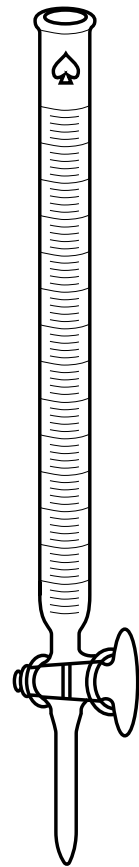
Note: La burette est remplie par le haut. Le liquide sort par la pointe munie d'un robinet.

Tableau 2 : Capacités des **burettes** utilisées au laboratoire

| Volume mesuré (ml) | Incertitude absolue (ml) |
|--------------------|--------------------------|
| 5 | 0,04 |
| 10 | 0,02 |
| 25 | 0,06 |
| 50 | 0,1 |

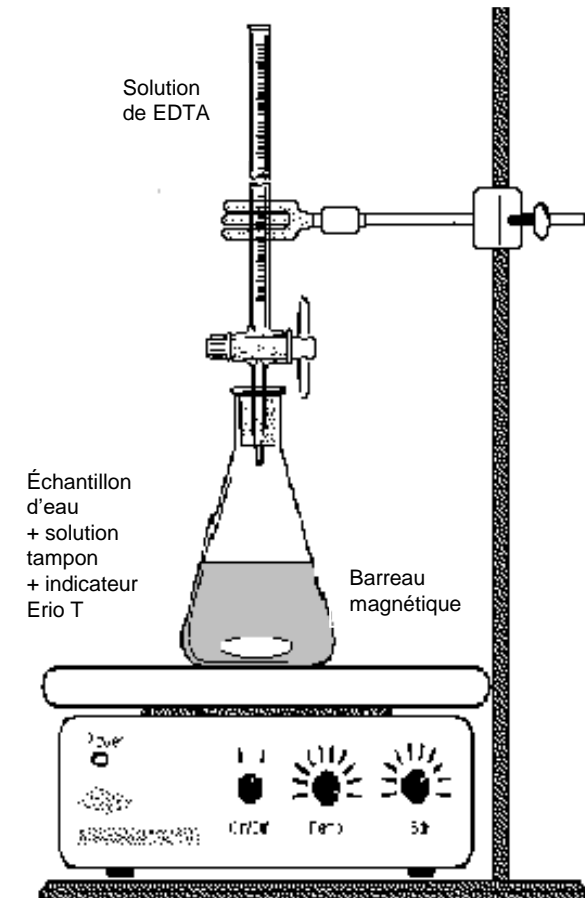
Exemple. $25,00 \pm 0,06 \text{ ml}$ *Incertitude absolue (1CS)*

Burette



Au laboratoire, il y a donc des burettes de différentes capacités pour mesurer des volumes de liquides. Ces instruments de mesure possèdent une incertitude absolue (\pm) que l'on connaît. Elles sont inscrites dans le tableau ci-contre.

Cet échantillon est donc placé **sous** une **burette** qui contient la « solution titrante » (ici, solution aqueuse d'EDTA).



Au laboratoire, on effectue donc plusieurs essais :

Dans cet exemple une personne a réalisé cinq titrages à partir de cinq échantillons d'eau. Chaque volume d'eau a été bien mesuré avec une fiole jaugée de 100ml. Et trois essais ont été conservés pour l'analyse. Ce sont les « volumes concordants » !

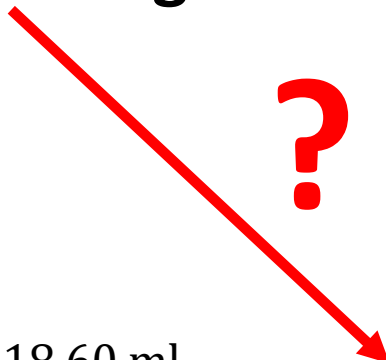
Les trois volumes concordants : 18,60 ml, 18,50 ml et 18,60 ml sont les trois volumes compris dans l'intervalle de « 0,1 ml ». **Donc les valeurs les plus « proches » possibles !**

On calcule ensuite la moyenne de ces trois volumes concordants (à partir des trois essais sélectionnées):

$$\text{Volume moyen} = \frac{18,60 \text{ ml} + 18,50 \text{ ml} + 18,60 \text{ ml}}{3} = 18,5666666 \dots \text{ ml}$$

**On conserve ici tous les chiffres,
soit la « donnée brute ».**

Il faut ensuite calculer l'incertitude absolue de cette moyenne qui est **un résultat (valeur obtenue suite à un calcul)** afin de savoir « où couper » dans la donnée brute. Autrement dit: combien de chiffres significatifs on doit conserver...



Volume moyen = $\frac{18,60 \text{ ml} + 18,50 \text{ ml} + 18,60 \text{ ml}}{3} = 18,5666666 \dots \text{ ml}$

L'incertitude sur une moyenne se calcule à partir de la **méthode « des extrêmes »** .

Calculer l'incertitude sur le volume moyen

$$\text{Incertainitude absolue} = \left(\frac{\text{Extrême supérieur (valeur la plus élevée + son incertitude absolue)} - \text{Extrême inférieur (valeur la moins élevée - son incertitude absolue)}}{2} \right)$$

Par cette méthode, on cherche la valeur la plus élevée possible du volume mesuré et la plus petite possible du volume mesuré. Autrement dit : l'écart le plus étendu qui contient toutes les mesures possibles lors des titrages effectués !

Tableau 2 : Capacités des **burettes** utilisées au laboratoire

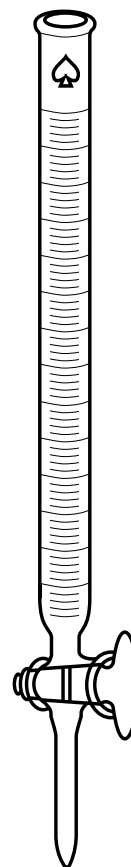
| Volume mesuré (ml) | Incertitude absolue (ml) |
|--------------------|--------------------------|
| 5 | 0,04 |
| 10 | 0,02 |
| 25 | 0,06 |
| 50 | 0,1 |

Exemple.

25,00 ± 0,06 ml

Incertitude absolue (1CS)

Burette



Puisque les volumes obtenus ont été mesurés avec une burette de « 25ml »;
l'incertitude absolue sur chaque
volume mesuré est de ± 0,06ml !

L'incertitude sur une moyenne se calcule à partir de la **méthode « des extrêmes »**.

Calculer l'incertitude sur le volume moyen

$$\text{Incertainitude absolue} = \left(\frac{\begin{array}{c} \text{Extrême supérieur} \quad (\text{valeur la plus élevée} \\ + \text{son incertitude absolue}) \end{array} - \begin{array}{c} \text{Extrême inférieur} \quad (\text{valeur la moins élevée} \\ - \text{son incertitude absolue}) \end{array}}{2} \right)$$

$$\text{Incertainitude absolue} = \left(\frac{(18,60 \text{ ml} + 0,06 \text{ ml}) - (18,50 \text{ ml} - 0,06 \text{ ml})}{2} \right) = 0,11 \text{ ml}$$

Et ici on
inscrit
d'abord
tous les
chiffres du
résultat...

L'incertitude sur une moyenne se calcule à partir de la
méthode « des extrêmes » .

$$\text{Incertainitude absolue} = \left(\frac{(18,60 \text{ ml} + 0,06 \text{ ml}) - (18,50 \text{ ml} - 0,06 \text{ ml})}{2} \right) = 0,11 \text{ ml}$$

On arrondit l'incertitude absolue à un seul chiffre incertain et on écrira

Δ volume moyen = 0,1 ml de solution d'EDTA

Raison : Les incertitudes
absolues ne possèdent qu'un seul
chiffre significatif !!!

Le **résultat de la moyenne** des volumes concordants est ensuite inscrit avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Arrondir le volume moyen en fonction de l'incertitude absolue.

On ne conserve qu'un chiffre incertain dans l'écriture du volume moyen :

Volume moyen de solution d'EDTA = $18,6 \pm 0,1$ ml de solution d'EDTA.

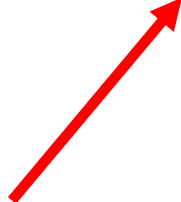
C'est donc grâce à l'incertitude absolue calculée et arrondie à **un seul chiffre significatif...**

Le résultat de la moyenne des volumes concordants est ensuite inscrit avec le bon nombre de chiffres significatifs.

Arrondir le volume moyen en fonction de l'incertitude absolue.

On ne conserve qu'un chiffre incertain dans l'écriture du volume moyen :

Volume moyen de solution d'EDTA = $18,6 \pm 0,1$ ml de solution d'EDTA.



Que l'on sait qu'une seule décimale doit être conservée... **Et que le résultat possède trois chiffres significatifs !!!**

À voir avant d'effectuer une expérience au laboratoire:

Sur le site du Département de chimie:



Département de chimie

Accueil

Cours

Enseignants

Évaluations

Documents

Vidéos

Bienvenue !

Le département de chimie du Collège Lionel-Groulx réunit 13 enseignants qui dispensent des cours de la formation spécifique et complémentaire.

Les étudiants ont accès à des installations de première qualité et des instruments d'analyse à la fine pointe de la technologie.

Nous avons trois salles de laboratoire, deux salles de mesure, une salle d'instrumentation et une salle de fermentation à leur disposition. Ceci

