

Guide d'écriture d'un rapport d'expérimentation

1- Qualités principales d'un rapport d'expérimentation

Les scientifiques se sont donné un cadre rigoureux de travail afin de s'assurer que leurs résultats d'expérience soient vérifiables et reproductibles par quiconque. Pour ce faire, ils doivent décrire de façon détaillée le contexte de réalisation de l'expérience ainsi que le processus utilisé, présenter les résultats obtenus et démontrer, par la formulation d'une conclusion, l'analyse logique de leurs résultats. Toutes ces informations sont consignées dans un rapport d'expérimentation qui est en fait un document de communication et d'information technique. Étant donné que ce document s'adresse à la communauté scientifique, il se doit:

- d'être clair et présenter de façon esthétique;
- d'être bien écrit et dans un français correct;
- d'utiliser un langage simple, précis et rigoureux.

2- Éléments essentiels d'un rapport d'expérimentation

Voici, **dans l'ordre**, les éléments à retrouver dans un rapport d'expérimentation et les compétences auxquelles ils se rattachent.

2.1- la page titre

2.2- le but

2.3- l'hypothèse

2.4- le matériel

2.5- le protocole (le schéma du montage et les manipulations)

2.6- les résultats (souvent présentés sous forme de tableaux)

2.7- les exemples de calcul (calculs préalables et calculs pour le traitement des données)

2.8- les graphiques

2.9- l'analyse

2.10- la conclusion

3- Normes à respecter dans l'écriture d'un rapport d'expérimentation

3.1- La page titre :

La page titre doit comprendre les éléments suivants:

- Type de document (Rapport de laboratoire)
- Titre du laboratoire
- Auteurs du rapport ainsi que leur groupe
- Nom et numéro du cours
- Rapport présenté à:
- nom de l'école et du programme
- date de remise



3.2- Le but :

Le but est en fait le ou les objectif(s) poursuivi(s) lors de l'expérience. Il commence par un verbe d'action à l'infinitif (ex : mesurer, classier, effectuer, identifier...)

Ex : **Déterminer la chaleur massique du cuivre**

3.3- L'hypothèse :

L'hypothèse est une supposition, une idée que l'on se fait d'un sujet ou d'un phénomène, tenant compte de ses observations, de ses connaissances ou de ses expériences passées. Elle est en fait une réponse au problème soulevé dans le but. Elle commence souvent par « Je suppose, je pense, je crois, etc. ».

Ex : **Je suppose que la terre noire retient plus d'eau que le sable, car elle me semble plus consistante.**

3.4- Le matériel :

Le matériel est une énumération sous forme de liste, du matériel nécessaire à la réalisation de l'expérience. On y retrouve également, lorsque la situation l'exige, les quantités ou les concentrations de matière nécessaire, les précisions sur les mesures, etc.

Ex :

- Un bécher de 250 mL ($\pm 2,5$ ml)
- Une plaque chauffante
- De la cire à bougies rouges
- Du gravier
- De l'acide chlorhydrique (0,5 mol/L)

3.5- Le protocole :

Le protocole décrit en détail les manipulations concrètes à effectuer pour réaliser l'expérience. Chacune des étapes est clairement expliquée afin que quiconque puisse refaire l'expérience. Le protocole doit :

- a) Présenter un ou des schéma(s) du montage ou d'une manipulation complexe ou encore un dessin annoté.
- b) Présenter les manipulations.

a) Le schéma du montage :

Le schéma du montage est un dessin montrant la disposition du matériel. On doit y retrouver l'identification des variables, des paramètres et des composantes lorsque nécessaire. Le schéma peut également être un dessin annoté s'il s'agit d'un sujet d'étude en biologie.

Exemples :

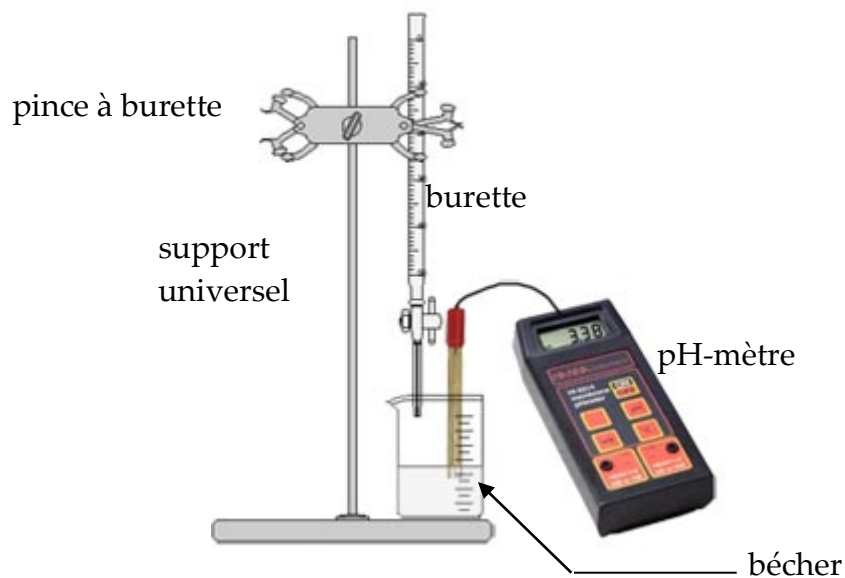


Figure 1 : Montage de laboratoire

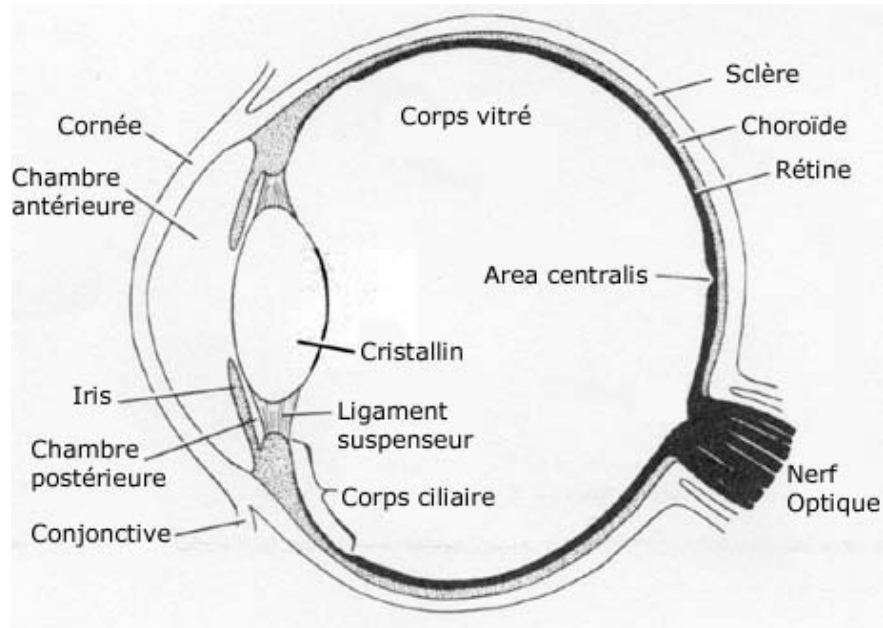


Figure 2 : Dessin annoté de l'anatomie de l'oeil

b) Les manipulations :

Les manipulations sont les différentes étapes à faire concrètement afin de réaliser l'expérience. Pour les décrire, il faut :

- utiliser des verbes à l'infinitif;
- respecter l'ordre chronologique de l'expérience;
- prendre note des données importantes à certains moments précis de l'expérience.

Exemple de manipulations :

- 1- Noter la pression ambiante.
- 2- Noter la température ambiante.
- 3- Effectuer le montage illustré tel qu'illustré sur le schéma de montage.
- 4- Ajuster la seringue à 15mL en la remplissant d'air et boucher à l'aide du bouche-seringue.
- 5- Remplir un autre béccher avec de la glace .
- 6- Plonger la seringue dans ce béccher en la retenant bien. Éviter de la tenir par le piston.
- 7- Observer le changement sur le volume et noter les résultats.
- 8- Introduire ensuite la seringue dans l'autre béccher et noter vos observations pour les températures de 20°C, 50°C, 70°C et 90°C.

3.6- Les résultats :

- La section *résultats* sert à présenter les résultats (observations ou mesures) obtenus par les mesures lors de l'expérimentation ou par les calculs suite à l'expérience.
- Il existe plusieurs façons de présenter les résultats. Toutefois, la lecture et l'interprétation des résultats sont facilitées par une organisation des données sous forme de tableaux.

3.6.1- Les tableaux

Un tableau doit être compréhensible sans que le lecteur ait à recourir au texte explicatif. Pour ce faire, il doit contenir les éléments suivants:

- un titre complet lorsque l'information est disponible (qui, quoi, quand, comment, où);
- un titre numéroté lorsqu'il y a plusieurs tableaux;
- une légende, lorsque c'est nécessaire, afin de simplifier sa conception;
- des colonnes qui portent un titre qui décrit la donnée qui s'y trouve ainsi que les unités de mesure s'y rapportant. Dans le cas d'une mesure, le titre de colonne inclura aussi l'incertitude de l'appareil de mesure.

Exemple de tableau :

Tableau 1

Données météorologiques du Québec recueillies par
Environnement Canada en 1996

Mois	Ensoleillement (h) (± 0,01h)	Précipitations (mm) (± 0,5mm)
Janvier	119,4	67,4
Février	133,4	72,2
Mars	202,3	16,4
Avril	135,0	177,8
Mai	276,6	92,0
Juin	192,3	65,5
Juillet	247,3	106,0
Août	289,6	22,5
Septembre	180,9	115,1
Octobre	139,0	74,5
Novembre	87,7	163,4
Décembre	42,0	89,4

3.7- Les exemples de calculs :

Lors de certaines expériences, des calculs sont nécessaires. En effet, il est possible d'avoir à effectuer des calculs préalables à l'expérimentation ou des calculs qui servent au traitement des résultats. Cette section donne un exemple de calculs qui peuvent être présents dans une expérience. Voici les éléments importants à respecter pour chacun des vos exemples de calcul:

- le calcul doit posséder un titre et être numéroté;
- chacune des variables du calcul doit être identifiée;
- la formule utilisée doit être indiquée avec la bonne variable isolée;
- chacun des calculs doit être fait intégralement, incluant le traitement des unités.

Exemple :

1- Calcul de la vitesse d'un objet :

\vec{v} = vitesse de l'objet

$\Delta\vec{x}$ = déplacement de l'objet

Δt = durée de mouvement

$$\vec{v} = \frac{\Delta\vec{x}}{\Delta t}$$

$$\vec{v} = \frac{32m}{8s} = 4m/s$$

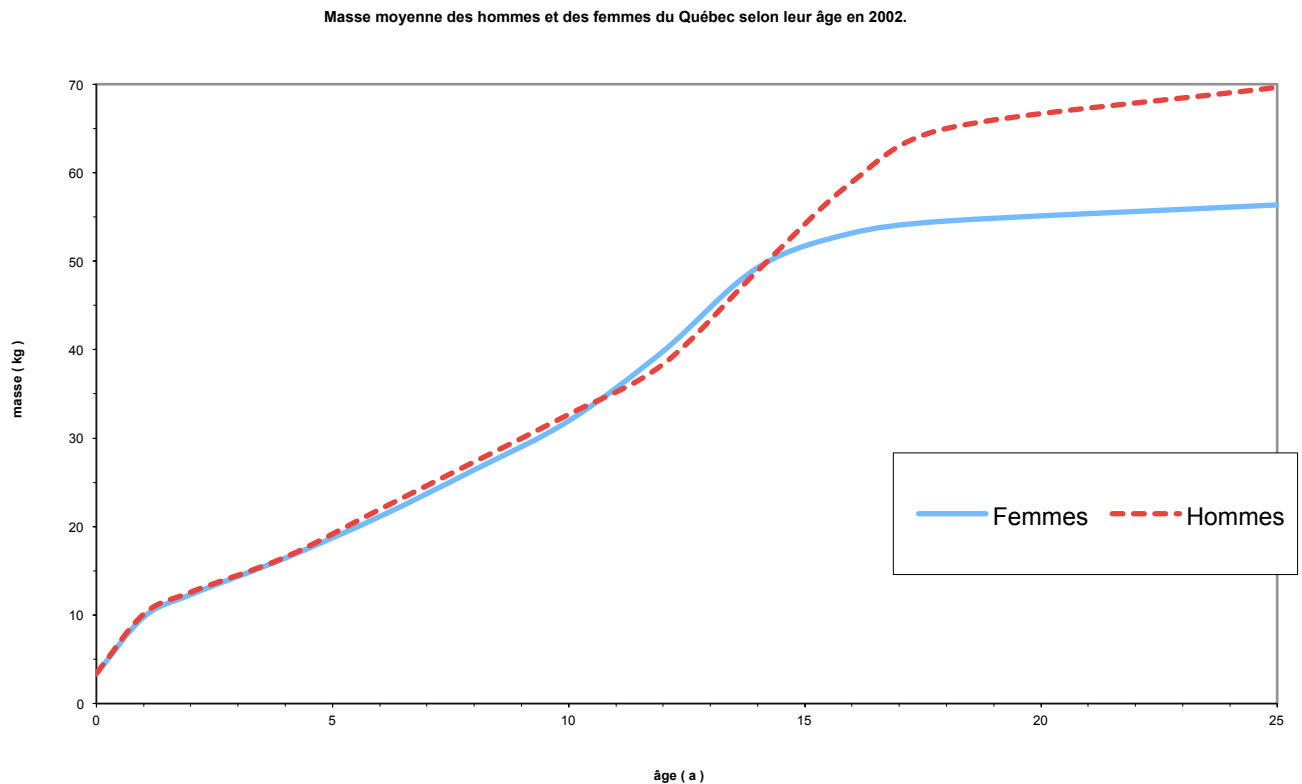
3.8- Les graphiques :

Le graphique est une représentation visuelle des résultats obtenus qui permet une analyse rapide de ces derniers. On peut facilement constater les liens qui existent entre les données et déterminer si le phénomène étudié se comporte selon un modèle mathématique connu. Comme le tableau, le graphique doit pouvoir être compris sans avoir à lire le rapport d'expérimentation. Il doit donc posséder :

- un titre complet ;
- des axes bien identifiés et les unités de mesure correspondantes;
- une graduation des axes facilement lisible et ne comportant pas une surabondance de nombres.

Il peut être utile d'utiliser une légende lorsque plusieurs séries de résultats sont illustrées dans un même graphique.

Exemple de graphique :



3.8- L'analyse :

L'analyse présente tous les résultats importants de l'expérimentation. En ce sens, elle contient souvent des valeurs numériques. Elle est élaborée en fonction du but de l'expérimentation et elle représente le cœur du rapport. Les résultats obtenus doivent servir à construire un contenu théorique. On doit donc y retrouver l'interprétation des résultats, des valeurs numériques (lorsque cela s'applique), les lois et principes qui servent à expliquer le concept à l'étude ainsi que les causes d'erreurs (lorsque cela s'applique). Trois types de résultats peuvent être utiles afin de développer un contenu théorique :

- **Les graphiques**

Les graphiques donnent des renseignements sur les relations entre deux variables ou permettent de comparer des éléments ou présentent l'évolution d'une variable. Ils permettent également de trouver une formule mathématique.

- **Les comparaisons de valeurs**

La comparaison de valeurs permet de les situer l'une par rapport à l'autre.

- **Le traitement des unités dans les calculs**

Les calculs faits à l'aide des données recueillies donnent souvent de nouvelles unités de mesure qui donnent de l'information sur la nature du résultat des calculs effectués.

Exemple d'analyse :

L'expérience sur les propriétés caractéristiques des gaz me révèle que le gaz contenu dans l'éprouvette A est du dioxyde de carbone puisqu'il trouble l'eau de chaux à son contact. De plus, le gaz contenu dans l'éprouvette B est de l'oxygène puisqu'il ravive un tison lorsque celui-ci est introduit dans l'éprouvette.

3.9- La conclusion :

La conclusion est un court texte qui présente la synthèse de ses découvertes à la suite de l'expérimentation et de l'analyse des résultats. On doit rappeler les principaux résultats quantitatifs ou qualitatifs. On peut y discuter de façon critique des hypothèses retenues. On peut également proposer des améliorations à l'expérimentation. Cette section doit répondre au but de l'expérience!

Exemple de conclusion :

Cette expérience a démontré qu'un carton noir devient 12°C plus chaud qu'un carton blanc lorsqu'on l'expose à la lumière pendant 45 minutes. Je conclus donc que mon hypothèse de départ, qui était qu'un revêtement foncé devient plus chaud au soleil qu'un revêtement pâle, est valide. Il serait intéressant d'exposer les cartons à la chaleur plus longtemps afin de vérifier si la différence de température augmente avec le temps d'exposition.

4- Allure générale du rapport

Voici quelques normes importantes à respecter quant à l'allure générale du rapport d'expérimentation (lorsqu'on demande de le rédiger au complet).

- Présenter un document soigné.
- Brocher le rapport en haut à gauche.
- Ne jamais écrire sur le verso d'une feuille.
- Utiliser des feuilles de papier complètes et en bon état.
- Aérer votre document.
- Se servir d'une police lisible et de taille 12 pour le texte.
- Remettre un document homogène.