

Annexe 6. Rédaction d'un rapport

Un rapport d'expérience doit être composé des parties suivantes :

a) Première page

On indique en **en-tête** le nom de l'école, la discipline concernée, le prénom du ou des élèves, la date, le nom de l'enseignant et encore, éventuellement, le numéro de cours (tabulation droite pour aligner à droite).

On place ensuite le **titre du laboratoire** (caractère plus grand, voire différent) et éventuellement une **image ou photo** (de l'expérience ou relative à l'expérience, l'humour peut être ici permis).

Dans tous les cas, la **table des matières** automatique et remise à jour juste avant impression indiquera le contenu (utiliser les niveaux de titres, la numérotation des chapitres et l'insertion d'un index de type table des matières).

Collège Madame de Staël Maurice Pascal (115) Blaise Aumais (117)	Introduction à la démarche scientifique 1. IDS 12 (Thomas Marotte) Novembre 2015
PRESSION ET PROFONDEUR AQUATIQUE	
	
Table des matières	
1. Introduction	2
1.a. Question préliminaire	2
1.b. Question principale ou but	2
2. Matériel et méthode	2
2.a. Principe, méthode, théorie	2
2.b. Manipulations pratiques, protocole, mode opératoire	2
2.c. Liste de matériel et schéma du montage	2
3. Résultats	3
4. Analyse, discussion	3
4.a. Analyses et discussion des résultats	3
4.b. Améliorations	3
4.c. Perspectives	3
4.d. Conclusion de l'expérience	3
5. Sources	4
5.a. Bibliographie	4
5.b. Déclaration d'authenticité	4

b) Introduction

L'introduction peut être décomposée en deux parties : la question préliminaire et la question principale, ou but.

La **question préliminaire** est une question large qui a mené à la réalisation de l'expérience pour y trouver des éléments de réponse. Il s'agit de décrire le phénomène qui suscite de l'intérêt et de préciser la question à laquelle l'expérience permettra de répondre (cela peut se faire de façon incomplète et/ou par analogie, etc.).

La **question principale** ou **but** est la question exacte à laquelle l'expérience permet de répondre. Ici, La méthode utilisée pour atteindre le but n'a pas sa place (à moins par exemple que le but soit de mettre en évidence l'efficacité de celle-ci).

1. INTRODUCTION

Question préliminaire

Lorsque l'on plonge sous la surface de l'eau, on peut ressentir dans les oreilles une certaine douleur. Plus on descend, plus la douleur augmente. On dit que cela est dû à la pression de l'eau. On peut alors se demander de quoi dépend la pression de l'eau. Plusieurs hypothèses semblent possibles : la pression pourrait par exemple dépendre du type de liquide, de la température, du volume de liquide, de la profondeur, de la couleur, etc.

Question principale

Le but de notre expérience est de vérifier que la pression dépend de la profondeur.

Sur certains rapports, motivés par un projet pédagogique plus que par une question large, seul le but apparaîtra dans cette partie.

1. BUT

Le but de notre expérience est de vérifier que la pression dépend de la profondeur.

c) Matériel et méthode

Permettant de comprendre la démarche de l'expérience et de la refaire, cette partie comporte un principe, un protocole d'expérience, un schéma d'expérience (ou photo) et, éventuellement, une liste de matériel (demandé ou non selon les disciplines).

Le **principe**, aussi appelé **méthode** ou **théorie**, décrit l'expérience, explique la démarche, les raisonnements qui vont permettre d'atteindre le but. Toute la théorie nécessaire à la compréhension de l'expérience doit se trouver sous cette rubrique. Elle peut décrire également le côté pratique de l'expérience, mais de manière générale (sans entrer dans les détails trop précis de l'expérience en question, toutefois, auquel cas elle deviendrait redondante avec la partie manipulations). Cette partie contient également les calculs ou hypothèses **pré-expérience**. Cette partie est à rédiger avant la séance expérimentale et ne contient en aucun cas des éléments de résultats ou de discussion. On la formule au futur.

2. Matériel et méthode

a) Principe

Nous utiliserons pour déterminer la relation entre pression et profondeur un baromètre. Il s'agit d'un instrument permettant de mesurer la pression, celle-ci étant définie comme étant le rapport d'une force sur une surface. Ce rapport, dans un liquide, devient :

$$p \text{ [Pa]} = \rho \text{ [kg/m}^3\text{]} \cdot g \text{ [N/kg]} \cdot h \text{ [m]}$$

L'unité de la pression du système international est le pascal. Un pascal correspond à un Newton par mètre carré. On utilise encore couramment comme unité le bar (1 [bar] = 100'000 [Pa]), l'atmosphère (1 [atm] = 101'325 [Pa]) et le millimètre de mercure ou torr (1 [mmHg] = 1 [torr] = 133,3 [Pa]).

Pour déterminer si la pression dépend de la profondeur, nous allons introduire un baromètre dans un cylindre gradué rempli d'eau et mesurer la pression à différentes profondeurs.

Nous dresserons alors un graphique liant la pression à la profondeur et pourrons ainsi montrer s'il existe une relation entre ces deux paramètres. Nous imaginons que la pression va augmenter avec la profondeur car on a plus mal aux oreilles au fond d'une piscine qu'en surface.

Éléments de théorie nécessaires à la compréhension de l'expérience et connus avant la réalisation de celle-ci.

Description théorique de l'expérience

Description de l'interprétation des résultats

Hypothèses

Le **protocole**, aussi appelé **manipulations pratiques** ou **mode opératoire**, décrit brièvement les manipulations faites au laboratoire. Le temps utilisé est l'infinif, comme pour une recette. Tout ce qui est nécessaire à la réalisation de l'expérience doit y apparaître, sans entrer dans un niveau de détail trop important (il n'est pas essentiel par exemple de noter le fonctionnement d'un instrument, celui-ci dépendant du mode d'emploi et différent d'un instrument à l'autre, de même préciser que la substance a été chauffée dans un erlenmeyer ou dans un bécher n'est pas nécessaire car n'a pas d'influence sur l'expérience ou sa précision).

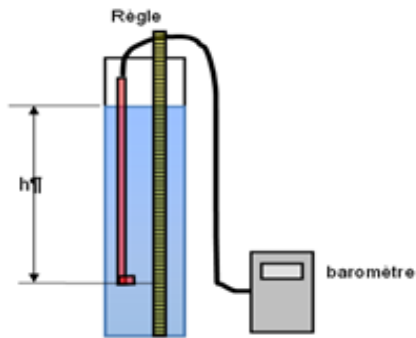
Le **schéma du montage** peut être constitué d'un dessin (généralement réalisé sous draw) ou d'une photo. Dans tous les cas, la représentation sera accompagnée d'une légende, essentielle à sa compréhension.

Enfin, une **liste du matériel** pourra accompagner le schéma du montage.

b) Manipulations

- Verser de l'eau dans un cylindre gradué de façon à le remplir sur plus d'une vingtaine de centimètres de hauteur.
- Placer une règle graduée dans le cylindre.
- Mesurer la pression avec le manomètre à 1 [cm] sous la surface.
- Réitérer la mesure en descendant chaque fois d'un centimètre et ce jusqu'au fond du cylindre.

c) Schéma du montage



d) Liste de matériel

- 1 Cylindre gradué de environ 30 cm de hauteur,
- 1 Manomètre digital gradué en mbar,
- 1 Règle graduée en mm,
- de l'eau.

d) Résultats

La partie résultats contient plusieurs éléments qui seront nécessaires ou non selon le type de rapport.

Une partie **observations** a sa place pour décrire en français les phénomènes observés par exemple.

3. RÉSULTATS

a) Observations

La mise en contact des deux substances a provoqué une réaction chimique violente. Une petite explosion a eu lieu et un dégagement d'énergie sous forme de chaleur et de lumière a clairement été observé.

Cette partie pourra également recueillir des résultats sous forme de dessins.

3. RÉSULTATS

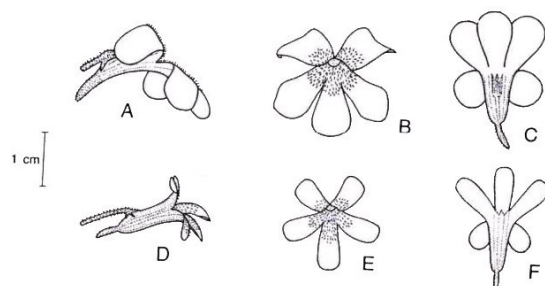
a) Dessins d'observation

A, B et C :

Pinguicula heterophylla

D, e et F :

Pinguicula medusina



Lors de l'acquisition de données de type numérique, on les présente sous forme de **tableau(x)**. Les données chiffrées doivent être représentées par leurs symboles usuels et accompagnées des unités adaptées (de préférence les unités S.I. de base).

Généralement, la partie tableau est précédée d'une partie **incertitude sur les mesures** dans laquelle l'imprécision des instruments est indiquée ainsi que les autres facteurs d'imprécision explicites.

On présente ensuite les résultats sous forme de **graphique(s)** incluant titre, nom d'axes avec unités, points, barres d'erreur et courbe de tendance. Si plusieurs graphiques peuvent être dressés, on peut, si cela fait sens, les présenter d'abord séparément puis superposés pour les confronter. Dans le cas où la courbe de tendance correspondrait à une droite, on en explicite l'équation pour donner les valeurs, les unités et la signification de la pente et de l'ordonnée à l'origine.

Pour certains rapports, les résultats directs doivent être transformés, à travers une formule mathématique par exemple. On appelle alors cette dernière partie **résultats indirects**.

3. Résultats

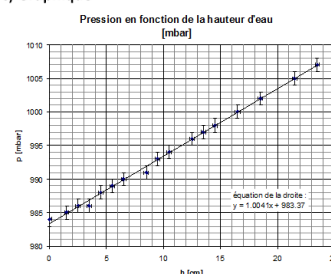
a) Incertitude

- Baromètre digital : $\pm 1 \text{ mbar}$,
- Règle graduée : $\pm 0,5 \text{ mm}$,
imprécision humaine : $\pm 5 \text{ mm}$.

b) Tableau de résultats

Hauteur d'eau [cm]	Pression [mbar]
0	984
1.5	985
2.5	986
3.5	986
4.5	988
5.5	989
6.5	990
8.5	991
9.5	993

c) Graphique



e) Analyse, discussion et conclusion

L'**analyse** (aussi appelée **discussion**) des résultats tente de leur donner un sens et de la valeur. Ainsi, on critique la cohérence des résultats en fonction des connaissances préalables à l'expérience, on indique s'ils sont conformes aux hypothèses et on les interprète pour répondre au but, voir à la question préliminaire. La valeur des résultats est estimée selon leur cohérence, selon qu'ils sont reproductibles, fiables, précis et exacts.

Lorsque l'expérience vise à vérifier une valeur théorique, un calcul d'erreur complètera l'analyse.

S'il s'agit d'un laboratoire visant à découvrir un phénomène, il est important d'expliquer clairement toutes les constatations et, dans le détail, en quoi elles permettent de tirer des conclusions.

Dans le cas où un graphique résultat présenterait une droite, on traitera du sens de la pente et de l'ordonnée à l'origine.

Une phrase de **conclusion** clôt généralement cette partie en rappelant si le but est atteint et avec quelle précision.

Dans la partie **améliorations**, on prendra soin d'indiquer si le principe ou les manipulations pourraient-elles être améliorées et comment.

Enfin, dans la partie **perspectives**, on ouvrira le sujet en revenant à la question préliminaire et en proposant par exemple de tester d'autres paramètres ou de réaliser des expériences liées permettant d'amener plus loin la réflexion sur le sujet.

4. Discussion et conclusion

a) Analyses et discussion des résultats

Il a été montré ici que, dans l'eau, la profondeur joue un rôle sur la pression selon une relation linéaire. Les mesures ont pu se faire dans des bonnes conditions et on observe que la précision est bonne puisqu'il y a peu de dispersion des points.

L'équation de la droite obtenue par régression linéaire nous donne une pente d'environ 1 [mbar/cm], ce qui signifie que lorsque l'on descend d'un centimètre, on subit environ un millibar de plus.

L'ordonnée à l'origine vaut environ 983 [mbar] et correspond à la pression atmosphérique à la surface de l'eau, donc à la pression due à l'air.

b) Améliorations

Cette expérience pourrait être améliorée en utilisant un manomètre plus précis et en automatisant la descente dans l'eau car l'erreur humaine est ici importante (et non quantifiée ici).

c) Perspectives

Par ailleurs, pour élargir le sujet, il pourrait être intéressant de vérifier que la température n'a pas d'influence sur ce phénomène puisqu'ici nous l'avons gardée constante (température ambiante).

d) Conclusion de l'expérience

Nous avons pu montrer ici que, dans l'eau, la pression augmente de façon linéaire avec la profondeur.

f) Sources

Dans les sources, on prendra soin de rédiger une **bibliographie**, soit la liste des documents utilisés pour la rédaction du rapport (y compris notes de cours), avec nom du/des auteurs, Titre du document, édition, date et pages utilisées.

Une **déclaration d'authenticité** sera par ailleurs ajoutée sous la forme de : « Prénom et Nom et Prénom et Nom, attestent avoir rédigé personnellement le rapport ci-joint sans avoir recours au plagiat et avoir systématiquement mentionné tous les emprunts faits à autrui. Lieu, date et signatures »

En règle générale, le texte est justifié (aligné à gauche et à droite), les chapitres numérotés, une numérotation des pages ajoutées ainsi qu'en en-tête les noms des élèves et la date de reddition indiqués. L'utilisation des styles et des fonctionnalités avancées Write/Calc sera également mise à profit afin que la qualité du ramage soit égale à celle du plumage.