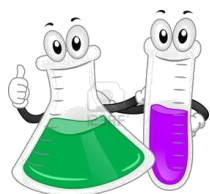


Nom : \_\_\_\_\_

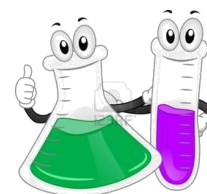
Foyer : \_\_\_\_\_



# GUIDE DE RÉDACTION:

## Rapport de laboratoire

### CHIMIE - 5<sup>e</sup> secondaire



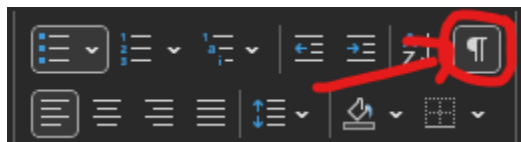
Un rapport de labo complet contient plusieurs sections :

- Introduction (mise en situation, but, hypothèse)
- Cadre théorique
- Protocole expérimental (matériel, produits chimiques, manipulations)
- Résultats (observations, données, résultats)
- Discussion (analyse)
- Conclusion
- Annexe

Votre enseignant vous fournira un gabarit de rapport de labo pour chaque expérience en labo. Des sections seront ciblées afin de promouvoir l'apprentissage. Il ne sera pas nécessaire de compléter toutes les sections pour chaque labo.

#### Quelques conseils :

- Le rapport doit être détaillé, mais **concis**. Ce n'est pas une composition littéraire, mais plutôt une communication scientifique.
- Le niveau de détail à cibler est un rapport qui permet à un élève de 5<sup>e</sup> secondaire qui était absent de complètement comprendre et pouvoir reproduire le labo de chimie.
- Le public ciblé est un autre élève de secondaire 5 en chimie, mais qui n'a pas fait le laboratoire. Donc tu peux tenir pour acquis les préalables du cours, mais tu dois cependant préciser et prendre en considération des détails du cours actuel.
- L'ajout de vos résultats va déplacer des éléments dans le gabarit du rapport. C'est votre responsabilité de maintenir une bonne mise en page. Nous n'avons pas besoin d'un travail d'éditeur de revue, mais il faut être capable de faire une lecture facile et agréable du document dans sections ou pages vides.



- Un rapport de labo est un travail en continu et de façon collaborative. N'attends pas la veille de la remise pour tout compléter et n'hésite pas à consulter un ami ou ton enseignant pour des conseils.

## INTRODUCTION :

- **But**

Un but complet contient minimum **deux** parties : l'objectif du labo (voir A) et la méthode pour y parvenir (voir B). Le but peut contenir une phrase ou quelques phrases.

**A :** Identifier clairement et précisément le ou les buts à atteindre.

*Utilisez des verbes qui réfèrent à une action scientifique, tels que vérifier, valider, mesurer ou préparer, et non des verbes exprimant des objectifs pédagogiques, tels qu'apprendre et maîtriser.*

EXEMPLE :



~~Préparer une solution de NaCl.~~



Préparer 100 ml d'une solution de chlorure de sodium (NaCl) d'une concentration de 5 g/L.

**B :** La méthode pour y parvenir devrait être brièvement indiquée.

*Résumez la manipulation expérimentale en une phrase ou deux.*

EXEMPLE :



~~Trouver la masse volumique.~~



Trouver la masse volumique du minéral par déplacement d'eau.

- **Hypothèse**

Une hypothèse scientifique est toujours brève et formulée de la même façon. Elle vise à **prévoir** les résultats de l'expérience.

« Nous pensons que ... car ... »

*L'hypothèse peut se révéler vraie ou fausse, l'important c'est l'explication scientifique sur laquelle vous basez pour justifier votre idée.*

Notez que pour certains laboratoires en chimie (ex. : détermination de valeurs quantitatives), l'hypothèse n'est pas nécessaire ou elle est implicite lorsqu'on compare une valeur théorique à une valeur expérimentale.

## CADRE THÉORIQUE :

Il s'agit ici d'expliquer la théorie sur laquelle se base l'expérience pour mettre le lecteur en contexte. On y présente **un résumé des grandes lignes de la théorie**. Le lecteur pourra ainsi **comprendre** les phénomènes qui sont impliqués dans l'expérience. En bref, le cadre théorique représente tout le contenu théorique nécessaire à la compréhension et analyse des résultats du laboratoire.

Cette partie du laboratoire comprend :

- les équations chimiques ;
- les énoncés des lois ;
- les équations mathématiques pertinentes ;
  - Ces démarches mathématiques présentent la structure **généralisée**, c'est-à-dire elles expliquent la démarche générale de façon algébrique (sans valeurs). Ce n'est donc pas une analyse des résultats.

---

## PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL :

- **Matériel**

La liste du **matériel utilisé** doit contenir les éléments suivants : la quantité, le *nom*\* du matériel et la taille.

EXEMPLE :

- |  |  |
|--|--|
| ✓ 3 cylindres gradués de 25 mL                   | ✗ <del>flacon laveur</del> (ce n'est que le contenant) |
| ✓ fiole jaugée de 100 mL                         | ✗ <del>sarrau</del>                                    |
| ✓ bouchon # 00                                   | ✗ <del>gants</del>                                     |
| ✓ compte-gouttes                                 | ✗ <del>calculatrice</del>                              |
| ✓ flacon laveur d'eau distillée ( $H_2O_{(l)}$ ) |  |

\* Vous devez connaître le nom du matériel utilisé, consultez l'annexe au besoin.

\* L'indication de l'incertitude des instruments de mesure est facultative. (exemple: 3 cylindres graduée de  $25,0 \pm 0,5$  ml)

- **Produits chimiques**

La liste des produits chimiques utilisés doit contenir les éléments suivants :

- le nom du produit chimique
- la formule chimique avec l'état/la phase
  - et la concentration si substance aqueuse

EXEMPLE :

- ✓ 20 ml de Dichlorure de cuivre,  $\text{CuCl}_2$  (aq) à 0,25 g/L
- ✓ 3g de Magnésium,  $\text{Mg}$  (s)
- ✓ Eau distillée,  $\text{H}_2\text{O}$  (l)

*\* L'eau distillée est considérée un produit chimique si elle réagit et se transforme durant la réaction chimique. Sinon, elle est considérée comme un matériel → flacon laveur d'eau distillée ( $\text{H}_2\text{O}$  (l))*

- **Manipulations – Protocole**

- Chaque étape doit être numérotée.
- Être une phrase qui commence par un verbe d'action (à l'infinitif).

*\* Ne pas utiliser les verbes "Mettre" et "Faire", car il s'agit d'une formulation trop générale. Vous devez utiliser des verbes spécifiques.*

*\* Évitez les trop longues phrases. Si nécessaire, en faire des étapes distinctes.*

EXEMPLE :

✗ Mettre

✓ Verser

✓ Peser

✗ Faire

✓ Déposer

✓ Brancher

✓ Transvider

✓ Mesurer

Structure générale : Une étape devrait contenir les informations suivantes :

- Verbe d'action à l'infinitif
- Matériel utilisé et sa taille
- Produit chimique utilisé et sa quantité
- L'instrument de mesure utilisée

## EXEMPLE :

- ~~1. Mettre les gants et le sarrau. (Ne plus écrire cette manipulation, elle est tenue pour acquise.)~~
  - ~~2. Faire le calcul  $c = m/v$  pour trouver le volume de la solution à mesurer. (Inapproprié, ce n'est pas une manipulation en laboratoire.)~~
  3. Préparer le montage du calorimètre à l'aide d'un support universel, un anneau métallique, deux verres en polystyrène et un couvercle isolant.
  4. Mesurer 100 mL d'eau distillée à l'aide d'un cylindre gradué de 100 mL.
  5. Transvider l'eau distillée dans le calorimètre et fermer le système à l'aide du couvercle isolant.
  6. Mesurer la température initiale de l'eau à l'aide du thermomètre digital.
  7. Répéter les étapes 4 à 6 pour les 2 autres solutions.
  - ~~8. Noter les données. (Ne plus écrire cette manipulation, elle est tenue pour acquise.)~~
  - ~~9. Faire le calcul... (Inapproprié, ce n'est pas une manipulation en laboratoire.)~~
  10. Nettoyer le matériel et ranger le poste. **(Mais faites-le !!)**
- 

## RÉSULTATS :

### DONNÉE VS RÉSULTAT

Une donnée et un résultat sont deux notions différentes.

- Une **donnée** est obtenue à la suite d'une observation réalisée grâce à vos 5 sens.

#### EXEMPLES :

- ✓ La réaction du carbonate de calcium avec l'eau produit une effervescence.
- ✓ Le volume d'acide chlorhydrique est de 23 ml.
- ✓ L'échantillon reste collé à un aimant

- **Un résultat** est une valeur obtenue à la suite d'un calcul (formule-calculatrice) à partir des données obtenues précédemment.

EXEMPLE :

✓ Calcul de concentration

Données : Volume : 100 ml      Masse : 5 g

Résultat :  $C = \frac{m}{V}$        $C = \frac{5\text{ g}}{0,1\text{ L}} = 50\text{ g/L}$

*\* Attention! Les démarches doivent être fournies en annexe seulement. Présentez le résultat, mais les traces de votre calcul vont alourdir la lecture du rapport.*

✓ L'échantillon est magnétique

- Un **résultat** peut aussi être une interprétation réalisée à la suite d'une observation.

EXEMPLE :

✓ Réaction chimique exothermique

Donnée : Dégagement de chaleur (sensation de chaleur sur votre main).

Résultat : La réaction chimique est exothermique.

### Présentation des données et résultats : tableaux

- Les tableaux doivent **être numérotés et avoir un titre descriptif**.
- Chaque tableau de données/résultats doit avoir son propre titre. Un titre précis et spécifique adapté pour ce laboratoire/ce tableau uniquement\*.

*\* ~~Tableau des résultats en laboratoire.~~ Cette formulation est trop vague.*

- Lorsqu'un tableau possède plusieurs informations, le titre devrait refléter l'emphase de l'analyse, c'est-à-dire le titre devrait refléter la composante la plus importante de l'analyse.
- Chaque entrée dans les tableaux contient (lorsque possible) : le descriptif de la variable, le symbole de la variable, l'unité de mesure et l'incertitude.
- Faites attention à la concordance de l'incertitude et des chiffres significatifs.
- L'incertitude de mesure contient au maximum **un seul chiffre significatif**.
- Les **chiffres significatifs** d'une mesure dépendent de l'incertitude de mesure.

## Tableau des données

Tableau 1 : Titre

Nom de la variable observée (symbole) (unité de mesure) (incertitude)
Valeur

EXEMPLES :

Tableau 2 : Distance parcourue par les gaz en fonction du temps.

Distance parcourue par l'acide chlorhydrique ( $d_{\text{HCl}}$ ) (en cm) ( $\pm 0,05$ )	Distance parcourue par l'ammoniac ( $d_{\text{NH}_3}$ ) (en cm) ( $\pm 0,05$ )	Temps de diffusion (t) (en s) ( $\pm 1$ )
26,00	33,00	211

Tableau 3 : Durée et caractéristiques des réactions avec l'indicateur coloré (partie 1)

*Note du prof : bien que le tableau possède beaucoup d'information, puisque la réaction cherche à trouver une vitesse de réaction, la **durée** ici est l'élément le plus important*

	Réaction #1	Réaction #2
Concentration de peroxyde ( $\text{HOOH}$ ) ( $C_{\text{HOOH}}$ ) En %	3%	
Volume de peroxyde ( $V_{\text{HOOH}}$ ) En mL $\pm 0,05$	25,05	24,65
Concentration de KI ( $C_{\text{KI}}$ ) En <u>M</u>	1	2
Volume de KI ( $V_{\text{KI}}$ ) En mL $\pm 0,05$	43,05	54,34
Temps de réaction (t) En s $\pm 0,01$	545,05	352,56

## Tableau des résultats

Tableau 3 : Titre

Nom de la variable calculée (symbole) (unité de mesure)
Valeur

EXEMPLES :

Tableau 4 : Vitesse de diffusion des gaz.

Vitesse de diffusion de l'acide chlorhydrique ( $v_{\text{HCl}}$ ) (en cm/s)	Vitesse de diffusion de l'ammoniac ( $v_{\text{NH}_3}$ ) (en cm/s)
0,123	0,156

---

## DISCUSSION :

### Analyse de résultats / Interprétation des résultats

L'analyse résume les faits saillants des résultats.

L'interprétation établit un lien entre l'hypothèse, les principes théoriques et les résultats.

Vous devez répondre aux différentes questions en faisant des liens avec le contenu/ les concepts scientifiques associés tout **en vous appuyant sur vos résultats (explicitement : écrire et faire référence aux valeurs des résultats).**



Nous avons réussi notre labo




Nous avons réussi notre labo puisque notre résultat de 9,7 N/Kg est similaire à la valeur théorique de 9.8 N/Kg avec un pourcentage d'erreur de 1%.




Nous avons trouvé que c'est un acide



Nous avons trouvé que la substance était acide puisqu'elle a réagi avec une base et elle avait un pH de 5,4.


 Nous avons comparé les deux substances. La substance B est meilleure.


 Nous avons comparé les deux substances. La substance B est meilleure, car elle possède une plus petite masse volumique. Ceci permettra la substance B de flotter.

Un rapport de labo est **redondant**, car chaque section peut **être lue de façon indépendante** des autres sections. Donc, lorsque vous répondez à des questions d'analyse, il est **essentiel de citer** à même votre texte vos résultats expérimentaux.

### Source d'erreur

- Une **source d'erreur** n'est pas une erreur de manipulation.
- Une **source d'erreur** n'est pas un manque de précision des
- Une source d'erreur **est un facteur fondamental** à la préparation du labo. C'est une approximation ou une variable que nous ne pouvons pas contrôler, mais que nous pouvons identifier.
- Une source d'erreur nécessite un changement au protocole du laboratoire afin d'améliorer ou minimiser les impacts de la source d'erreur
- Lors d'un traitement de source d'erreur, votre analyse doit identifier l'impact sur la variable mesurée et votre analyse doit identifier l'impact ultime sur le résultat
- Proposez une amélioration plausible

 Nous avons raté notre labo, car il y a des erreurs humaines lors de mesure

 La prise de mesure de la température de l'échantillon est influencée par la température de la pièce. Puisque c'est l'hiver, l'échantillon perd rapidement son énergie et donc la température mesurée est sous-estimée. Ceci entraîne une sous-estimation de la capacité thermique massique. Nous devrions faire la manipulation dans une chambre mieux isolée.

## **CONCLUSION :**

Répondre au but du laboratoire (ou l'hypothèse selon l'expérience) – Répéter le but (ou l'hypothèse) et préciser s'il a été atteint ou non en vous appuyant sur des valeurs pertinentes.

---

## **ANNEXE :**

Les démarches des calculs doivent être mises en annexe. Une photo claire d'une démarche faite à la main est acceptable.

---

## **Espace réservé pour des notes additionnelles :**

# Modalités du rapport de labo

## Rappel du code de vie CSA de l'élève

Plagiat ou malhonnêteté scolaire	<ul style="list-style-type: none"><li>• Plagiat à partir de la copie d'une autre personne ou contribution à un plagiat</li><li>• Faire du copier/coller à partir d'un document ou site Internet ou paraphraser un document, site ou livre sans citer ce dernier</li><li>• Utilisation non-autorisée de textes générés par des sites d'intelligence artificielle</li><li>• Faire passer pour sien le travail d'une autre personne ou d'une technologie</li><li>• Échange de matériel (à moins d'une autorisation de la personne surveillant)</li><li>• Communication avec d'autres personnes, quel qu'en soit le moyen, incluant les appareils électroniques</li><li>• Possession du matériel non autorisé par l'enseignant.e</li></ul> <p><b>Tous les membres ayant contribué à un travail d'équipe sont responsables de vérifier que le travail soumis soit conforme à ces critères.</b></p> <p>Dans le cas de plagiat ou de malhonnêteté scolaire, les mesures disciplinaires peuvent mener jusqu'à la note zéro (0) et même au renvoi. Advenant la possibilité de reprendre une épreuve, des frais de 50 \$ pourraient être exigés.</p>
----------------------------------	--

Bien que nous encourageons la collaboration, notez que votre travail se fait **au sein de votre équipe**. Une remise représente un résumé de votre travail et si votre nom est écrit sur votre travail, cela veut dire que vous prenez responsabilité de l'intégrité académique de votre rapport de labo. Parfois, l'utilisation de sources externes légitimes est de mise. Ainsi, ces sources doivent être citées dans votre travail. Une consultation rapide avec un autre groupe peut vous éclaircir le chemin pour votre réponse, mais vos réponses sont nécessairement différentes.

Attention! L'utilisation de ChatGPT ou d'un autre outil IA ne vous mènera pas à la solution désirée. ChatGPT est un "large language model". C'est-à-dire, cet outil va fournir une réponse "qui sonne vraie" sans être nécessairement scientifiquement véridique. C'est possible d'utiliser cet outil afin de vous donner une piste de compréhension, telle une recherche Google ou Wikipédia, mais la structure des labos est conçue afin de vous guider vers certaines conclusions à réaliser.

### Mise en page du rapport de labo :

Bien que le gabarit fourni par votre enseignant vous donne une piste de départ, il est essentiel que vous modifiiez la mise en page au besoin. Parfois, des **sauts de page** sont à ajouter ou à enlever. Par d'autres moments, d'autres espaces sont à ajouter. N'oubliez pas de toujours respecter une clarté de langue française et d'écrire votre rapport en phrases complètes.

# CONSIGNES DE SÉCURITÉ



## En laboratoire



### CHIMIE - 5<sup>e</sup> secondaire

#### AVANT:

- Les manipulations en laboratoire se font SANS ton matériel. (Pas de sac, d'ordis, d'effets personnels).
  - On doit déposer nos effets dans les cases sur le bord du mur
- Aucune gomme à mâcher, nourriture ou bouteille d'eau.
- Tu dois porter ton sarrau et avoir tes lunettes de sécurité avant de franchir la porte du laboratoire.

#### PENDANT:

- Tu dois garder ton sarrau attaché en tout temps.
- Tu dois avoir les cheveux attachés.
- Tu dois porter tes lunettes de sécurité.
- Au besoin, une boîte de gants sera à ta disposition. Tu dois les porter lors de manipulations.
- On travaille toujours debout.

#### APRÈS:

- Quand tu as fini ton laboratoire, tu dois rincer le matériel et le mettre à sécher.
- Portez votre sarrau jusqu'à la fin de la période de labo.
- Tu dois laver et désinfecter ton plan de travail avec la guenille.
- Les gants et les papiers bruns vont dans la poubelle du laboratoire.
- En sortant, tu dois laver tes mains (avec savon!)

#### Critères de sanction en labo - comportement en labo:

- Oubli sarrau, élastiques à cheveux
- Tenue non conforme en labo (sarrau ouvert, manips sans lunettes de sécurité, manips assis)
- Nourriture en labo
- Gaspillage grave
- Comportement non sécuritaire