



HAL
open science

MTU STS - Rédiger un cahier de laboratoire

Anne-Cécile Ribou

► **To cite this version:**

Anne-Cécile Ribou. MTU STS - Rédiger un cahier de laboratoire. Licence. MTU STS - Rédiger un cahier de laboratoire, France. 2024. hal-04850792

HAL Id: hal-04850792

<https://hal.science/hal-04850792v1>

Submitted on 6 Jan 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

MTU Rédiger un cahier de laboratoire

MTU Rédiger un cahier de laboratoire.....	1
1. Objectifs du module.....	1
2. Présentation.....	1
3. Pourquoi l'utiliser ?.....	2
4. Comment l'utiliser ?.....	3
5. Exemple sucré.....	5
6. Le cahier au quotidien.....	8
7. Témoignages.....	9
8. En résumé.....	10
9. Quelques conseils.....	10
10. Testez-vous !.....	11
11. Bibliographie.....	14
12. Crédits.....	15
13. Réponses au test.....	15

1. Objectifs du module

- Identifier les avantages du cahier de laboratoire pour le scientifique,
- Énumérer les informations qui doivent obligatoirement apparaître dans le cahier de laboratoire,
- Préciser les règles quotidiennes de gestion, d'archivage, de consultation et d'émargement du cahier de laboratoire.

2. Présentation

Pendant vos études scientifiques, vous allez pratiquer des expériences en laboratoire. C'est peut-être cela qui a motivé votre orientation : observer, tester, mesurer, interpréter de nouveaux résultats, en appliquant la rigueur du chercheur.

Vous pourrez bientôt contribuer à cette méthode scientifique, en participant à la rédaction d'un cahier de laboratoire.

Vous allez donc y recopier vos mesures et apposer votre signature, à côté de celles de chercheurs ayant des années d'expérience. Ça peut être intimidant !

Mais pas d'inquiétude, nous allons vous expliquer tous les secrets de ce document indispensable. À la fin de ce cours, vous saurez faire trois choses :

- Identifier les avantages du cahier de laboratoire pour le scientifique,
- Énumérer les informations qui doivent obligatoirement apparaître dans le cahier de laboratoire,
- Préciser les règles quotidiennes de gestion, d'archivage, de consultation et d'émargement du cahier de laboratoire.

3. Pourquoi l'utiliser ?

Le cahier de laboratoire est à la fois un document officiel, et le support de prise de notes en cours de manipulation.

Il fait partie des préconisations du Ministère de l'Enseignement Supérieur et à la Recherche, dans le cadre de l'adoption d'une Charte de la Propriété Intellectuelle par les établissements publics d'enseignements supérieurs et de recherche.

Il répond à un enjeu d'identification, de capitalisation et de conservation du patrimoine intellectuel des établissements de recherche français.

a. Définition

Le cahier de laboratoire est le document dans lequel le chercheur enregistre au jour le jour tous ses travaux : le cahier rend compte du cheminement et de l'expérimentation scientifique, de l'idée à la conclusion.

Le cahier de laboratoire remplace des formats traditionnels comme le « cahier d'expérience », le « cahier de manip » ou encore le « cahier d'enregistrement ». Sa présentation est plus complète que les formats qu'il remplace. Elle est plus formalisée, afin de répondre aux exigences de la recherche internationale.

Vous allez vous rendre compte que la tenue d'un cahier est très rigoureuse : elle demande un effort constant. Cette rigueur s'avère fort utile dans certaines situations, un constat que l'on ne fait souvent qu'a posteriori.

b. Un outil scientifique

Le cahier de laboratoire permet :

- de garantir la traçabilité des résultats de recherche, en identifiant la date et l'auteur des travaux ;
- de faciliter la transmission des connaissances, des savoir-faire et des méthodes ;
- de capitaliser le savoir-faire du laboratoire ;
- d'aider à la rédaction des publications et des thèses ;
- de s'adapter aux exigences de la recherche internationale ;
- de professionnaliser les pratiques liées à la recherche ;
- et d'accompagner une démarche qualité.

c. Un moyen de preuve

Le cahier permet d'estimer la contribution de chacun dans un contrat de partenariat.

Il prouve juridiquement l'authenticité, l'originalité, l'antériorité et la paternité des résultats, informations cruciales lors du dépôt d'un brevet.

Il garantit la manière dont les résultats ont été obtenus, même et surtout s'ils sont inattendus : le cahier est l'assurance-qualité de la reproductibilité des expérimentations.

d. Une solution à plusieurs préoccupations du quotidien

Le cahier de laboratoire :

- professionnalise les doctorants ;
- évite les déperditions d'informations liées :
 - aux départs de chercheurs, postdoctorants, stagiaires, etc. ;
 - aux feuilles volantes et autres éléments manuscrits.

Le cahier de laboratoire facilite la vie du chercheur, en lui permettant de gagner du temps :

- pour rechercher une information ;
- pour reprendre le travail de recherche d'un collègue ou d'un stagiaire ;
- pour ne pas répéter un travail déjà fait.

« Ne perdre aucune information, idée ou savoir-faire ! »

4. Comment l'utiliser ?

Vous avez compris les nombreux avantages du chercheur à utiliser un cahier de laboratoire. Il est temps maintenant de faire la liste des informations à y reporter.

a. Que consigner dans le cahier?

Il s'agit d'écrire pour soi, mais aussi pour les autres :

- la date complète (avec l'année !) et l'intitulé de l'expérience (court, mais explicite) ;
- les références bibliographiques ;
- la description précise des expérimentations, au fur et à mesure de leur avancement, même si elles n'aboutissent pas ;
- les relevés de mesures et leurs conditions d'obtention : conditions opératoires, valeurs de réglage, description de la préparation, référence des réactifs, des équipements...
- les calculs et méthodes de traitement des données, les algorithmes...
- la référence à tout protocole, méthode standardisée ou utilisée de façon habituelle. Toute modification d'une méthode référencée;
- des faits et observations marquants ou inhabituels, des résultats inattendus;
- les nouvelles hypothèses de travail, les nouvelles idées, les nouveaux concepts, les questionnements, formulés clairement et les raisons des choix effectués ;
- le lien entre les différentes phases d'une même expérimentation ;
- l'interprétation, les critiques et les commentaires, les conclusions sur les expériences effectuées et les résultats obtenus, notamment ceux des expériences infructueuses ou des hypothèses abandonnées et les raisons de cet abandon ;
- les réflexions visant à modifier les expériences et/ou à améliorer les résultats constatés ; la référence à des documents, données ou fichiers externes, liés aux

expérimentations, mais difficiles à insérer dans le cahier : modes opératoires, fichiers informatiques, autoradiographies, photographies, gels, coupes histologiques... Ces éléments seront clairement identifiés, datés, signés et archivés avec le cahier correspondant. Pour les retrouver facilement et rapidement, la référence peut être notée sur une photocopie du document, collée dans le cahier (par exemple: 1re page d'un protocole, arborescence des fichiers sur un CD-Rom, contenu des boîtes de lames d'histologie).

b. Comment utiliser le cahier ?

Le cahier s'utilise dans le cadre d'un projet, d'un contrat, pour une personne, ou pour un appareil (comme un gros équipement-prototype avec un responsable).

Le cahier va donc être attribué par un supérieur hiérarchique, soit à une personne, à un projet, à une équipe, ou à un équipement, et ne doit pas sortir de l'établissement.

c. Qui peut l'utiliser ?

Ce sont toutes les personnes réalisant des travaux de recherche, donc générant des informations dans une unité de recherche :

- Chercheurs
- Ingénieurs
- Techniciens
- Thésards
- Postdoctorants
- Masters
- Stagiaires

d. Avez-vous bien compris ? (quiz)

❖ Question 1 : Le cahier de laboratoire est le document d'enregistrement de tous les travaux quotidiens du chercheur.

Vrai ou faux ?

❖ Question 2 : Il y a plusieurs types de cahiers de laboratoires : pour le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, pour la recherche internationale, pour le dépôt de demande de brevet.

Vrai ou faux ?

❖ Question 3 : Le cahier de laboratoire assure, d'un point de vue juridique, l'authenticité, l'originalité, l'antériorité et la paternité des résultats.

Vrai ou faux ?

❖ Question 4 : Le chercheur, l'ingénieur, le technicien ou le doctorant sont autorisés à écrire dans le cahier de laboratoire. Le stagiaire peut le lire, sans y écrire.

Vrai ou faux ?

❖ Question 5 : Le cahier de labo est la propriété du laboratoire, et ne peut pas sortir du laboratoire.

Vrai ou faux ?

- ❖ Question 6 : Le cahier de laboratoire tient lieu de mémoire de l'expérimentation scientifique, de l'idée à la conclusion : seuls les résultats pertinents pour l'expérience y sont mentionnés.

Vrai ou faux ?

5. Exemple sucré

Voici l'exemple d'une délicieuse recette de gâteau au chocolat, rédigée comme s'il s'agissait d'une expérience de laboratoire : voici sa présentation dans le cahier de laboratoire.

« Préparation d'un gâteau au chocolat

Gâteau pour 4 personnes, recette trouver sur internet au lien (<https://odelices.ouestfrance.fr/recette/gateau-au-chocolat-r191/>)

Les ingrédients :

1. Dans une casserole (d'une capacité d'au moins 300ml) :

- 200g chocolat noir (205 g pesés sur une balance de cuisine : Terraillon, affichage 0,1 g), préconisé 52%. Chocolat utilisé 75%. Fondre au bain-marie (casserole placée dans une seconde casserole plus grande remplie d'eau). Après ébullition de l'eau, rajouter la deuxième casserole et maintenir une température faible (bouton de gaz à minima)
- 125 g beurre fondu au microonde (128 g pesés), rajouté à la préparation précédente. Pas de problème lors du mélange. On aurait pu les faire fondre ensemble. À essayer ?
- 100 G de farine de blé (mesuré au verre doseur, pas de précision), farine utilisée riz/millet (pour personne intolérante au gluten). Je n'ai pas tamisé la farine : grumeaux mais temps plus court, à voir ?

2. Dans un saladier à part :

- 4 jaunes d'oeuf (blancs séparés et gardés)
 - 150 g de sucre (pour gâteau pas trop sucré, sinon 200g, voir commentaire recette en ligne).
- Fouetter au moins 3 minutes, rajouter au chocolat (attention laisser refroidir le chocolat un peu).

3. Dans un autre saladier (on peut aussi laver le saladier).

- 4 blancs d'œuf
- 1 pincée de sel

Battre en neige, j'ai utilisé un batteur électrique. Pour savoir si les blancs sont assez fermes, je retourne le saladier, les blancs restent collés au fond.

Incorporer les blancs à la préparation chocolatée.

ATTENTION : ma grand-mère m'a appris qu'il ne fallait pas « casser » les blancs. Il faut tourner délicatement dans le sens haut-bas.

4. Cuisson :

Matériel utilisé pour la cuisson : four (Siemens) à chaleur tournante. Moule de 24 cm en téflon.

Beurrer puis fariner le moule pour éviter que le gâteau accroche.

Préchauffer le four à 180°C, cuire 20 min.

On teste ensuite la cuisson qui peut être rallongée de 5 min en plantant la lame d'un couteau, elle doit ressortir sèche. Ici, le gâteau a été cuit 23 min.

Démouler le gâteau. ERREUR : pas assez refroidi, le gâteau se casse.

RÉSULTAT : Testeur 1, note de 4/5, testeur 2, note de 3/5 car pas assez de sucre.

COMMENTAIRE : Testeur 2 est un enfant qui aime trop le sucre.

← (Le cas échéant vos noms pour le correcteur, si c'est lors d'un TP)

(date)
27/03/2030

Préparation d'un gâteau au chocolat ←(nom donné à l'expérience)

Gâteau pour 4 personnes, recette trouver sur internet au lien

(<https://odelices.ouestfrance.fr/recette/gateau-au-chocolat-r191/>)←(précision utile à connaître

Les ingrédients :←(par exemple, dans l'ordre d'utilisation) avant l'expérience)

1. Dans une casserole (d'une capacité d'au moins 300ml) :

- 200g chocolat noir (205 g pesés sur une balance de cuisine : Terrillon, affichage 0,1 g), préconisé 52%. Chocolat utilisé 75%. Fondre au bain-marie (casserole placée dans une seconde casserole plus grande remplie d'eau). Après ébullition de l'eau, rajouter la deuxième casserole et maintenir une température faible (bouton de gaz à minima)
- 125 g beurre fondu au microonde (128 g pesés), rajouté à la préparation précédente. Pas de problème lors du mélange. On aurait pu les faire fondre ensemble. À essayer ?
- 100 G de farine de blé (mesuré au verre doseur, pas de précision), farine utilisée riz/millet (pour personne intolérante au gluten). Je n'ai pas tamisé la farine : grumeaux mais temps plus court, à voir ?

2. Dans un saladier à part :

- 4 jaunes d'œuf (blancs séparés et gardés)
- 150 g de sucre (pour gâteau pas trop sucré, sinon 200g, voir commentaire recette en ligne). Fouetter au moins 3 minutes, rajouter au chocolat (attention laisser refroidir le chocolat un peu).

3. Dans un autre saladier (on peut aussi laver le saladier).

- 4 blancs d'œuf
- 1 pincée de sel

Battre en neige, j'ai utilisé un batteur électrique. Pour savoir si les blancs sont assez fermes, je retourne le saladier, les blancs restent collés au fond.

Incorporer les blancs à la préparation chocolatée.

ATTENTION : ma grand-mère m'a appris qu'il ne fallait pas « casser » les blancs. Il faut tourner délicatement dans le sens haut-bas.

4. Cuisson :

Matériel utilisé pour la cuisson : four (Siemens) à chaleur tournante. Moule de 24 cm en téflon.

Beurrer puis fariner le moule pour éviter que le gâteau accroche.

Préchauffer le four à 180°C, cuire 20 min.

On teste ensuite la cuisson qui peut être rallongée de 5 min en plantant la lame d'un couteau, elle doit ressortir sèche. Ici, le gâteau a été cuit 23 min.

Démouler le gâteau. ERREUR : pas assez refroidi, le gâteau se casse.

RÉSULTAT : Testeur 1, note de 4/5, testeur 2, note de 3/5 car pas assez de sucre.

COMMENTAIRE : Testeur 2 est un enfant qui aime trop le sucre.

Utilisateur (prénom, nom) : HANSEL

User (first name, last name) :

Date : 27/03/2030

Signature :

Hansel

Témoin (prénom, nom) : GRETEL

Witness (first name, last name) :

Date : 27/03/2030

Signature :

Grete

6. Le cahier au quotidien

Voici les règles organisant au jour le jour la gestion, l'archivage, la consultation et l'émargement du cahier de laboratoire.

a. Le journal de bord de l'expérience

Le cahier est utilisé comme un véritable journal de bord, en respectant quelques précautions facilitant la lecture, la recherche d'informations ou une utilisation comme moyen de preuve :

- référencer les expérimentations dans le sommaire;
- faire référence au cahier précédent si des expériences ou un projet se poursuivent sur deux cahiers ;
- définir clairement tout sigle, acronyme, abréviation, code, etc. ;
- utiliser une encre indélébile ;
- les corrections doivent être clairement barrées, mais rester lisibles. Ne pas utiliser d'effaceur ou de correcteur ;
- ne pas arracher de pages. Écrire sans passer de ligne ;
- signaler tout saut de page ou de partie de page intentionnel par un trait en travers ;
- dater et coller photos, éditions de données informatiques, graphiques, en signant à cheval sur le document et la page du cahier. En cas de difficulté, il est possible de faire un double trait à cheval sur les 4 côtés et de signer et dater sur le document ;
- les annotations concernant des expériences antérieures ne seront pas écrites en marge desdites expériences, mais là où le cahier est arrêté, avec référence à l'expérience (date, titre) ;
- sauvegarder les fichiers de données électroniques au fur et à mesure de leur référencement dans le cahier.

b. La copie, le stockage et la signature

Dans tous les cas, les cahiers de laboratoire doivent rester dans l'établissement. Certaines de ces règles sont nécessaire en prévision d'un dépôt de brevet.

- La photocopie pour l'usage personnel des utilisateurs est autorisée.
- La consultation du cahier se fait dans le respect des règles de confidentialité et la reproduction pour utilisation doit faire l'objet d'une demande.
- Chaque page du cahier doit être datée et signée chaque jour. Les pages doivent également être régulièrement (par exemple tous les 15 jours) cosignées par un témoin respectant la confidentialité, comprenant le contenu mais sans lien direct avec l'invention.

c. Le cahier de laboratoire électronique

Utiliser un cahier de laboratoire électronique est un moyen d'adapter les pratiques actuelles de la recherche dans lesquelles la production de données numériques prend de plus en plus d'ampleur. Il existe des solutions en ligne de cahiers de laboratoires électroniques, qui peuvent être utilisés en recherche universitaire et privée. (<https://doc.elabftw.net/>)

Le cahier de laboratoire au format papier reste l'outil à maîtriser et la base d'un futur travail tout électronique.

Point contrôle :

2000 µl FOX
200 µl H₂O₂ (55 µM)
80 µl eau

⇒ [H₂O₂] = 3 µM.

Puits relevés à 595 nm sur les 8 puits.

Résultat : Pas d'influence de la CAR sur la concentration de H₂O₂.

Test "negatif" concluant en l'absence d'ADR.

→ Reproduire au lecteur de plaque.

→ Analyses au lecteur de plaque Beckman AD 360.

Remplissage de la plaque :

- puits "test CAR" = puits des colonnes 1, 2 et 3
- 200 µl de FOX + 20 µl de CAR (3 puits / concentration testée)
- puits "étalons contrôles" = puits A4, A5, A6, B4, B5, B6
- pour [H₂O₂] = 1 µM : 200 µl FOX + 16 µl eau + 4 µl H₂O₂ (55 µM)
- pour [H₂O₂] = 3 µM : 200 µl FOX + 8 µl eau + 12 µl H₂O₂ (55 µM)
- puits "ADR + CAR" = puits A(7 à 9), B(7 à 9) - C(7 à 9)
- 200 µl FOX + 20 µl de solution ADR/CAR/H₂O₂ (cf p 63)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	8	8	8	8	8	8						
B	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6	8,6						
C	12,1	12,1	12,1									
D	12,1	12,1	12,1									
E	2,16	2,16	2,16									
F	2,16	2,16	2,16									
G	4,33	4,33	4,33									
H	4,33	4,33	4,33									

■ tests ADR + CAR (Novartis 1804)
■ étalons contrôles
■ tests CAR

À Faire à chaque manip. : Point contrôle avec [H₂O₂] = 0 µM.

↳ But : contrôler les variations de la FOX

Vérification de la droite étalon

Concentration (µM)

Résultats : "Tests CAR"

Influence de la CAR sur [H₂O₂] = 5 µM

Concentration

pour [H ₂ O ₂] = 5 µM	[CAR] µM	DO (578 nm)
0	0,237	
0,06	0,211	
0,31	0,216	
1,24	0,214	
2,16	0,211	
3,09	0,220	
4,33	0,221	
8,18	0,227	

Pas de modification significative de l'absorbance pour [H₂O₂] = 5 µM

Résultats : "test ADR + CAR"

Contrôles négatifs	Moyenne	Ecart type
[CAR] = 8,2 µM	0,227	0,00093839
[ADR] = 0,9 µM + [CAR] = 8,2 µM (Novartis)	0,22377778	0,01060282

Pas de modification significative de l'absorbance entre le contrôle négatif, le contrôle positif et le mélange ADR + CAR.

Test "ADR + CAR" (Spectrophotométrie N° 3)

Préparation de la solution intermédiaire ADR/CAR/H₂O₂ :

VAOR (85 µM) = 118 µl
VCAR (1700 µM) = 53 µl
V'eau = 799 µl
V H₂O₂ (1100 µM) = 50 µl

Uf = 1 ml avec [ADR] = 0,92 µM, [CAR] = 8,18 µM, [H₂O₂] = 55 µM

Analyse au spectrophotomètre SAFAS.

Echantillon : 2000 µl FOX | Ref : 1960 µl H₂O
200 µl de solution intermédiaire ADR/CAR/H₂O₂ | 160 µl H₂O
(voir fiche excel au 10.05.21)

Spectre d'absorbance des références (ADR + CAR + H₂O₂) à 5 µM

Variations de DO pour [H₂O₂] = 5 µM

[ADR] + [CAR] (Novartis)	0,227
[ADR] - 0 µM	0,228
[CAR] - 8,2 µM	0,229

Test avec ADR (lecteur de plaque N° 2)

Matériel : - Solution XO-BHT (10.05)
- Solution FeSO₄ (29.04)
- Solution H₂O₂ (0.891) protocole 11.04. 8µM
- ADR (310 µM)
- CAR (1700 µM) (du 18.04) Novartis - 21^{em} décongélation
- CAR (1700 µM) (du 3.05) Sigma

FOX : 2,5 ml FeSO₄ + 29,5 ml XO-BHT

Préparation des solutions intermédiaires : [H₂O₂] p 46 - [ADR] p 45.

Préparation [ADR] = 85 µM p 45.

Signature de l'utilisateur : _____
Date : _____

Témoïn (prénom, nom) : _____
Witness (first name, last name): _____
Date : _____
Signature : _____

d. Conseils de professionnel :

- Trouvez votre manière de faire ressortir les idées phares !
- La qualité du cahier s'améliore avec le temps ...
- Ne minimisez pas l'intérêt des manipulations ratées, elles permettent elles aussi d'avancer !

7. Témoignages

Voici quatre témoignages d'utilisateurs, décrivant pourquoi et comment ils utilisent quotidiennement un cahier de laboratoire.

a. Pierre, stagiaire en Master :

« Au cours de mon stage, la phase d'acquisition de données puis celle de leur traitement ont fait l'objet, chaque jour, de notes précieuses. Quel confort de travail lorsqu'il faut analyser ces données ! Le cahier, s'il est bien renseigné, est la mémoire fidèle du travail fait sur le terrain, notamment lorsqu'il faut rédiger le rapport de stage. »

b. François, chercheur, bio-informatique (Clermont-Ferrand) :

« Après deux ans d'utilisation, je peux confirmer que les cahiers m'aident à faire un travail de recherche de meilleure qualité. [...] À chaque projet son cahier. C'est indispensable pour s'y retrouver quand on lance un grand nombre de calculs. »

c. Tiphaine, chercheuse, biophysique (Rennes) :

« Bien qu'un grand nombre de mesures et le paramétrage de leur acquisition soient aujourd'hui enregistrés de manière électronique, il reste encore un certain nombre de données à relever à la main, [le cahier de laboratoire] assurant ainsi une fonction "mémoire" au moment des analyses ultérieures[...]. Le cahier de laboratoire a une fonction de "document maître", dans lequel nous suivons l'expérimentation [...]. »

d. Mireille, technicienne, ingénierie (Rennes) :

« [Il est] utile et indispensable pour l'encadrement des stagiaires qui sont tenus également de le remplir, facilitant ainsi le retour sur les données acquises par le stagiaire une fois celui-ci parti. Nous le joignons d'ailleurs au livret d'accueil. »

Tiré de : RÉSEAU C.U.R.I.E., Le cahier de laboratoire national : Pourquoi l'utiliser? Disponible sur <https://www.curie.asso.fr/sites/default/files/inline-files/Cahiers%20de%20labo%20pourquoi%20%27utiliser.pdf> [Consulté le 14 juin 2024]

8. En résumé

- Le cahier de laboratoire est une préconisation du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
- C'est un élément clé de la politique de valorisation et de protection de la recherche.
- Il répond à un standard international en termes de bonnes pratiques professionnelles.
- Il donne confiance aux commanditaires nationaux et internationaux de la Recherche.
- Il contribue à l'image d'excellence de la recherche française.
- Il est à la fois un élément de preuve, et la mémoire du laboratoire.

9. Quelques conseils

Voici les 6 choses que vous devez retenir :

Le cahier de laboratoire est un document officiel : il est internationalement reconnu ; il prouve l'originalité d'une découverte ; il permet le dépôt de brevet

Ce cahier est la mémoire du laboratoire : relisez la liste des informations à compléter, qui est présente dans le document ; et surtout, n'en faites pas un cahier amnésique !

Le cahier de laboratoire est collaboratif : écrivez pour vous, en pensant surtout aux autres, afin de toujours rester clair pour vos collègues.

Le cahier référence tout ce qui ne peut y rentrer : les fichiers informatiques, les photos, les radiographies, les coupes, etc.

Le cahier est l'évaluateur de chaque résultat : ce qui a fonctionné, ce qui n'a pas marché, et plus encore, ce qui n'était pas attendu.

Le cahier est attaché au labo : il n'en sort jamais.

Maintenant, c'est à vous de jouer !

10. Testez-vous !

15-01-2024

Utilisation d'un spectrophotomètre UV-visité double faisceau et préparation d'une série d'étalonnage.

Le produit utilisé est le sulfate de Cobalt (CoSO_4 , $M = 154,936 \text{ g/mol}$), solvant = H_2O . sur une balance ($\pm 0,01 \text{ g}$) on a pesé le composé. $C = 0,1 \text{ M}$, $V = 10 \text{ ml}$ le spectre de cette solution mère est enregistré sur le JASCO UV-999.

Paramètres adaptés du protocole (pasacule p7)

300-900 nm - vitesse: 200 nm/s - Intervalle: 1 nm.

La ligne de base a été réalisée sans échantillon cuves en plastic car domzme visible + eau (1 cm)

Allure du spectre



Observations: Maximum à $510,5 \text{ nm}$ $A = 1,075 (\pm 0,001)$

le spectre est correct car il me donne pas $A=3$

Nous pouvons réaliser les dilutions à partir de cette solution mère.

Deuxième partie: préparation des solutions filles

Nous nous sommes repartis le travail entre les 2 binômes. (1) Sol 1, 3 et 5 (2) Sol 2, 4

Solution 1: $C_i V_i = C_f V_f$

$C_i = 0,1 \text{ M}$ on prélève $V_i = 5 \text{ ml}$ (pipette de 5 ml) $V_f = 10 \text{ ml}$ (fiole jaugée) $C_f = 0,05$

Solution 3: $C_i = 0,1 \text{ M}$ on prélève $V_i = 3 \text{ ml}$ " gradué " $C_f = 0,03 \text{ M}$

Solution 5: $C_i = 0,1 \text{ M}$ on prélève $V_i = 1 \text{ ml}$ (pipette graduée 1 ml) $V_f = 10 \text{ ml}$ $C_f = 0,01 \text{ M}$

Tableau récapitulatif

Solutions	C_i	V_i	matériel	V_f	matériel	C_f	incertitude	Absorbance
1	0,1 M	5 ml	pipette jaugée	10 ml	fiole jaugée	0,05 M	*	0,541
3	0,1	3	5 " gradué	"	"	0,03		0,334
5	0,1	1	1 pipette gradué	"	"	0,01		0,160
2	0,1	4	5 pipette gradué	"	"	0,04		0,431
4	0,1	2	2 pipette jaugée	"	"	0,02		0,281

les incertitudes n'ont pas pu être calculé lors du TP, elles seront rajoutés dans le compte rendu.

Troisième partie: enregistrement des spectres, calcul du coefficient d'extinction molaire avec les 4 paramètres par la solution mère, on enregistre les spectres des 4 solutions. les absorbances sont rajoutés dans le tableau ci-dessus.

la relation de Beer Lambert permet de trouver E : $A = \epsilon l C$

Dans le protocole on nous demande de trouver ϵ à partir de la pente de la droite d'étalonnage.

- Placer les points sur excel, faire passer une droite me pas oublier de faire afficher l'équation de la droite

ne pas oublier de mettre le point (0,0).

$$y = 10,385x + 0,032 \quad R^2 > 0,99$$

la droite est correcte

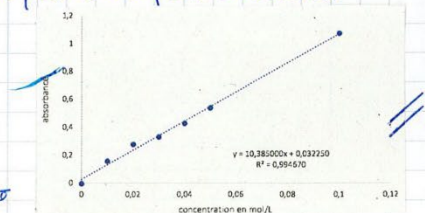
Remarque: l'encadré nous dit que des points entre 0,05 et 1 M auraient été nécessaires.

le résultat est $\epsilon = 10,4 \pm 0,1$

$\Delta x = 0,1$ est calculé à partir de l'annexe p 15 voir le fichier excel noté "TP4-RLC".

la littérature (voir site internet) donne une valeur de $10,1 \text{ l mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ qui n'est pas compris dans notre intervalle (10,3-10,5).

hypothèse: erreur systématique plutôt sur la pente initiale.



Signature de l'utilisateur:
User's signature:

Témoïn (prénom, nom):
Witness (first name, last name):

Date:

Date:
Signature:

❖ Question 1.

Quels sont les numéros où les étudiants ont fait une erreur de rédaction ?

15-01-2024 ¹
 Utilisation d'un spectrophotomètre UV-visible double faisceau et préparation d'une
 droite d'étalonnage ²
 le produit utilisé est le sulfate de Cobalt ³ (CoSO_4 , $M = 154,996 \text{ g/mol}$), solvant = H_2O .
 sur une balance ($\pm 0,01 \text{ g}$) on a pesé le composé ⁴ $C = 0,1 \text{ M}$, $V = 10 \text{ ml}$
 le spectre de cette solution mère est enregistré sur le JASCO UV-999.
 Paramètres adaptés du protocole (fascicule p7) ⁵
 300-800 nm - vitesse: 200 nm/s - Intervalle: 1nm. Allure du spectre
 La ligne de base a été réalisée sans échantillon
 cuves en plastique car absorbent visible + eau 1cm) - à coller ici!

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

❖ Question 2.

Quels sont les numéros où les étudiants ont fait une erreur de rédaction ?

300-800 nm - vitesse: 200 nm/s - Intervalle: 1nm. Allure du spectre
 La ligne de base a été réalisée sans échantillon
 cuves en plastique car absorbent visible + eau 1cm) - à coller ici!

6
 Observations: Maximum à $510,5 \text{ nm}$ $A = 1,075 (\pm 0,001)$
 le spectre est correct car il me donne pas $A=3$ ⁷
 Nous pouvons réaliser les dilutions à partir de cette solution mère.

Deuxième partie: préparation des solutions filles
 Nous nous sommes repartis le travail entre les 2 binômes. ① Sol 3, 3 et 5 ② Sol 2, 4 ⁹

Solution 1 $C_i V_i = C_f V_f$
 $C_i = 0,1 \text{ M}$ on prélève $V_i = 5 \text{ ml}$ (pipette de 5ml) $V_f = 10 \text{ ml}$ (jolie jaugée) $C_f = 0,05$

Solution 3 $C_i = 0,1 \text{ M}$ on prélève $V_i = 3 \text{ ml}$ " gradué " $C_f = 0,03 \text{ M}$

10 Solution 5 $C_i = 0,1 \text{ M}$ on prélève $V_i = 1 \text{ ml}$ (pipette graduée 1ml) $V_f = 10 \text{ ml}$ $C_f = 0,01 \text{ M}$

Tableau récapitulatif

Solutions	C_i	V_i	matériel	V_f	matériel	C_f	incertitude	Absorbance
1	0,1 M	5ml	pipette jaugée	10ml	jolie jaugée	0,05 M	*	0,541
3	0,1	3	5 " gradué	"	"	0,03		0,334
5	0,1	1	1 pipette gradué	"	"	0,01		0,160
2	0,1	4	5 pipette gradué	"	"	0,04		0,431 ¹¹
4	0,1	2	2 pipette jaugée	"	"	0,02		0,281

12 les incertitudes n'ont pas pu être calculées lors du TP, elles seront rajoutées dans le compte rendu.

- 6
- 7
- 8

- 9
- 10
- 11
- 12

❖ Question 3.

Quels sont les numéros où les étudiants ont fait une erreur de rédaction ?

les incertitudes n'ont pas pu être calculées lors du TP, elles seront rajoutées dans le compte rendu.

Troisième partie : enregistrement des spectres, calcul du coefficient d'extraction molaire avec les m³ paramètres que par la solution m³, on enregistre les spectres des 4 solutions. les absorbances sont rajoutées dans le tableau ci-dessus — 13

la relation de Beer Lambert permet de trouver E : $A = E \cdot C$

Dans le protocole on nous demande de trouver ϵ à partir de la pente de la droite d'étalonnage

- Placer les points sur excel, faire passer une droite me pas oublier de faire afficher l'équation de la droite

⚠ ne pas oublier de mettre le point (0,0).

$y = 10,385x + 0,032$ $R > 0,99$
la droite est correcte 14

Remarque : l'encadrant nous dit que des points entre 0,05 et 1 M auraient été nécessaires.

le résultat est $E = 10,4 \pm 0,1$ 15

$\Delta x = 0,1$ est calculé à partir de l'annexe p 15 voir le fichier excel noté "TP4-RLC" 16

la littérature (son site internet) 17 donne une valeur de $10,1 \text{ l}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{cm}^{-1}$ qui n'est pas compris dans notre intervalle (10,3-10,5).

hypothèse : erreur systématique plutôt sur la pente molaire.

Signature de l'utilisateur : User's signature: Témoin (prénom, nom) : Witness (first name, last name):

Date: Date: Signature:

191

- 13
- 14
- 15
- 16
- 17

11. Bibliographie

RÉSEAU C.U.R.I.E., Le cahier de laboratoire national : Pourquoi l'utiliser? Disponible sur <https://www.curie.asso.fr/sites/default/files/inline-files/Cahiers%20de%20labo%20pourquoi%20l%27utiliser.pdf> [Consulté le 14 juin 2024]

RÉSEAU C.U.R.I.E., Le cahier de laboratoire national : Comment l'utiliser? Disponible sur <https://www.curie.asso.fr/sites/default/files/inline-files/Cahiers%20de%20labo%20comment%20%27utiliser.pdf> [Consulté le 14 juin 2024]

Site du elabFTW, exemple d'un cahier de laboratoire numérique, utilisé entre autres par l'INSERM, le CNRS, et dans l'industrie : <https://doc.elabftw.net/> [Consulté le 20 juin 2024]

12. Crédits

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Fonds pour la Transformation de l'Action Publique

Université de Toulouse

Université de Perpignan Via Domitia

Université de Montpellier Paul Valéry

Cette ressource a été créée dans le cadre du projet Occitanie Hybrid Éducation Campus, financé par le Fond pour la Transformation de l'Action Publique.

Avec la participation de :

- Anne-Cécile RIBOU, Maître de Conférences Chimie physique et analytique - Université de Perpignan Via Domitia.
- Service PLATINIUM - Université de Perpignan Via Domitia.

13. Réponses au test

a. Quiz page 3

❖ Question 1.

Réponse : vrai. Le cahier de laboratoire est à la fois un document officiel, et le modèle de prise de notes en cours de manipulation. Il réclame une rigueur de tous les instants.

❖ Question 2.

Réponse : faux. Le cahier de laboratoire remplace plusieurs anciens formats. Ce document unique est reconnu en France comme à l'étranger, pour enregistrer ou pas un brevet.

❖ Question 3.

Réponse : vrai. C'est le document de preuve d'une découverte, permettant de breveter une innovation.

❖ Question 4.

Réponse : faux. Le stagiaire peut écrire dans le cahier de laboratoire, à condition de se conformer aux règles de rédaction du document.

❖ Question 5.

Réponse : vrai. Le cahier ne peut franchir les murs du laboratoire : le chercheur peut toutefois emporter une copie pour son usage personnel.

❖ Question 6.

Réponse : faux. Le cahier mentionne tous les résultats, sans perdre aucune information : les résultats attendus, mais aussi les résultats inattendus.

Test page 9 :

❖ Question 1.

Réponses : 1-4

- 1 - erreur : la date doit être placée dans la marge à gauche.
- 2 – pas d’erreur : le titre est bien explicite. Écrire "TP4" n'aurait pas été suffisant.
- 3 – pas d’erreur : on peut effectivement souligner, entourer, mettre en couleur ... Afin que les informations importantes ressortent.
- 4 - erreur : il faut noter TOUT ce que l'on fait, donc également la masse exacte pesée.
- 5 – pas d’erreur : effectivement, tout changement dans le protocole doit être noté, avec des informations suffisantes pour retrouver le protocole initial, si besoin.

❖ Question 2.

Réponses : 6-10-11-12

- 6 - erreur : les lignes vides ne sont pas autorisées.
- 7 – pas d’erreur : on est autorisé à barrer une partie erronée, pas à l’effacer.
- 8 – pas d’erreur : on peut laisser la place pour un graphe, ou mettre un dessin de l’allure d’un graphe ; attention à bien le coller avant la fin de la séance/journée toutefois.
- 9 – pas d’erreur : il est judicieux de placer le maximum d’informations (ici : la répartition du travail), pour une meilleure recherche d’hypothèse en cas d’erreur entre autres.
- 10 - erreur : Ne réécrivez pas la même information lorsque vous utilisez le même protocole. Dans ce cas, l’utilisation d’un tableau est plus judicieuse. Vous pouvez même, les jours suivants, faire référence à ce même protocole, en précisant la page.
- 11 - erreur : on ne peut pas utiliser de correcteur : il faut barrer l’information et la réécrire à côté.
- 12 - erreur : n’écoutez pas entre les lignes.

❖ Question 3.

Réponses : 14-15-17

- 13 – pas d’erreur : en effet, on peut anticiper et laisser de la place pour noter des données qui vont arriver plus tard, mais dans la même journée.
- 14 - erreur : Avoir noté la valeur de $R > 0.99$ est suffisant et compréhensible par les scientifiques ; si le concept n’est pas trivial, il faut effectivement le commenter.

Cependant, évitez les phrases non-scientifiques (« c'est le bon résultat, on a bien manipulé... »). N.B.: évitez de donner un jugement de valeur

- 15 - erreur : l'unité doit être rappelée dans chaque résultat.
- 16 – pas d'erreur : il faut effectivement donner la référence exacte de l'endroit où des activités qui ne pourraient pas être incluses directement dans le cahier se trouvent. Toutefois, ici le calcul aurait dû apparaître, car il n'est pas trivial pour ces étudiants : Ils manquaient juste de temps lors du TP.
- 17 - erreur : personne ne pourra retourner sur le site, et trouver l'information, si vous ne mettez pas la source exacte.