

Remarques et conseils pour la rédaction scientifique



Sommaire :

Plagiat :	3
Pourquoi le plagiat n'est pas à votre avantage ?	3
Pourquoi le plagiat est dangereux pour vous ?	3
Quelles sont les limites du plagiat ?	3
Rédaction et présentation :	4
Squelette et fil conducteur	4
Les apparences comptent !	4
Les coquilles	4
La syntaxe.....	4
Connecteurs logiques	5
Style et registre de langage	6
L'expression du doute	6
La téléologie et les erreurs d'attribution	6
Flou artistique	7
Aller droit au but	7
Le jargon.....	7
Plusieurs voix à la fois : la polyphonie	8
L'introduction :	8
Contenu.....	8
Du général au particulier	9
Les objectifs :	9
Le matériels et méthodes :	9
Canevas	9
Expliquer d'abord, justifier ensuite	10
« C'est le prof qui a demandé ! »	10
Des sources, encore et toujours	10
Résultats	11
Formalités :.....	11
Commentaires :	11
Discussion	11
Structure générale.....	11
Biais expérimentaux	12
Affirmer son opinion	12

Raisonnements incomplets	13
Le bon et le mauvais syllogisme	13
Bibliographie.....	14
L'esprit et la puissance de la bibliographie.....	14
Le format bibliographique	15
Citations parenthétiques	16
L'union fait la force.....	16
« Je fais appel à mon joker ! »	17
Citations narratives	17
Références bibliographiques	17
Sites internet	17
Qualité des sources	18
Le téléphone arabe : sources primaires contre sources secondaires	18
Comment utiliser Wikipédia	19
Chercheurs polyglottes.....	19
Rechercher et obtenir des sources	19

Plagiat :

Pourquoi le plagiat n'est pas à votre avantage ?

Les rapports de TP ont vocation à vous former. En les rédigeant vous apprenez non seulement des éléments propres à la matière enseignée, mais vous vous entraînez également à la rédaction elle-même. Comme vous l'avez peut-être déjà constaté, écrire un article scientifique n'est pas nécessairement quelque chose d'intuitif. Il vaut mieux s'y essayer le plus tôt possible pour corriger vos éventuelles lacunes.

En résumé, plagier lors des TPs, c'est renoncer à tout ce que la rédaction de rapport est censée vous apporter.

Pourquoi le plagiat est dangereux pour vous ?

Sachez que dans le monde académique, le plagiat est une faute grave qui peut à elle seule entacher toute votre carrière. Déjà en tant qu'étudiant, plagier vous donnera une mauvaise image auprès du corps enseignant et peut réduire vos opportunités futures.

Autant vous prévenir : la reconnaissance du plagiat dans vos textes est automatique et de plus en plus performante. Le jeu n'en vaut clairement pas la chandelle.

Quelles sont les limites du plagiat ?

Une pratique est très courante chez les étudiants : le démarquage.

« Démarquer » c'est copier du texte et l'altérer en remplaçant certains mots par des synonymes. Si vous vous y prenez bien, votre texte démarqué peut passer complètement sous les radars. Alors, pourquoi s'en priver ?

Voici plusieurs éléments qui vous feront reconsidérer cette pratique :

- Il suffit d'une phrase mal démarquée pour que l'ensemble du texte copié et démarqué soit détecté par le logiciel de détection de fraude.
- Cette pratique vous empêche d'adopter un regard critique par rapport à vos sources. Finalement, votre texte ne fait que répéter les idées des autres sans les confronter entre elles.
- Cette pratique ne vous rend pas autonome : exprimer ses idées par écrit n'est pas quelque chose de simple et vous ne trouverez pas toujours un texte en ligne pour vous venir en aide. Vous devez impérativement vous entraîner à formuler des idées complexes avec vos propres mots, c'est une compétence qui vous sera toujours utile, même en dehors de l'université.

Rédaction et présentation :

Squelette et fil conducteur

Si vos idées ne sont pas claires, n'hésitez pas à rédiger un squelette de texte ! Listez les idées clés et organisez-les en écrivant les liens qui les unissent. Idéalement, un texte ne devrait jamais se contenter d'être une juxtaposition d'informations. L'articulation entre les idées devrait toujours apparaître clairement.


Les apparences comptent !

Qu'on le veuille ou non, les apparences constituent toujours un critère de jugement important dans l'évaluation des travaux. Un bon style de rédaction ou une belle mise en page peuvent vous sauver la mise !

On pourrait se dire que tout cela est fort injuste, mais considérons les éléments suivants :

- C'est tout simplement plus fort que nous : la lecture d'un manuscrit écrit avec les pieds ou à la mise en page douteuse n'est jamais agréable. Dans ces conditions, il est impossible pour le correcteur d'être objectif sur le contenu du travail.
- Le soin apporté aux détails démontre votre intention de bien faire. A l'inverse, une mauvaise mise en page laisse penser que le travail n'était pas très important pour la personne qui l'a réalisé.
- Enfin, mal écrire, c'est aussi mal se faire comprendre. Une erreur de syntaxe ou de grammaire peut altérer le sens de votre phrase.

Au passage, si les outils de traitement de texte ne vous sont pas familiers, investissez un peu de temps pour maîtriser leurs fonctions de base. C'est un investissement qui sera toujours payant ! Petite astuce pour débutant : pour donner un meilleur rendu à vos textes, justifiez-

avec Ctrl J ou bien le bouton :  .

Les coquilles

Les coquilles, c'est quand votre texte comporte une faute de frappe, une faute d'orthographe, etc. Relisez votre texte et essayez d'en supprimer un maximum. A l'heure des correcteurs automatiques, laisser des coquilles relève de la fainéantise ! Pour le correcteur, retrouver de nombreuses coquilles dans un texte peut finir par le discréditer complètement.

Les coquilles peuvent changer le sens de vos phrases et vous donner tort malgré vous ! Une raison de plus de les corriger.

La syntaxe

Les fautes de syntaxe sont terriblement dangereuses. Plus encore que les coquilles, une mauvaise syntaxe peut radicalement changer la signification de vos phrases. Si vous rencontrez des difficultés, pensez à vérifier les points qui suivent :

- Ma phrase contient-elle un verbe et un sujet ?
- Le sujet est-il bien choisi ?

- Mes idées sont-elles formulées dans le bon ordre ?
- Ai-je utilisé le bon connecteur logique pour relier les idées entre elles ?

Petit conseil : si vous rencontrez des problèmes de rédaction, ne soyez pas trop gourmands ! Rédiger des phrases complexes est parfois inutile et surtout risqué si vous ne savez pas vous y prendre correctement. Dites-vous également que le style scientifique accepte plus facilement la répétition des mots et la sobriété des tournures.

Connecteurs logiques

Les connecteurs logiques sont essentiels au développement de votre raisonnement. Si vous doutez de leur signification et de leurs nuances, fiez-vous au tableau suivant :

Type	Exemples	Remarques
Conséquence, conclusion : pour lier une cause à une conséquence.	Si ..., alors ... Par conséquent, Donc	« Du coup » est à éviter à l'écrit.
Confirmation : pour ajouter une information qui confirme l'information précédente.	D'ailleurs, De plus,	A ne pas confondre avec l'addition. La nouvelle information est liée à la précédente. <u>Exemple</u> : « A est confirmé par B. De plus, A est également confirmé par C. » « D'ailleurs » sert en général à introduire une confirmation d'importance moindre, plus anecdotique.
Addition : pour ajouter une information ne se rapportant pas à la phrase précédente.	Par ailleurs, D'autre part, En outre,	A ne pas confondre avec la confirmation. L'information délivrée ici ne se base pas sur l'information précédente. <u>Exemple</u> : « A est confirmé par B. D'autre part, C est appuyé par D. »
Explication : pour expliquer pourquoi le raisonnement précédent est juste.	En effet, Parce que Car	<u>Exemple</u> : « A est vrai. En effet, si A était faux, nous aurions observé un autre résultat. »
Reformulation : pour expliquer la signification d'un mot ou d'une phrase plus complexe.	C'est-à-dire, Autrement dit,	Ne doit pas rajouter d'information nouvelle.
Illustration : permet d'introduire un exemple.	Par exemple, Ainsi,	
Restriction : pour introduire une condition pouvant potentiellement infirmer la phrase précédente.	A moins que Sauf si	
Opposition : pour remettre en cause un raisonnement.	Mais Toutefois Cependant Néanmoins	« Mais » est une réfutation forte. <u>Exemple</u> : « Cette maison est belle mais chère. » ➤ Peu importe que la maison soit belle, elle est trop chère. L'opposition annule complètement l'affirmation initiale. « Cependant, toutefois, néanmoins » sont des réfutations plus mesurées : « Cette maison est belle, toutefois elle est chère. » ➤ L'affirmation initiale est remise en cause mais elle n'est pas complètement effacée.

Concession : présente un raisonnement comme étant insuffisant pour contredire l'information qui le précède.

Bien que
Quoique
Même si
Malgré

Dans une opposition, l'un des éléments triomphe clairement sur l'autre. Dans une concession, on conserve une sorte de *statu quo*.

Exemple :

« *La maison est belle, bien qu'elle soit chère.* »

- Il y a du pour et du contre, je ne me suis pas prononcé.

Style et registre de langage

Le registre de langage doit être impersonnel et formel. Autrement dit, hors de question de vous exprimer comme vous le feriez à l'oral.

Pour rendre votre texte impersonnel, utilisez la voix passive, le « il » impersonnel, le « on » ou le « nous » de modestie. N'utilisez jamais d'adjectifs ou de noms laissant transparaître votre jugement. En science, les choses ne sont jamais belles, bonnes ou mauvaises.

L'expression du doute

Un bon scientifique est aussi un bon zététicien (un philosophe du doute). Être méthodique et prudent est crucial si l'on souhaite examiner des données correctement. Dans l'absolu, il est impossible de réunir un jeu de données permettant de répondre à une question avec certitude. Les statistiques (quand elles sont bien faites) nous permettent tout au plus de quantifier le degré d'incertitude, mais jamais de démontrer une conclusion.

Alors, quand et comment exprimer le doute ? Vous devez exprimer le doute lorsque vous citez les recherches d'autres personnes, en particulier lorsqu'elles ne font pas consensus. Vous devez également exprimer le doute lorsque vous inférez à partir de vos propres résultats. Pour ce faire, exprimez-vous au conditionnel, précédez les informations peu vérifiées par « selon telle personne », « d'après telle personne » etc. A la place de « nos résultats démontrent que » ou « nous pouvons affirmer que », utilisez des formules peu assertives comme « les résultats suggèrent », « nos données mettent en évidence », « il semblerait que », etc.

La téléologie et les erreurs d'attribution

La téléologie, c'est supposer que les choses arrivent spontanément car elles ont une finalité. L'erreur d'attribution, c'est supposer que ce qui arrive aux gens, aux animaux, ne leur arrive qu'en raison de leurs choix personnels. Ces considérations ne relèvent pas du domaine de la science et nous n'aurions de toute façon aucun moyen de les démontrer, elles ne doivent donc pas se retrouver dans votre manuscrit.

Quelques exemples de téléologie à éviter :

« *Cet animal a évolué pour devenir plus performant.* »

« *L'évolution a doté cet animal de griffes pour se défendre.* »

Le « pour » est problématique puisqu'il sous-entend une forme de finalité. On dira plutôt :

« *La sélection naturelle a favorisé les animaux pourvus de griffes aptes à la défense.* »

Exemple d'erreur d'attribution :

« Le bourdon est mort car il a décidé de ne plus manger. »

Le bourdon n'a pas d'avocat pour se défendre, on ne peut pas présumer de ses motivations. Tout ce qu'on peut dire, c'est qu'il a effectivement arrêté de manger. Cet arrêt pourrait d'ailleurs être lié à un facteur externe plutôt qu'au bourdon lui-même.

Flou artistique

Le but d'un texte scientifique est d'être clair et concis. Si vous pouvez préciser vos informations sans pour autant rallonger votre texte, faites-le !

Exemples :

« Il existe beaucoup d'espèces d'abeilles en Belgique. »

Pourquoi dire « beaucoup » quand vous pourriez donner le nombre exact ?

« Certains animaux possèdent ce gène ».

Pourquoi ne pas donner quelques indications sur les animaux concernés ?

« Nous avons chauffé la solution ».

Pour répliquer l'expérience, le lecteur doit connaître la température et le temps passé à chauffer la solution.

Des phrases imprécises laissent penser que vous ne maîtrisez pas votre sujet ou votre protocole. Prêtez-y attention !

Aller droit au but

Dans un texte, on s'attend en général à ce que chaque nouvelle phrase apporte sa contribution au raisonnement. Si jamais le discours se répète et tourne en rond, vous risquez non seulement d'ennuyer vos lecteurs mais aussi d'effacer la progression logique de votre texte :

« La zoologie est l'étude des animaux. Ce domaine d'étude biologique s'intéresse au clade des métazoaires. Elle étudie notamment les crevettes, les orangs-outans et les perroquets. »

Dans cet exemple, la seconde phrase est une copie conforme et prétentieuse de celle qui la précède. La troisième phrase apporte quant à elle des informations inutiles et facilement déductibles à partir de la première. Après l'avoir lue, on se demande si l'auteur ne cherche pas à temporiser et surtout, s'il sait encore où aller.

Le pléonasme est une répétition encore plus ennuyeuse puisqu'elle se déroule cette fois à l'intérieur d'une même phrase :

« Cet animal social vit en groupe. »

« Les animaux sont des métazoaires. »

Face à un tel déluge de répétitions, la véritable information peut devenir inaudible.

Le jargon

Il n'y a pas de mal à utiliser des mots précis et sophistiqués quand on en connaît la signification. Cependant, nous devons également nous rappeler que tous les niveaux de langage ne se prêtent pas à toutes les situations :

« Les lézards utilisés dans cette expérience ont tous été nourris à l'aide de polynéoptères ensifères. Ils disposaient également d'une source de monoxyde de dihydrogène. »

Comme cette expérience n'est pas un exercice de phylogénie ou de chimie analytique, on préférera employer la formulation suivante :

*« Les lézards ont été nourris avec des grillons (*Gryllus campestris*) et avaient accès à un distributeur d'eau. »*

Plusieurs voix à la fois : la polyphonie

Comment donner la parole à différents auteurs dans votre texte sans pour autant passer pour un schizophrène ?

Dans votre rapport, veillez à attribuer les différentes opinions exposées à leurs auteurs respectifs. Utilisez l'expression du doute (se référer à la section correspondante de ce guide) pour vous distancier par rapport à ces opinions. Ensuite, confrontez-les à l'aide de connecteurs logiques. Sans ces précautions, vous donnerez au lecteur l'impression que toutes ces informations vous semblent pareillement indiscutables. Or, celles-ci sont parfois contradictoires. Un tel discours peut être très déstabilisant :

« Les bourdons sont des animaux à sang froid (Carbonara et al., 1973). Par ailleurs, les bourdons sont bien connus pour être des animaux à sang chaud (Macaroni et al., 2008). »

Dans cet exemple, l'auteur passe pour un fou en affirmant deux idées opposées. Pour corriger le tir, on dira plutôt :

« Carbonara (1973) pensait que les bourdons étaient des animaux à sang froid. Cependant, de nouveaux travaux semblent contredire cette idée (Macaroni et al., 2008). »

L'introduction :

Contenu

Les introductions de rapports sont souvent encadrées par des consignes précisant le contenu attendu. Le tout est de s'assurer de ne rien oublier et de sourcer correctement votre texte. Si le canevas est libre, donnez au lecteur suffisamment d'information que pour comprendre le contexte de votre recherche.

Qu'attend l'enseignant de votre part ? L'introduction est un travail de documentation, autrement dit, vous devez apprendre par vous-même. Cela suppose que :

- Les informations ne soient pas repêchées directement depuis vos cours (cela ne vous apprendrait rien de neuf !).
- Vous adoptiez un regard critique par rapport aux sources, notamment en réunissant et en confrontant les recherches d'auteurs différents. Cela consiste également à

choisir des sources fiables. Pour être fiable, une source doit disposer de ou faire référence à des résultats obtenus à partir d'un protocole parfaitement identifiable. Pour des informations plus triviales (tout ce qui est de notoriété publique), il est également possible de se référer à un bouquin de référence plutôt qu'à un article.

Du général au particulier

Quelle structure suivre lorsque le canevas de l'introduction n'est pas donné ? Tout d'abord, lorsqu'on développe une introduction, il est souvent nécessaire de débiter par quelques généralités permettant de planter le décor et de mettre le lecteur à niveau. Par principe, ces généralités ne constituent pas l'objectif principal de votre texte. Elles se doivent donc d'être concises.

Une fois que le contexte a été défini, il est temps de s'attaquer au cœur du sujet en développant ses aspects particuliers. Ces détails constituent l'originalité de votre domaine d'étude, la partie la moins connue du grand public. Cette section est donc la plus longue et la plus importante de l'introduction.

En résumé, vous devez toujours rédiger en allant du plus général au plus particulier, et en accordant plus d'importance aux aspects précis de votre étude par rapport aux généralités.

Les objectifs :

La section « objectifs » peut être rédigée en suivant ce canevas :

- Quelle est la thématique de ce travail ? Quels sont ses enjeux ? Mettez le lecteur dans le bain et, si possible, essayez de le convaincre que le sujet que vous étudiez est intéressant ou important.
- Sur quelles questions allons-nous travailler ? Vous allez contribuer aux connaissances scientifiques en apportant une réponse ou une piste de réponse à une question, à vous de la définir clairement. Faites attention : l'objectif n'est jamais de mesurer quelque chose pour le plaisir de mesurer quelque chose.
- A quoi nous attendons-nous ? La littérature s'est-elle déjà penchée sur votre question ? Si oui, à quoi devriez-vous vous attendre compte tenu de ce que l'on sait déjà ? N'oubliez pas, si vous faites une référence à la littérature, il vous faut des sources !

Le matériels et méthodes :

Canevas

Si vous avez plusieurs questions scientifiques, divisez votre matériels et méthodes en rédigeant un protocole pour chaque question.

Dans chaque protocole, expliquez ce que vous faites et pourquoi vous le faites. Donnez les précisions techniques quand celles-ci sont nécessaires à la réplication de l'expérience. En effet, un tiers doit pouvoir lire votre méthodologie et reproduire votre expérience à la perfection.

Dans le cadre d'un rapport de TP, il peut vous être demandé d'expliquer en détail des techniques pourtant largement répandues lorsqu'on vous les enseigne pour la première fois. En effet, l'enseignant doit s'assurer que vous maîtrisez la théorie derrière la technique que vous venez d'employer. En revanche, dans une véritable publication scientifique, une technique largement répandue et standardisée ne doit pas être expliquée en long et en large. On peut se contenter de justifier son emploi et de donner les spécifications nécessaires à son déroulement.

Si les consignes ne sont pas claires pour vous, n'hésitez jamais à demander ce que vous devez et ne devez pas expliquer dans votre matériel et méthode.

Expliquer d'abord, justifier ensuite

Un excès de prudence peut considérablement compliquer la lecture de votre protocole. Avant de vous lancer dans de longues justifications à propos de l'emploi de telle ou telle méthode, assurez-vous de commencer par expliquer ce que vous avez fait.

Exemple : *« Il existe 34 méthodes permettant d'obtenir l'échantillon A. La méthode 1 possède tel avantage. En tout cas, c'est ce que l'auteur B aurait démontré dans son article. La méthode 2 est préférable dans certaines situations. Par exemple, ... [3 ans plus tard, après avoir passé en revue toute les méthodes possibles et imaginables] ... Pour cette raison, nous avons tout de même utilisé la méthode 1. »*

Mieux vaut expliquer le protocole dans un premier temps, et le justifier avec concision dans un second temps :

« Nous avons utilisé la méthode 1. En effet, selon B, celle-ci serait particulièrement adaptée au type de données à notre disposition. »

Ceci est l'histoire de mon expérience

Lorsque vous vous exprimez, éviter de le faire sur le mode du journal intime : « j'ai commencé ma journée en faisant ceci, puis l'assistant m'a dit qu'il fallait faire cela ». Un protocole n'est jamais un récit !

« C'est le prof qui a demandé ! »

Lorsque vous expliquez ce que vous faites, ne justifiez jamais votre choix par « on m'a demandé de le faire ». Montrez que vous comprenez le protocole. Normalement rien n'a été laissé au hasard et toutes les étapes ont leur raison d'être.

Des sources, encore et toujours

Tout comme l'introduction ou la discussion, un matériels et méthodes doit comprendre des citations. Si vous devez justifier l'emploi d'une technique plutôt qu'une autre ou expliquer pourquoi telle astuce vous permet de pallier un certain problème expérimental, ne demandez jamais au lecteur de vous croire sur parole. Vous pouvez faire appel à la littérature pour expliquer votre démarche. Si vous vous lancez dans quelque chose de nouveau, expliquez le raisonnement derrière votre nouvelle méthodologie.

Résultats

Formalités :

Les figures doivent être parfaitement lisibles. Le texte qui y est présenté doit pouvoir être imprimé et lu sans difficultés.

Les figures et les tableaux sont toujours accompagnés par une légende.

La légende d'un tableau se note au-dessus du tableau et ressemble à :

Tab. 1. Nom du tableau : ce qu'il y a à savoir pour comprendre le tableau.

La légende d'une figure se note sous la figure :

Fig. 1. Nom du graphique : ce qu'il y a à savoir pour lire le graphique.

Si le titre de la figure est déjà indiqué dans la légende, il n'est pas nécessaire de le renoter en haut de la figure.

Commentaires :

Il ne suffit pas d'afficher vos figures pour compléter votre section résultat. Il est essentiel de rédiger un commentaire dans lequel vous mettrez en évidence les éléments qui vous paraissent importants, sans chercher à les expliquer (la discussion est là pour ça).

Est « important » tout ce qui pourrait infirmer, confirmer, ou ouvrir une nouvelle perspective sur vos hypothèses de départ. Vous devez également souligner la présence d'aberrations si celles-ci sont présentes (et ne surtout pas les cacher).

Lorsque vous commentez vos résultats, vous devez indiquer à quel figure ou tableau vous faites allusion en insérant une référence du type (Fig. 1) ou (Tab. 1). Cela est également valable dans votre discussion.

Discussion

Structure générale

Dans une discussion, on suit en général le canevas suivant :

- Rappel des questions posées par l'article.
- Rappel des points importants mis en avant dans la section « Résultats ».
- Comparaison des résultats à la littérature. Il est important de se rappeler que, par définition, on ne discute jamais seul.
- Plusieurs possibilités s'offrent à nous à partir d'ici :
 - Les résultats convergent avec la littérature. Bravo ! Vous avez répliqué des résultats préexistants et renforcé les hypothèses associées.
 - Les résultats contredisent la littérature... Intéressant ! Essayez de trouver pourquoi, d'abord en examinant les éventuels biais expérimentaux (à comparer avec la méthodologie des autres auteurs). Si les biais ne permettent pas

d'expliquer la divergence, vous pourrez commencer à formuler vos propres pistes d'explication que vous appuierez par des références.

- La littérature se divise en plusieurs opinions opposées. Dans ce cas, essayez de vous positionner à partir de vos résultats et en utilisant votre esprit critique. Pesez le pour et les contre en vous aidant de références.
- Votre sujet d'étude est un OVNI, vous êtes un pionnier dans votre domaine ! Dans ce cas, formulez des hypothèses et tentez de les justifier par un discours prudent et rigoureux. Aidez-vous de références pour appuyer les aspects théoriques de votre raisonnement.
- Après avoir discuté vos résultats, il est temps de conclure en passant le flambeau ! Donnez à votre lectorat différentes perspectives sur les moyens de poursuivre votre étude. Quelles questions reste-t-il à résoudre ? Comment améliorer le protocole ? Faudrait-il s'intéresser à un aspect jusqu'ici négligé par la littérature ?

Biais expérimentaux

L'exposition des biais expérimentaux n'est pas une séance d'auto-flagellation. Cette partie de la discussion ne doit pas servir à s'excuser mais plutôt à tempérer votre raisonnement par des concessions.

Si jamais un problème rend toute interprétation des résultats impossible, il peut être pertinent d'orienter votre discussion vers un travail méthodologique dont l'objectif serait de rectifier le protocole et d'en discuter la pertinence.

Affirmer son opinion

Revenons quelques instants sur la notion de polyphonie.

Dans une introduction, l'auteur d'un article est en général assez peu présent. En effet, l'introduction est un espace où l'on donne la parole à d'autres scientifiques afin de constituer un état de l'art. A ce stade, le lecteur ne cherche pas nécessairement à connaître l'opinion de l'auteur mais simplement à se mettre à niveau pour comprendre la suite de l'exposé.

Par opposition, la discussion est le moment de se positionner par rapport au débat scientifique. Les résultats obtenus pendant l'expérience doivent nécessairement susciter une opinion, quand bien-même celle-ci comprendrait une part de doute.

Par exemple :

« Nos résultats semblent s'accorder avec A. Cependant, A est isolé dans la littérature. En effet, B, C et D contredisent A. »

Cette phrase n'est pas mauvaise dans l'absolu, mais il lui manque une conclusion précisant l'avis de l'auteur :

« De notre point de vue, cette divergence d'opinion dans la littérature pourrait s'expliquer par une différence de contexte. En effet, B, C et D travaillaient sur un milieu forestier. A l'inverse, notre étude et celle de A ont principalement échantillonné des prairies. L'importance du contexte avait déjà été mise en évidence par E, ce que nos résultats semblent confirmer. »

Ou encore :

« En comparant nos méthodologies, il apparaît que notre étude et celles de A souffrent d'un même biais expérimental qui avait déjà été souligné dans l'étude de E. Nos résultats sont donc associés à une grande imprécision pouvant expliquer les écarts observés par rapport au reste de la littérature. Une étude supplémentaire pourrait nous permettre de confirmer cette hypothèse en supprimant les biais expérimentaux. »

Vous pouvez constater qu'en tant qu'auteur, vous êtes libre de vous positionner comme vous le souhaitez, du moment que vous développez vos idées.

Raisonnements incomplets

Dans une discussion, répondre à une problématique génère souvent de nouvelles questions auxquelles il est préférable de s'intéresser si l'on souhaite délivrer un raisonnement complet.

Prenons l'exemple suivant :

« Il semblerait que ces abeilles ne dépendent pas de la présence de fleurs sauvages pour leur survie. En effet, si cela était le cas leur nid serait rempli de pollen. »

Un lecteur curieux se posera forcément la question : « Mais alors, que retrouve-t-on dans leur nid ? » L'auteur répond alors :

« Pour donner suite aux demandes des lecteurs, nous nous sommes documentés et avons découvert que les nids de cette espèce contenaient principalement de la chair en putréfaction. »

Visiblement bouleversé par ce « détail » que l'auteur avait oublié de préciser, le lecteur se demande maintenant « Pourquoi des abeilles récolteraient de la chair sur des cadavres ? ». On arrive alors au terme du raisonnement avec l'élément décisif :

« Les abeilles prélèvent du pollen pour alimenter leur progéniture en protéines et en lipides indispensables à leur développement. La plupart des abeilles sont incapables de métaboliser les stérols d'origine animale mais il semblerait que certaines espèces de Trigona soient en mesure de le faire. »

L'auteur qui se serait arrêté à l'affirmation initiale sans remarquer que celle-ci soulevait un autre problème aurait donc négligé l'essentiel de l'information.

Le bon et le mauvais syllogisme

Le syllogisme est l'un des raisonnements les plus simples. On part de deux prémisses, c'est-à-dire deux informations connues. En reliant ces informations entre elles, on formule une conclusion, c'est-à-dire une information nouvelle.

La première des prémisses est la majeure : il s'agit d'une vérité générale déjà démontrée.

Majeure : « *Tous les éléments de l'ensemble A présentent la propriété Alpha.* »

La seconde des prémisses est la mineure : nous avons observé un cas précis et nous le rattachons au cas général.

Mineure : « *Notre observation B appartient à l'ensemble A.* »

La conclusion consiste à rattacher les propriétés générales de la majeure au cas observé dans la mineure.

Conclusion : « *Par conséquent, B possède la propriété Alpha.* »

L'écueil à éviter consiste à sauter de la majeure à la conclusion sans passer par la mineure (c'est ce qu'on appelle « prendre un raccourci »). En effet, un raisonnement doit pouvoir être suivi de bout en bout, sans forcer le lecteur à deviner des informations, quand bien même celles-ci seraient « évidentes ».

Une autre erreur, normalement moins commune, consiste à assigner le cas particulier au cas général en vertu d'une propriété commune :

« *Tous les hommes sont bipèdes. Mon poulet est bipède. Par conséquent, mon poulet est un homme.* »

Un exemple aussi évident est facile à déjouer mais les sophismes (c'est le nom donné aux raisonnements faussement logiques) sont parfois beaucoup plus discrets. Leur formulation se rapproche fortement du syllogisme et peut donc prêter à confusion. Soyez vigilants !

Enfin, un dernier type d'erreur consiste à réaliser un raisonnement circulaire. Un raisonnement circulaire est un raisonnement dont l'une des prémisses est la conclusion :

« *À partir de nos observations, nous avons créé un indice statistique Alpha mesurant l'appartenance d'un élément à la catégorie A. Après vérification, les observations suspectées d'appartenir à A présentent effectivement un indice Alpha élevé. Elles appartiennent donc à la catégorie A.* »

Un exemple facile et pourtant fréquemment rencontré dans la littérature. Pour développer l'indice Alpha, nous supposons implicitement pouvoir différencier les observations appartenant à A. L'aboutissement du raisonnement est donc malicieusement placé parmi les prémisses !

Le raisonnement circulaire est un cas particulier de la pétition de principe. Une pétition de principe consiste à placer dans les prémisses une information non démontrée qui, si elle est acceptée, doit nécessairement aboutir à la conclusion voulue :

« *Les mammifères sont les seuls animaux à posséder du duvet. Les poussins possèdent du duvet. Par conséquent, les poussins sont des mammifères.* »

Dans ce cas de figure, l'auteur prend le lecteur en otage en le forçant à signer l'affirmation selon laquelle les mammifères seraient les seuls à porter du duvet. En acceptant cette information douteuse, le lecteur est ensuite obligé de s'accorder sur une conclusion tout aussi douteuse. Pour garantir à votre lectorat que les prémisses sont acceptables, accompagnez-les de références quand cela est nécessaire !

Bibliographie

L'esprit et la puissance de la bibliographie

Les étudiants qui commencent à rédiger se demandent souvent pourquoi il est nécessaire de réaliser l'une de ces ennuyeuses bibliographies. Ce travail est effectivement long et fastidieux, alors pourquoi s'embêter avec ? Nous essaierons ici de nous faire l'avocat du diable et de vous exposer en quoi la bibliographie est essentielle au processus de recherche :

Tout d'abord, controns une idée reçue : une bibliographie ne constitue pas un argument d'autorité (« Tu peux me croire, c'est Einstein qui l'a dit ! »). Au contraire, relier une information à un article scientifique permet au lecteur de ne plus avoir à faire confiance à qui que ce soit. Pour se faire une opinion, le lecteur peut examiner la source, consulter le protocole et juger de sa pertinence, sans prêter attention aux auteurs de l'article. Si la méthodologie est convaincante, il y a peu de raisons de douter de l'information. Quand bien même vous seriez paranoïaque, disposer du protocole vous permettrait de reproduire l'expérience afin de constater les résultats par vous-même.

Si l'on est un peu plus confiant envers les chercheurs, on peut se demander, à l'inverse, s'il est vraiment utile pour le lecteur de pouvoir vérifier toutes les informations avancées dans un article. A ce sujet, deux réponses sont à considérer :

- Peut-être que pour vous, l'information à sourcer est triviale et ne nécessite aucune justification. Cela n'est toutefois pas le cas pour tout le monde. Si, en lisant un article, l'auteur vous dit avoir utilisé une méthode très répandue que vous ne connaissez absolument pas, vous seriez ravi de trouver dans le texte une source expliquant en quoi consiste cette méthode. De ce point de vue, la bibliographie fonctionne exactement comme un hyperlien Wikipédia : « si je ne comprends pas un mot, je suis le lien pour trouver l'article correspondant ». Dans ce contexte, la bibliographie est un formidable outil d'apprentissage pour le lecteur.
- Deuxièmement, n'oubliez pas que le scientifique occupe une place importante dans la société actuelle. Ce positionnement implique nombre de responsabilités. En effet, le public accorde sa confiance au monde universitaire car il sait que notre travail est rigoureux et vérifiable. Si nos raisonnements n'étaient pas sourcés, cette confiance n'aurait plus de raison d'être. Sans rentrer dans les débats, vous réalisez probablement à quel point cet aspect est crucial dans un monde où les théories du complot ont pignon sur rue.

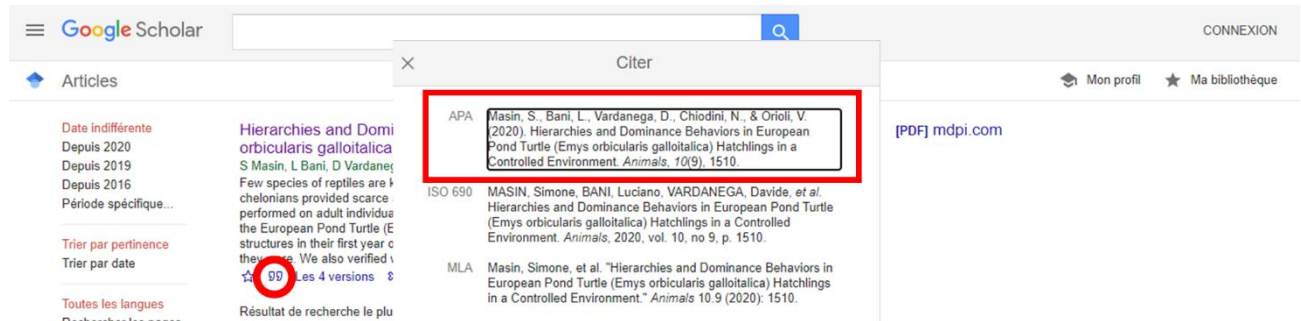
Les vertus pédagogiques d'une bonne bibliographie ne se cantonnent pas au lecteur. En effet, un chercheur qui rédige ne suit plus de cours pour se former. Son apprentissage se poursuit principalement par la lecture d'articles. Lorsqu'il aborde un nouveau sujet, c'est en consultant méthodiquement la littérature qu'il apprend et se met à niveau. Être capable de constituer une bibliographie signifie donc être capable de se former soi-même. Cette forme d'indépendance fait partie des éléments attendus d'un diplômé universitaire.

Le format bibliographique

Les revues scientifiques exigent toujours un format précis pour l'écriture des références bibliographiques (citations et bibliographie). Ce formatage est nécessaire pour toute une série de raisons logistiques. Par conséquent, si l'on vous demande de présenter un type de format, vous vous devez de le respecter.

La plupart des articles de biologie utilisent le format APA (American Psychological Association). Les règles en vigueur pour ce format sont librement accessibles sur internet.

Il est également possible d'automatiser l'écriture des références avec des générateurs en ligne. Par ailleurs, Google Scholar vous permet de copier-coller les références des articles que vous consultez :



Cette fonction est également accessible grâce à l'extension Google Scholar disponible pour la plupart des navigateurs internet.

Citations parenthétiques

Les citations parenthétiques se placent à l'intérieur de votre texte et permettent de faire le lien entre les informations que vous délivrez et la bibliographie complète, disponible à la fin de votre manuscrit. Idéalement, chaque nouvelle information devrait disposer de sa citation. En moyenne, cela correspond à une fréquence d'une à deux citations toutes les deux lignes.

Au format APA, on écrit :

- Pour un article avec un seul auteur : (Macaroni, 2020)
- Pour un article avec deux auteurs : (Macaroni & Carbonara, 2020)
- Pour un article avec plus de deux auteurs : (Bolognese *et al.*, 2020)

Ces citations sont toujours placées à l'intérieur d'une phrase. Au niveau de la ponctuation, cela donne donc :

« La théorie A est remise en question par certains auteurs (Macaroni, 2019). » La référence est AVANT le point.

Si un auteur prolifique a publié plusieurs articles la même année, on les sépare à l'aide de lettres minuscules : (Macaroni, 2020a) et (Macaroni, 2020b). Cette séparation est à conserver dans la bibliographie.

Si la date est absente, on note : (Macaroni, n.d.)

L'union fait la force

Si vous désirez renforcer une information qui pourrait surprendre ou indiquer la présence d'un consensus, vous pourriez avoir recours à une citation multiple :

« Cette théorie est aujourd’hui largement reconnue (Macaroni, 2016 ; Carbonara, 2019, Bolognese et al., 2021). »

Nous vous recommandons d’employer une certaine logique dans l’énumération des articles : d’abord par ordre chronologique, puis par ordre alphabétique.

Si une citation multiple fait appel aux articles d’un même auteur, on écrit : (Macaroni 2017, 2018, 2021).

« Je fais appel à mon joker ! »

L’une de vos informations est un conseil ou une remarque que vous devez à un professeur éminent mais qui n’a jamais trouvé le temps de rédiger son idée. Comment faire pour préciser cette situation précaire ? On utilise la « communication personnelle » pour signaler qu’une information n’est pas librement accessible. Si quelqu’un souhaite en savoir plus, il devra directement contacter la personne citée :

« Ces résultats pourraient être expliqués par le phénomène A (J. Macaroni, communication personnelle, 11 mars 2019). » La date est facultative.

Citations narratives

Une citation narrative est énoncée directement dans le discours, sans utiliser de parenthèses. Utiliser une citation narrative permet de se distancier par rapport à un auteur.

Exemple : « Selon Macaroni et al. (2019), la théorie A serait appuyée par l’élément B. »

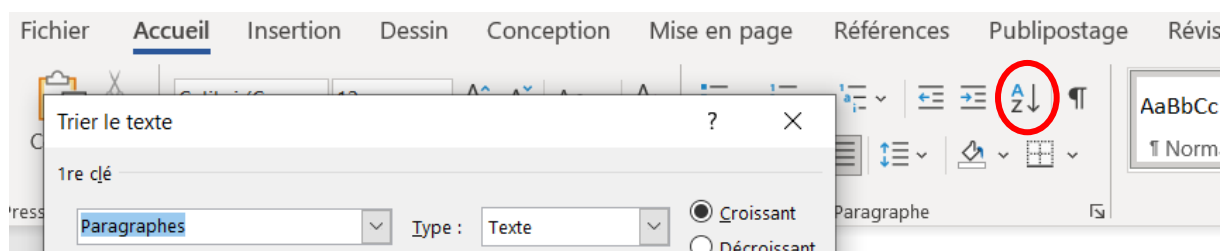
Références bibliographiques

A la fin de votre article ou rapport, on retrouve l’ensemble des articles, sites internet et livres que vous avez cités dans le corps de votre texte. Le format général d’une référence APA est :

« Macaroni, J. S., Bolognese, M., Carbonara, G. (2019). Mechanical properties of pasta. *Journal of Italian research*, 8(3), 207–217. <https://pasta.com> »

On commence par la liste des noms d’auteurs, suivie du nom de l’article, du nom de la revue scientifique, du numéro de la revue et des pages occupées par l’article dans ce numéro. Le lien internet est facultatif mais apprécié.

Ces références doivent être classées par ordre alphabétique, puis par ordre chronologique. Dans Word, il est possible de trier toutes vos références automatiquement par ordre alphabétique :



Sites internet

Si une page dispose d'un auteur, celle-ci peut se citer dans le texte comme un article scientifique. Dans la bibliographie, la structure de la référence devient :

« *Macaroni (2019). About the benefits of pasta. Retrieved March 15, 2022, from <https://pasta.html>* »

Le lien internet devient obligatoire, de même que la date de consultation de la page (contrairement à un article, une page web peut changer avec le temps).

Si l'article n'a pas d'auteur, indiquez à la place le nom de l'institution produisant l'information.

Qualité des sources

Si possible, toutes vos sources doivent être issues d'un processus scientifique associé à un protocole clairement identifiable. Cela rétrécit donc le champ de vos recherches aux articles issues de revues scientifiques.

Une véritable revue scientifique dispose d'un processus de revue par les pairs. La revue par les pairs est le processus éditorial par lequel un article est vérifié avant sa publication. Il s'agit de faire relire chaque article par un comité anonyme d'experts issus de différentes universités et institutions de recherche.

Des revues de vulgarisation comme Science et Vie ne publient pas de protocoles et ne disposent pas d'un système de revue par les pairs, il ne s'agit donc pas de revues scientifiques. A plus forte raison, des articles de blog, des reportages ou autres ne sont pas des références de qualité.

Vous pouvez recourir à des livres de référence (textbook en Anglais) pour référencer des informations anciennes ou de notoriété publique

Lorsque des informations proviennent de bases de données en ligne, il devient envisageable de citer une page web. Cela est également le cas si vous vous intéressez à une information qui n'est disponible que par l'intermédiaire d'un site internet.

Le téléphone arabe : sources primaires contre sources secondaires

Il est important de différencier les sources primaires des sources secondaires. Une source primaire est une source produisant l'information recherchée pour la toute première fois. Une source secondaire est une source répétant cette information.

Utiliser une source secondaire, c'est s'exposer au jeu du téléphone arabe. Chacun répète et déforme l'information qu'il a puisé ailleurs. En bout de chaîne l'information est considérablement altérée.

Autrement dit, si l'information que vous repérez dans un article est accompagnée d'une citation, suivez cette citation pour retrouver l'article initial. De la sorte, vous avancerez méthodiquement dans la littérature, apprendrez de nouvelles choses et référencerez des informations plus fiables.

Certains articles publiés dans des revues scientifiques sont des reviews, autrement dit, des synthèses. Les reviews sont un excellent point de départ pour effectuer vos recherches.

Cependant, gardez à l'esprit qu'il s'agit là d'une source secondaire. Vous devrez donc explorer la bibliographie d'une review afin de trouver vos sources primaires.

Comment utiliser Wikipédia

Wikipédia est une mine d'information extrêmement précieuse. Toutefois, Wikipédia est une encyclopédie réunissant des informations retrouvées ailleurs. A ce titre, il s'agit d'une source secondaire. Par chance, les articles Wikipédia sont normalement référencés, il est donc possible de retrouver d'où vient l'information que vous êtes en train de lire.

Chercheurs polyglottes

Bien souvent, le nombre d'articles disponibles en français est assez limité. Effectuez vos recherches en Anglais pour obtenir un plus grand nombre de résultats. En fonction du domaine d'étude, il est possible que la majeure partie des articles soient écrits dans une langue plus ou moins exotique (par exemple, beaucoup d'articles d'entomologie sont écrits en Allemand). Le site DeepL vous permet de traduire avec facilité des textes dans toutes les langues du monde, ne vous en privez pas !

Détail pratique : en copiant le texte d'un pdf et en le remplaçant dans le traducteur, il est possible que votre ordinateur ajoute des sauts de ligne inappropriés. Pour ne pas avoir à retirer ces sauts de ligne manuellement, collez votre texte dans un outil de suppression de sauts de ligne comme TextFixer.

Rechercher et obtenir des sources

L'immense majorité des articles scientifiques est référencée sur Google Scholar ou Scopus. Vous pouvez donc effectuer une bonne partie de vos recherches en partant de ces sites web.

Malheureusement pour la recherche, les revues scientifiques sont soumises à une logique commerciale. Autrement dit, un article scientifique peut coûter cher, affreusement cher.

L'université souscrit à une série de revues et dispose donc d'accès libres pour les étudiants et les chercheurs. Connectez-vous au réseau Wifi de l'université pour débloquent l'accès à certaines revues. Par ailleurs, de nombreux chercheurs décident aujourd'hui de rendre leurs articles publics sur le site internet ResearchGate.

En cas de difficultés pour accéder à un article, n'hésitez pas à consulter vos professeurs et assistants.