

Méthode de Travail (S2)

L'article Scientifique (La Publication)

- Initiation à la lecture de l'article
- Compréhension de l'article
- Les différents types d'articles scientifiques
- La préparation et la rédaction de l'article scientifique
- L'envoi de l'article à la revue

Rédiger un article scientifique n'est pas une forme de rédaction aussi compliquée ou mystérieuse qu'on serait porté à le croire de prime abord.

Si l'étudiant maîtrise **bien sa démarche scientifique, son sujet de recherche et sa langue de rédaction**, il n'y a aucune raison pour qu'il ne puisse pas produire un bon article. En revanche, il faut aussi maîtriser certaines particularités propres à l'article et à la revue à laquelle l'article est destiné.

Objectif et caractéristiques des articles

La rédaction d'un article scientifique destiné à **une revue à comité de lecture** est **caractérisée** par :

- Sa concision au plan de la forme,
- Son originalité au plan du fond,
- Originalité des résultats au niveau mondial ou régional
- Originalité des techniques et méthodes

Les résultats doivent être une contribution directe et significative à **l'avancement de la science**.

La modification ou le développement d'une technique ou d'une méthode est jugé comme permettant un **avancement significatif de la science**.

Il y a deux types principaux d'articles scientifiques :

- L'article stricto sensu ;
- L'article de synthèse.

L'article **stricto sensu** est celui dans lequel sont présentés des **Résultats de recherche inédits ou nouveaux**

L'article **de synthèse** est celui dans lequel est présenté l'état d'une **question de recherche à partir de données déjà publiées**.

Définition :

Un article scientifique est un article écrit par un (des) scientifiques(s) (professeurs, chercheurs,...) et qui a donné lieu à une publication dans une revue scientifique. Un article scientifique rend généralement compte d'un travail de recherche : les auteurs rapportent leur méthode de travail, donnent les résultats de leur(s) recherche(s), et discutent des résultats.

L'article scientifique est le **support de communication privilégié dans les domaines scientifiques** car il communique rapidement les résultats des recherches, offrant ainsi **une information récente, actualisée**.

L'étudiant est un scientifique en formation. Il doit acquérir une formation à la lecture scientifique afin d'augmenter ses connaissances et améliorer son esprit critique. Il doit à la fin être capable de juger ce que lui apporte la lecture d'un article scientifique sur le plan de la connaissance et de la pratique. Ceci requiert pour l'étudiant de connaître comment est construit un article scientifique et de savoir rechercher rapidement les données dont il aura besoin pour répondre aux questions et construire son résumé.

Les critères d'ordre stratégique mènent habituellement à la rédaction en Anglais pour les raisons suivantes :

- a- l'Anglais est la langue la plus lue dans le monde scientifique ;
- b- l'Anglais est la langue d'échange scientifique actuelle ;
- c- dans certains domaines, les meilleures revues ne publient qu'en Anglais ;
- d- dans certaines domaines, une publication en Anglais est mieux perçue qu'une publication dans toute autre langue, surtout dans les jurys de subventions à la recherche.

Que doit contenir le résumé d'un mémoire ou d'un article ?

Le résumé doit être une **mini-version**. Il doit comporter trois paragraphes suivis d'une conclusion. Donc les mêmes éléments que le mémoire à savoir :

- a- L'introduction décrira l'hypothèse de travail ou le point de départ de la recherche.
- b- Matériel et méthodes d'études seront exposés ensuite.
- c- Les résultats les plus significatifs.
- d- La conclusion, doit avoir les résultats obtenus et leur comparaison avec l'hypothèse de travail.

Un bon résumé doit permettre au lecteur d'**identifier rapidement et précisément l'essentiel du Contenu** et juger ainsi de l'intérêt à poursuivre la lecture. A cet égard il faut se rappeler que le résumé doit être **autosuffisant**.

Le résumé doit être **attractif** car il constitue le premier contact du lecteur avec la matière traitée. Pour cela il doit être **clair et simple**. On utilise souvent la forme de phrases ou petits paragraphes numérotés.

En fin le résumé est une présentation rapide, précise et attractive de l'essentiel du contenu.

Remarque : on admet en général qu'un résumé ne devrait pas dépasser 250 mots, mais chaque mot doit être pesé. Il doit être de 10 à 25 lignes pour une thèse.

Les mots-clés :

Ce sont les mots les plus significatifs du travail de l'étudiant, sont donnés en bas du résumé.

Ils sont sélectionnés à partir de ce dernier (6 à 9 mots) et cela afin que leur recherche soit facile dans une base de données.

Où retrouver des articles scientifiques ?

Ces articles sont publiés dans des revues spécialisées visibles dans les bibliothèques universitaires mais rarement disponibles ailleurs. Les revues scientifiques les plus connues sont Nature et science.

Pour retrouver un article, il faut connaître l'auteur de l'article, le titre de l'article, l'année de publication et le titre du périodique dans lequel l'article est paru.

Ne sont pas des articles scientifiques :

- Les articles de presse (Le Soir...).
- Les articles de presse spécialisée (science et vie...).
- Les mémoires (n'ayant pas donné lieu à une publication dans une revue scientifique).
- Les actes de colloques (n'ayant pas donné lieu à une publication).

Ces articles ne peuvent pas être considérés comme une référence scientifique car :

- Ces articles sont rédigés par des auteurs qui ne font que rapporter des résultats d'études effectuées par d'autres.
- La description détaillée de la méthodologie expérimentale est souvent absente.

- Le contenu scientifique est rarement évalué par des spécialistes du sujet.

Qui produit l'article scientifique ?

L'article scientifique est essentiellement produit par les chercheurs (des laboratoires privés ou publics), les enseignants-chercheurs, les étudiants en doctorat et/ou plus rarement ceux de Master. Cependant, aucun diplôme particulier n'est requis pour soumettre un article dans une revue scientifique, c'est le contenu de ce qui est présenté qui compte avant tout.

Lorsque l'article est écrit par plusieurs auteurs, les deux ou trois premiers cités sont ceux qui ont majoritairement contribué à son écriture. Le dernier cité est souvent le responsable de l'équipe de chercheurs.

Les publications sont diffusées dans des revues ‘à comité de lecture’. Avant d'être diffusés dans ces revues, l'article est soumis à un groupe d'experts dans le domaine qui évalue et critique l'article. A la suite de cette étape, l'article peut être accepté pour être publié, mais il peut être aussi accepté sous condition de révisions ou tout simplement refusé. Cette critique de l'article par un comité de lecture est un gage de sérieux et de qualité pour les articles publiés.

La communication écrite : importance de la qualité de la communication écrite pour la transmission des connaissances.

Généralement le problème posé est celui de la **communication écrite**. En sciences, avec la profusion de revues scientifiques et d'articles publiés, la somme d'informations devient, voire impossible à **digérer**. Ainsi sommes-nous conduits à sacrifier certaines informations. La sélection va se faire notamment en fonction de la **qualité de la communication écrite**.

La communication peut se comparer à la chaîne :

Source → émetteur → médium → récepteur → but

- . L'émetteur : auteur de la communication.
- . La source : l'information transmise
- . Le récepteur : le lecteur
- . Le médium : moyen de communication, la forme ou la présentation

L'émetteur peut déformer la source, ou il peut ne pas tenir compte du but qu'il a assigné à sa communication à sa communication et il livrera alors des informations qui ne serviront pas ses objectifs et seront inutiles. L'émetteur doit aussi tenir compte du type de récepteur (le lecteur) et choisir le médium en conséquence. Le médium aide ou nuit à la transmission de l'information.

. En sciences, **une recherche n'est formellement pas terminée tant que les résultats ne sont pas publiés.**

. Une **recherche originale doit être publiée** : c'est à cette condition que de nouvelles connaissances peuvent être authentifiées et s'ajouter à la base de données qui constitue la connaissance scientifique.

. Le chercheur ne doit pas seulement "**faire de la science**" mais aussi "**écrire sa science**".

Charles Darwin a dit : "la vie du naturaliste serait bien heureuse s'il ne pouvait qu'observer et se passer d'écrire".

Malheureusement la formation des scientifiques est principalement orientée vers les aspects techniques de la science et laisse peu de place à l'apprentissage de la communication (orale ou écrite).

L'écrit permet de faire passer un message (un signal). A cet égard, **être concis, être clair et respecter la logique** constituent les règles de base lors de la rédaction de rapports ou de publications.

Si l'écrit est incompréhensible son contenu est inutile et perdu pour la science.

Par rapport à la communication orale, l'écrit présente plusieurs avantages :

a- Il permet de toucher un nombre illimité de personnes

b- Il peut circuler

c- Il laisse une trace, un témoin

d- Il fixe l'attention plus que les paroles, sitôt oubliées

e- L'information est plus difficilement altérable

La notion de rapport :

Plusieurs types d'écrits peuvent entrer dans la catégorie des rapports :

Une petite note de quelques pages concernant une visite ou une réunion

Un écrit plus complet sur une expérience, voire une excursion

Les écrits d'importances comme les **travaux de diplôme** ou les **thèses de doctorat** devraient être le plus possible **structurés de façon conforme à celle de la publication scientifique**.

La notion de publication scientifique

Une publication scientifique est un rapport écrit et publié décrivant les résultats d'une recherche originale. Ce rapport doit être présenté selon un **code professionnel** qui résulte de l'éthique scientifique.

Formellement, pour être considéré comme un **article scientifique primaire valide**, un écrit scientifique doit contenir des **résultats originaux** (première publication) et être publié selon certaines règles.

En particulier, il doit être soumis pour acceptation à un **comité de lecture** d'une **revue adéquate** et doit contenir suffisamment d'informations (observations, méthodes, etc.) pour que celui-ci puisse juger du cheminement intellectuel et, à la rigueur, répéter la procédure de recherche pour en tester la **reproductibilité**. De plus, le rapport publié doit être **diffusé sous une forme permanente** et rendu **disponible sans restriction** à la communauté scientifique et en particulier aux services reconnus de banques bibliographiques (p.ex. Biological Abstracts, current content).

En conséquences, les rapports de conférences ou de congrès, les rapports gouvernementaux, les revues de littératures ("Review papers"), les manuscrits de thèses, les bulletins institutionnels ou certaines publications de vulgarisation ne sont pas considérés comme des publications primaires valide mais plutôt appelées : **publications secondaires**.

NB : les revues n'ont pas la même audience ni le même style ou exigences. Donc on doit choisir une revue adaptée au type d'article, et en fonction du message que l'on désire donner (article d'intérêt international ou régional, vulgarisation scientifique, etc.

Les **écrits scientifiques ou articles scientifiques** sont de quatre types :

a- L'article original : une publication dans laquelle l'auteur publie des nouveaux résultats. Ces derniers doivent permettre la proposition d'un mécanisme clair et précis pour être acceptés pour publication dans une revue d'un bon niveau international.

b- la revue générale (A Review) : article qui résume une bibliographie d'un même sujet au cours duquel l'auteur relève les avis des uns et autres sur le sujet et de

donner son avis à la fin de son analyse. Ce sont de très bons articles rédigés par des chercheurs chevronnés et experts dans leurs domaines. Ex: annual review of biochemistry IF 36,65...

c- l'Editorial : c'est un article très particulier, d'abord il est court (une page au maximum dans une revue scientifique), ensuite parce qu'il est réservé à des chercheurs privilégiés dans le domaine d'intérêt de la revue.

d- La lettre à l'éditeur : il s'agit d'une lettre qu'un auteur adresse à l'éditeur d'une revue scientifique. Elle est rédigée comme un article sauf qu'elle est très courte, une seule page qui peut ne pas comporter de figures, tableaux et autres. Cette lettre peut être de deux types : soit pour rapporter des résultats préliminaires d'une recherche en cours de manière à informer la communauté scientifique, soit pour apporter une critique ou un complément d'information sur un article déjà publié dans la revue choisie.

Recherche et rédaction

1- Conception et conduite de la recherche

a- Bien cerner le problème

- Le rédacteur doit d'abord bien **cerner le problème** qui l'occupe,
- Il doit s'interroger sur ce qu'il veut faire, montrer, ou prouver.
- En d'autres termes il doit clarifier son esprit de manière à bien **formuler la question** posée et les **objectifs à atteindre**
- Il doit encore savoir à qui il destine l'écrit
- Il doit faire des réflexions à tête reposée

b- Se documenter

La recherche bibliographique est une démarche qui doit accompagner l'élaboration d'un projet de recherche, sans quoi le risque est grand d'avoir ultérieurement à remettre en cause jusqu'à la cohérence même du projet. Le rédacteur doit se documenter, c'est-à-dire **rassembler l'information disponible** sur le sujet (bibliographie, communications orales, etc.), de façon à avoir un maximum d'éléments en main et à éviter de perdre son temps à refaire ce qui est déjà fait et publié.

La recherche de littérature se réalise de différentes façons :

- Consulter les personnes compétentes

- Consulter des articles récents et bien ciblés pour l'obtention de bonnes références additionnelles dans la bibliographie citée →construction rapide d'un

Réseau d'articles autour du sujet

- Recours aux recherches "on line" dans les banques de données bibliographiques→ choix des mots clés qui sera déterminant et qui fera la différence entre l'aspect quantitatif et qualitatif de l'information recueillie.

- **sélection des informations selon des critères** liés aux objectifs du travail

- se livrer à **une première analyse** de la documentation pour tenter de donner un sens aux multiples informations emmagasinées

- **privilégier certaines idées** à partir de cette analyse

- structuration des idées afin de s'inscrire dans un **développement logique** et permettre une **conduite cohérente de la recherche**

STRUCTURE D'UN ARTICLE SCIENTIFIQUE :

Les connaissances scientifiques sont produites sous forme d'articles scientifiques allant de 2 ou 3 pages pour les plus courts à une cinquantaine voire plus pour les plus longs. Ils se présentent sous une forme imprimée (format papier) ou électronique (surCD-ROM ou dans les E-reviews sur Internet).

L'étudiant est un scientifique en formation.

L'étudiant doit acquérir une formation à la lecture scientifique afin d'augmenter ses connaissances et améliorer son esprit critique. Il doit à la fin être capable de juger ce que lui apporte la lecture d'un article scientifique sur le plan de la connaissance et de la pratique. Ceci requiert pour l'étudiant de connaître comment est construit un article scientifique et de savoir ou rechercher rapidement les données dont il aura besoin pour répondre aux questions et construire son résumé.

Généralement, un article scientifique est structuré de la façon suivante :

a-Elaboration d'un plan de travail

L'optimisation du travail de rédaction nécessite **un plan de travail**. Ce plan, comporte un **calendrier avec des échéances** (p.ex., pour un travail de diplôme, un Mois par chapitre, dont 1 semaine pour la lecture, 2 pour la mise en valeur des résultats et 1 pour la rédaction). Ceci offre un double avantage : d'une part il permet de constater de façon encourageante le travail accompli, et d'autre part il sera plus facile de se référer aux chapitres précédents s'ils sont déjà bien élaborés.

Ce découpage du temps et de la matière relève de la stratégie "**diviser pour régner**". Psychologiquement il est plus facile de s'attaquer à un une petite partie qu'à l'ensemble.

b-Plan-type

L'ossature **d'un rapport**(le plan-type) se compose de quatre (04) parties distinctes :

1. Objet
2. développement
3. Conclusion
4. Annexes

Pour **une publication scientifique (article scientifique)** : la base de l'article est le format ou la structure dite IMRAD (Acronyme de "Introduction, Methods, Results and Discussion" que nous compléterons ainsi,

1. Introduction
2. Matériel et méthodes
3. Résultats
4. Discussion

Les premières revues scientifiques, d'un style très descriptif, apparaissent il y a environ 300 ans, et c'est depuis une centaine d'années seulement que le système IMRAD d'organisation des publications s'est imposé dans la communauté scientifique. C'est notamment sous l'impulsion des expériences de Pasteur et de la nécessité qu'il entrevit de soumettre ses résultats aux tests de reproductibilité que la description très structurée et complète des expériences s'est imposée.

Actuellement le format IMRAD est quasi universellement admis dans les revues scientifiques car il correspond à la **forme la plus simple et la plus logique de communiquer les résultats de la science**. Le respect de ce plan de rédaction est important. Le lecteur s'attend à **trouver les choses à leur place**.

La préparation de la communication écrite (publication ou article scientifique) :

Elle comporte la rédaction de l'article selon les instructions de la revue choisie et les étapes à respecter dans l'envoi de la publication (par voie postale ou par courrier électronique).

Préparation du manuscrit

Le manuscrit doit être préparé soigneusement selon le schéma suivant :

1. Page de garde (titre, auteurs, adresses des laboratoires, e-mail,tel)
2. Résumé et mots clés (Abstract and key words)
3. Introduction
4. Matériel et méthodes (material and methods)
 - a. Description du matériel et produits utilisés
 - b. Description des expérimentations effectuées
 - c. Méthodes d'évaluation statistiques
5. Résultats
6. Discussion
- 7 Références
8. Tableaux
9. Illustrations
10. Titres des tableaux et figures

Le titre :

Le titre est le premier indicateur du contenu d'un article. Les normes voudraient qu'il soit possible de comprendre la problématique de **l'article** ou du **rapport** à partir de la simple lecture du titre.

En général, l'auteur écrit le titre **en dernier**, car il a alors la synthèse de son travail en tête. Un **bon titre** fait que l'article aura de meilleures chances d'être **plus lu**.

Le résumé :

Les articles et les rapports disposent également d'un résumé (abstract) n'excédant pas 200 ou 250 mots. Celui-ci synthétise l'objectif de l'étude, la méthodologie utilisée, les résultats et même les conclusions des auteurs. Une lecture du résumé est censée permettre au lecteur de se forger une idée du contenu de l'article et ainsi lui donner suffisamment d'éléments avant de se lancer dans la lecture du corps de l'article.

Objet –Introduction

L'objet présente **le rapport** et indique en peu de lignes mais précisément quel est le problème, l'objectif, ce qui l'a motivé. Il permet au lecteur non averti de comprendre pourquoi **le rapport** a été écrit. Si l'objet peut tenir en quelques lignes dans un petit rapport, il devient une introduction plus fournie dans un écrit d'importance comme une publication

Introduction :

Elle comprend en général **trois parties** :

Première partie : aspect général du sujet

Deuxième partie : aspect particulier du problème

Troisième partie : but du travail

Cette troisième partie est une phase clé. Elle pose une question qui doit appeler une réponse.

Les méthodes :

Cette partie est en effet très précise dans la mesure où les résultats d'une étude doivent être « replicables » lorsque les mêmes conditions sont réunies, c'est-à-dire qu'elle doit permettre à elle seule de reproduire la même expérience et, normalement, d'observer les mêmes résultats.

N.B : savoir critiquer la méthodologie.

Les résultats :

Ce chapitre doit contenir tous les résultats et rien que les résultats.

Les résultats obtenus sont représentés de façon systématique sous forme de tableaux ou des figures.

N.B : savoir critiquer la présentation des résultats.

La discussion :

Sa construction doit lui permettre de répondre à plusieurs objectifs :

- . Le premier objectif est de répondre à la question posée.
- . Le deuxième objectif est de juger la qualité du travail et la validité des résultats.
- . Le troisième objectif est de comparer les résultats obtenus.

Les auteurs reprennent les principaux résultats de leur analyse, puis discutent les hypothèses associées. Les données sont alors interprétées au regard de la théorie annoncée dans l'introduction.

Le dernier paragraphe de l'article va souvent suggérer des études futures pour continuer l'investigation de la théorie développée.

N.B : savoir critiquer l'analyse, discussion et interprétation des résultats.

Les références bibliographiques :

Le rôle de la liste de références bibliographiques est de permettre au lecteur de retrouver les sources citées dans le texte.

L'envoi du manuscrit à la revue (au journal) : L'accès à la revue pour l'envoi électronique du manuscrit se fait par **la création d'un compte** auprès de la revue qui permettra à l'auteur aussi bien d'envoyer son article que de suivre sa progression (correction, acceptation, refus...) par internet directement.

La lettre d'accompagnement de l'article :

C'est un engagement des auteurs envers la revue choisie dans laquelle ils précisent que l'article n'a pas été soumis pour publication dans une autre revue.

Le paiement des frais de publications

Les publications dans les revues scientifiques ne sont pas toutes gratuites. Le paiement est souvent effectué avant ou en même temps que l'envoi de l'article à la revue. Le paiement n'est pas aussi une assurance pour l'acceptation du dit article.

Comment lire un article scientifique ?

- Lisez intelligemment ; il est possible de lire un article scientifique en utilisant plusieurs stratégies. Parmi les stratégies disponibles, il est possible notamment de ne pas lire l'intégralité de l'article.
- Assurez-vous également d'avoir compris le résumé avant de vous lancer dans la lecture complète de l'article. Cela peut sembler évident, mais une compréhension générale de l'article devrait vous faciliter la compréhension des détails.

- N'hésitez pas à relire un article que vous n'avez pas compris dans son intégralité lors d'une première lecture. Si vous disposez de suffisamment de temps, laissez-vous quelques jours puis recommencez à lire l'article depuis le début. Il est essentiel de comprendre l'article pour restituer fidèlement les idées des auteurs.
- Après avoir lu un grand nombre d'articles, il est courant d'en oublier la source. Pour pallier ce problème, il est vivement conseillé de rédiger une synthèse des articles lus. Il est possible de résumer chaque paragraphe en une ou deux phrases