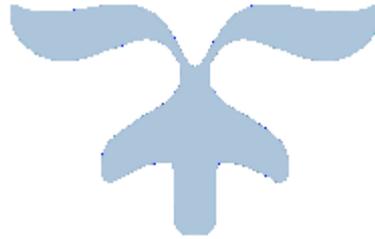




UNIVERSITE BADJI MOKHTAR- ANNABA
FACULTÉ DES SCIENCES
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE



RECUEIL DE COURS

INITIATION A LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

LICENCE : ÉCOLOGIE ENVIRONNEMENT(LMD)

Pr. BENCHALEL Wafa



Avant pr opos

Ce cours est destiné principalement aux étudiants de Licence "Ecologie Environnement" des Sciences Biologiques (S.N.V.), mais il représente aussi un document académique dont l'objet est d'initier l'étudiant en graduation et en post-graduation à effectuer une recherche scientifique pratique et à réaliser une étude bibliographique afin d'apprendre à rédiger un document scientifique.

Objectifs d'apprentissage en TD :

- Initier l'étudiant à la rédaction d'un tapuscrit scientifique.*
- Initier l'étudiant à la réalisation des différentes productions scientifiques (communication orale et communication par affiche).*
- Initiation à savoir choisir les revues à "Impact Factor"*

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE

1.La recherche.....	1
2.La recherche demande	1
3.La science.....	1
4.La théorie.....	1
5.Le concept	2
6.Une méthode.....	2
7.La technique.....	2
8.Le procédé	2
9.La démarche	2

CHAPITRE 1. DEMARCHE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1. Démarche de la recherche.....	4
1.1Démarche d'observation.....	4
1.2Démarche expérimentale.....	4
1.3Démarche documentaire.....	4
1.4Démarche de modélisation.....	4
2. Les 5 différents types de recherches.....	4
2.1Analytique.....	4
2.2Descriptive.....	4
2.3Expérimentale.....	4
2.4 Qualitative	5
2.5 Créative.....	5
3. Rôle de la recherche.....	5
4. Les principes de base d'une recherche scientifique.....	5
5. Processus méthodologique.....	6
6. Les caractéristiques de la recherche scientifique.....	7

CHAPITRE 2. LES GRANDES LIGNES DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1. Aperçu sur la recherche scientifique.....	11
2. Systèmes de normes et de règles.....	11
3. Différentes dimensions de la recherche.....	12
3.1. Lieux de la recherche.....	12
3.2. Produits de la recherche.....	13
3.3. Classifier les revues selon leur niveau : Impact Factor.....	15
3.4. Métiers de la recherche.....	15
3.5. Financement de la recherche.....	17
3.6. Évaluation de la recherche.....	17
3.7. Organisation de la recherche.....	18
3.8. Valorisation de la recherche.....	19
3.9. Questions éthiques.....	19
3.10. Recherche fautive: Erreurs, fraudes et controverses.....	20

CHAPITRE 3. COMMENT CHOISIR UN SUJET DE TRAVAIL ?

1. Démarche.....	23
2. Choix du sujet.....	23
3. Préciser un sujet.....	24
4. Les limites de l'élaboration de critères de choix.....	24
5. Les normes de l'institution dans le cadre de laquelle s'élabore le mémoire.....	24
6. Il faut se donner le temps et les moyens de choisir.....	25
7. Quatre règles indicatives.....	25

CHAPITRE 4. LES EXPRESSIONS REDUITES

1. Le résumé.....	27
1.1 Le résumé informatif	27
1.2 Le résumé indicatif.....	27
1.3 Le résumé critique.....	28
1.4 Le résumé des conclusions.....	28
2. Le memento.....	30
3. Le condensé.....	30
4. L'abrégé.....	30
5. Le précis.....	31
6. L'aide-mémoire.....	31

CHAPITRE 5. L'EXPOSE ECRIT

1- L'exposé.....	32
1.1 Le titre.....	32
1.2 Le résumé.....	33
1.3 La table des matières.....	33
1.4 Introduction.....	33
1.5 Discussion.....	34
1.6 Conclusion.....	34
1.7 Citations, références et liste de références.....	34
1.8 Normes de présentation.....	35

CHAPITRE 6. L'EXPOSE ORAL

Généralités.....	39
1. L'exposé oral se compose de trois parties.....	39
2. Comment préparer un bon exposé.....	40
2.1 Les différents types d'exposés.....	40
2.2 Qu'est-ce qu'un bon exposé ?.....	40
2.3 Plan et organisation de l'exposé:.....	41
2.4 Quelques règles simples.....	43

CHAPITRE 7. REDIGER L'INTRODUCTION D'UN ARTICLE SCIENTIFIQUE

La rédaction de l'introduction se fait en 5 points.....	45
1. Introduisez le débat scientifique	45
2. Guidez le lecteur pas à pas.....	45
3. Structurez votre introduction en entonnoir en 4 à 6 étapes.....	46
4. Faites un effort pour être compris	48
5. Quand rédigerez-vous l'introduction ?	47

CHAPITRE 8. LE PLAGIAT

1. Définition.....	50
2. Qu'est ce que la propriété intellectuelle.....	50
3. Les différentes formes de propriété intellectuelle.....	51
3.1 Les brevets.....	51
3.2 Modèles d'utilité.....	52
3.3 Les dessins et modèles industriels.....	52
3.4 Les marques.....	52
3.5 Les droits d'auteur.....	52
3.6 Les secrets commerciaux.....	53
3.7 Les obtentions végétales/animales.....	53
4. Les dérives de l'université.....	53
5. Pour éviter le plagiat.....	54
6. Comment protéger son œuvre contre la copie.....	54

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	56
---	-----------

INTRODUCTION GENERALE.

L'initiation à la Recherche Scientifique (IRS) a pour mission et objectif d'équiper l'apprenant **des compétences nécessaires** pour **chercher, accéder, utiliser, partager, déduire** et **conserver l'information documentaire**. Le cours vise aussi les compétences de l'apprenant dans la présentation des résultats de ses recherches et insiste sur l'impérieuse nécessité de respecter la propriété intellectuelle et de s'abstenir de tout plagiat.

Quelques définitions :

1. La recherche :

- La recherche scientifique: type de recherche non commerciale dont l'intérêt est plus public que privé.
- La recherche commerciale : type de recherche dont l'intérêt est plus privé que public.

2. La recherche demande :

- Un effort;
- Du temps;
- De la continuité (elle n'est jamais achevée).

3. La science est :

- Une méthode pour saisir le réel ;
- Une systématisation des connaissances ;
- Un ensemble de normes
- Une méthodologie.

4. La théorie est :

- Un ensemble de concepts organisés plus ou moins reliés. Elle traduit la réalité ou une partie de la réalité d'une manière abstraite.
- L'objectif principal de toute recherche est l'élaboration ou la construction de théories

5. Le concept est :

Un outil de départ, une réalité matérielle pour désigner une chose (un être vivant, une matière). C'est un moyen de connaissance à toute recherche.

6. Une méthode est :

- Une organisation;
- Un ordre;
- Une façon de faire logique;
- Une succession d'étapes permettant d'arriver à des résultats;
- Une marche rationnelle de l'esprit pour arriver à la connaissance;
- Une manière ordonnée de mener quelque chose.

7. La technique est :

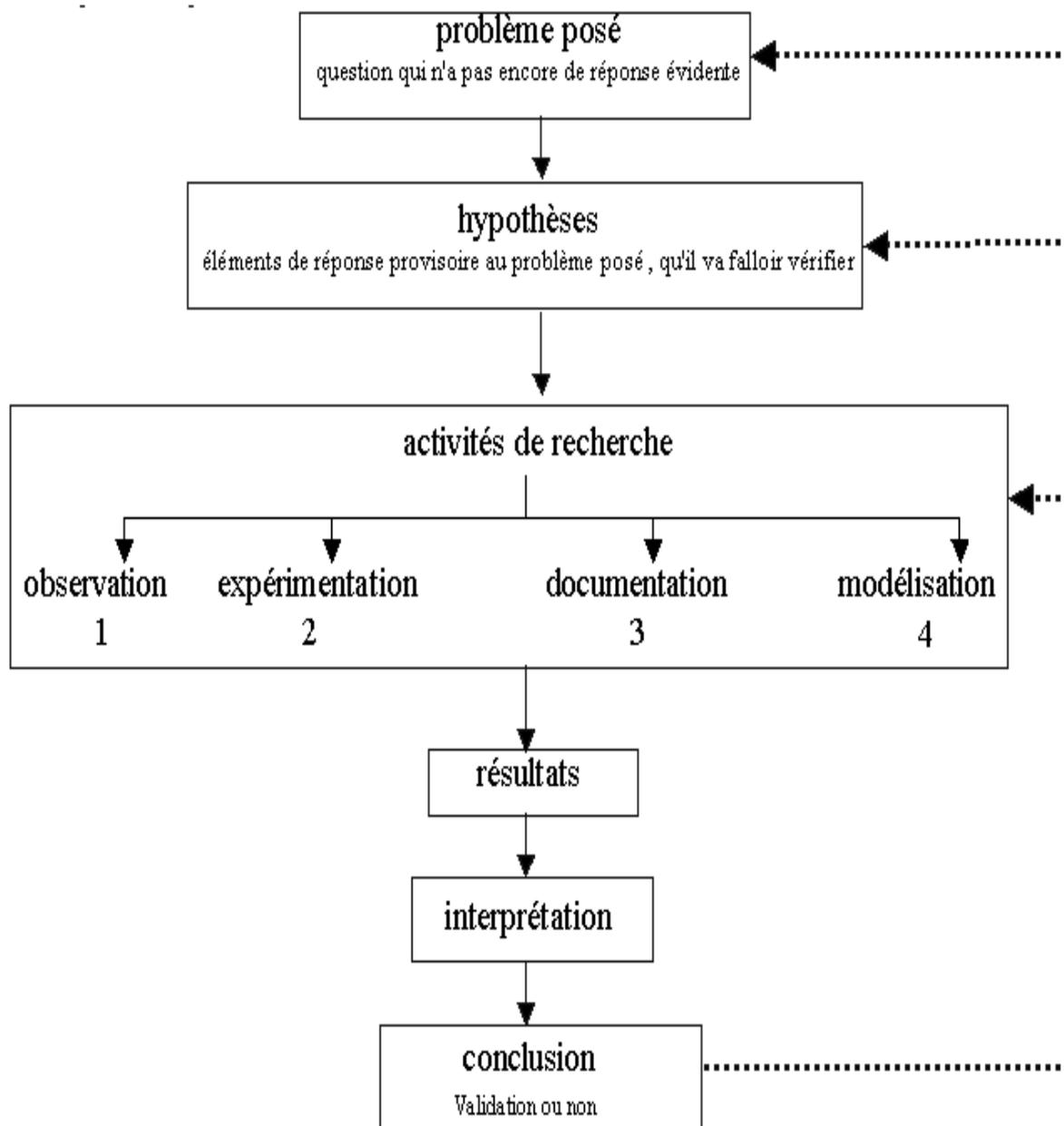
Un ensemble de procédés (méthode pratique pour faire quelque chose), donc c'est la méthode opérationnelle d'un métier, d'une recherche...

8. Le procédé est :

La méthode pratique pour faire ou pour obtenir quelque chose.

9. La démarche est :

La façon de progresser vers le but (sujet) tracé. Elle est surtout utilisée dans les sciences de la nature (physique, biologie ...). Elle repose sur le questionnement.



CHAPITRE 1. DEMARCHE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1. Démarche de la recherche

L'activité de recherche peut se faire de quatre (4) façons différentes :

1. **Démarche d'observation** : très utilisée en biologie ou en astronomie. C'est une démarche d'analyse.
2. **Démarche expérimentale** : très utilisée en physique. Elle a des limites évidentes dans l'étude du vivant (éthique, séparation des variables, souvent difficile...).
3. **Démarche documentaire** : adaptée à toutes les disciplines mais il faut penser aux difficultés de lecture des textes et des images que comportent les documents.
4. **Démarche de modélisation** : modéliser consiste à remplacer le réel trop complexe par un schéma, une maquette, un organigramme... pour répondre au problème posé. Par exemple, ni l'utilisation d'élastiques ni celle de ficelles pour modéliser les muscles ne sont pleinement satisfaisantes

2. Les 5 différents types de recherches

2.1 Analytique : Etude approfondie dont les principaux champs de recherche sont: l' Histoire, la Philosophie , le Biomédical.

2.2 Descriptive : Décrire une réponse psychologique, sociale, physiologique, etc..

Principaux outils :

- Enquêtes d'opinions
- Entretiens
- Etudes de cas
- Etudes épidémiologiques

2.3. Expérimentale : Manipuler une ou plusieurs variables de façon à établir des relations de causalité. D'une autre façon, c'est isoler un facteur et contrôler tous les autres.

2.4 Qualitative :

	Quantitative	Qualitative
Échantillon	Aléatoire	Déterminé
Lieu	Laboratoire	«Nature»
Recueil de données	Objectif	Subjectif
Plan expérimental	Fixé à l'avance	Modulable
Analyse	Statistique	Descriptive

2.5 Créative:

Principal champ de recherche créative : La créativité est un trait commun à tous les grands scientifiques.

3. Rôle de la recherche

- Sortir des préjugés
- Articuler les enseignements
- Analyser des situations
- Raisonner
- Construire des réflexions

4. Les principes de base d'une recherche scientifique

La **démarche scientifique** doit répondre à quelques principes stables et identiques. Les trois actes de la recherche sont :

1/ **la rupture**: elle consiste à rompre avec les fausses évidences qui nous donnent l'illusion de comprendre les choses.

2/ **la construction** : c'est un travail de recherche qui repose sur la logique.

3/ **la constatation**: c'est une idée qui n'a droit au statut scientifique que si et seulement si elle est susceptible d'être vérifiée par des outils expérimentaux.

5. Processus méthodologique

Du point de vue étymologique, la méthodologie se définit comme: la **Science de la méthode en général ou des méthodes particulières de diverses sciences**.

On appelle méthode scientifique l'ensemble des éléments qui permettent de faciliter et de guider la collecte des connaissances scientifiques, qu'elles soient sous forme d'observations, d'expériences ou de calculs...

Plusieurs méthodologies sont apparues et ont évolué selon le développement de la recherche en relation avec les aspects politique, économique ou culturel du monde. Depuis le XIXème siècle et jusqu'à présent, les différentes méthodologies se sont succédées, les unes en rupture avec les précédentes, ou en adaptation aux nouveaux besoins de la société.

La méthodologie est une démarche adoptée par des chercheurs, des linguistes, des éditeurs et des enseignants afin de réaliser une méthode.

Donc, la méthodologie est l'ensemble des méthodes, des techniques et des démarches pour réaliser une recherche performante et écrire une thèse organisée.

Quatre éléments représentent le processus mental : Ecouter; Lire; Ecrire; Parler.

Les quatre sont des **outils** de communication qui ne nécessitent pas de formation mais de l'apprentissage. Un processus intellectuel (mental) comprend :

- La collecte des informations;
- La compréhension des faits;
- La création;
- Le contrôle.

Toutes ces étapes demandent de l'organisation ou de la méthode. Chaque étape permet d'avoir des informations avec un minimum d'erreurs et de temps. Ainsi, grâce à la recherche, on arrive à trouver le bon fil ou le chemin vers l'objectif souhaité.

L'écoute :

Est l'aptitude fondamentale en matière de communication. C'est comprendre ce qu'on entend, ce que l'on voit, ce que l'on ressent pour assimiler.

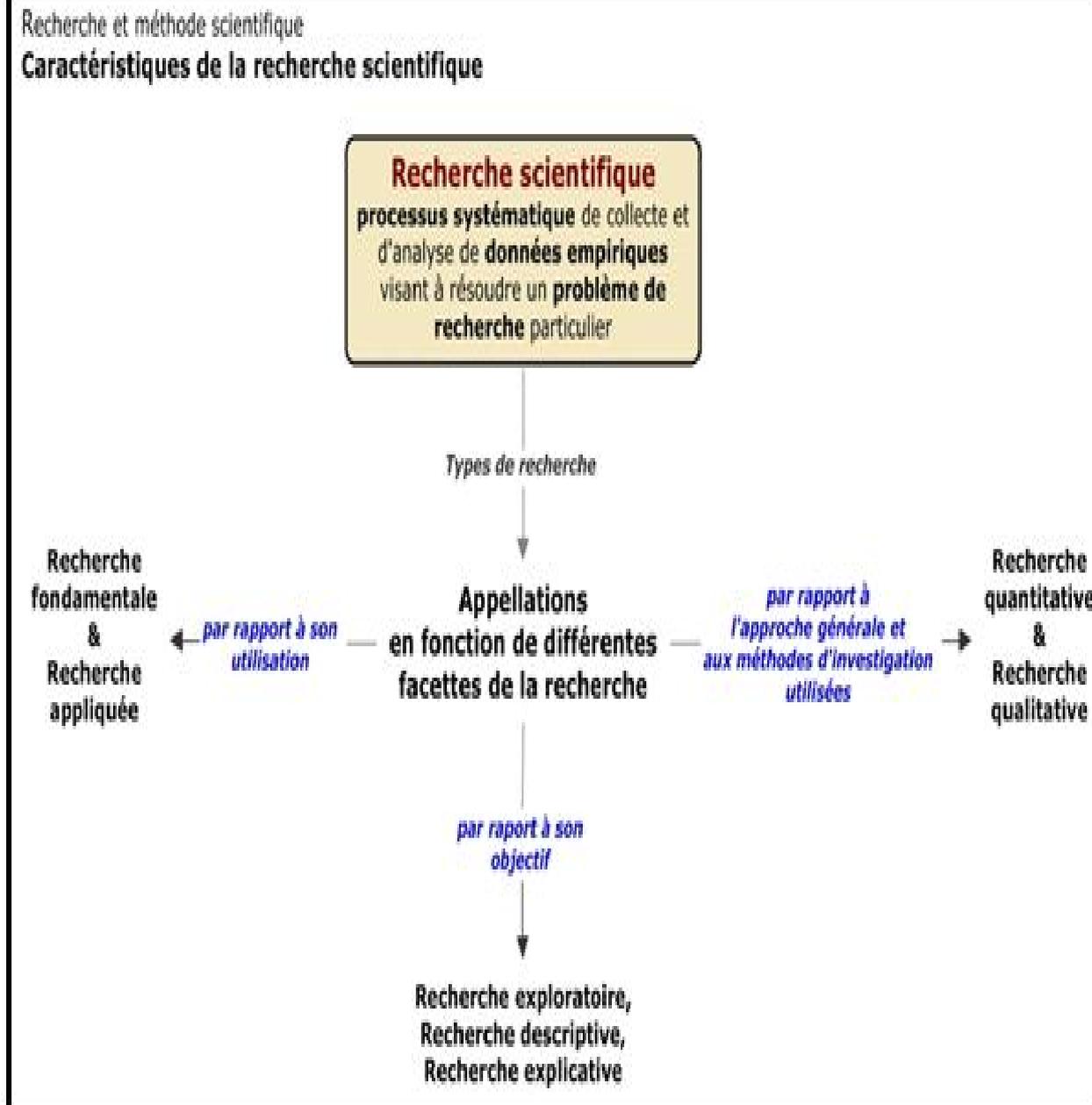
L'écoute se perçoit à travers certains signes : mouvement de la tête, du visage, des yeux...Cependant, il y a une différence entre entendre (attitude passive) et écouter (discussion intéressante).

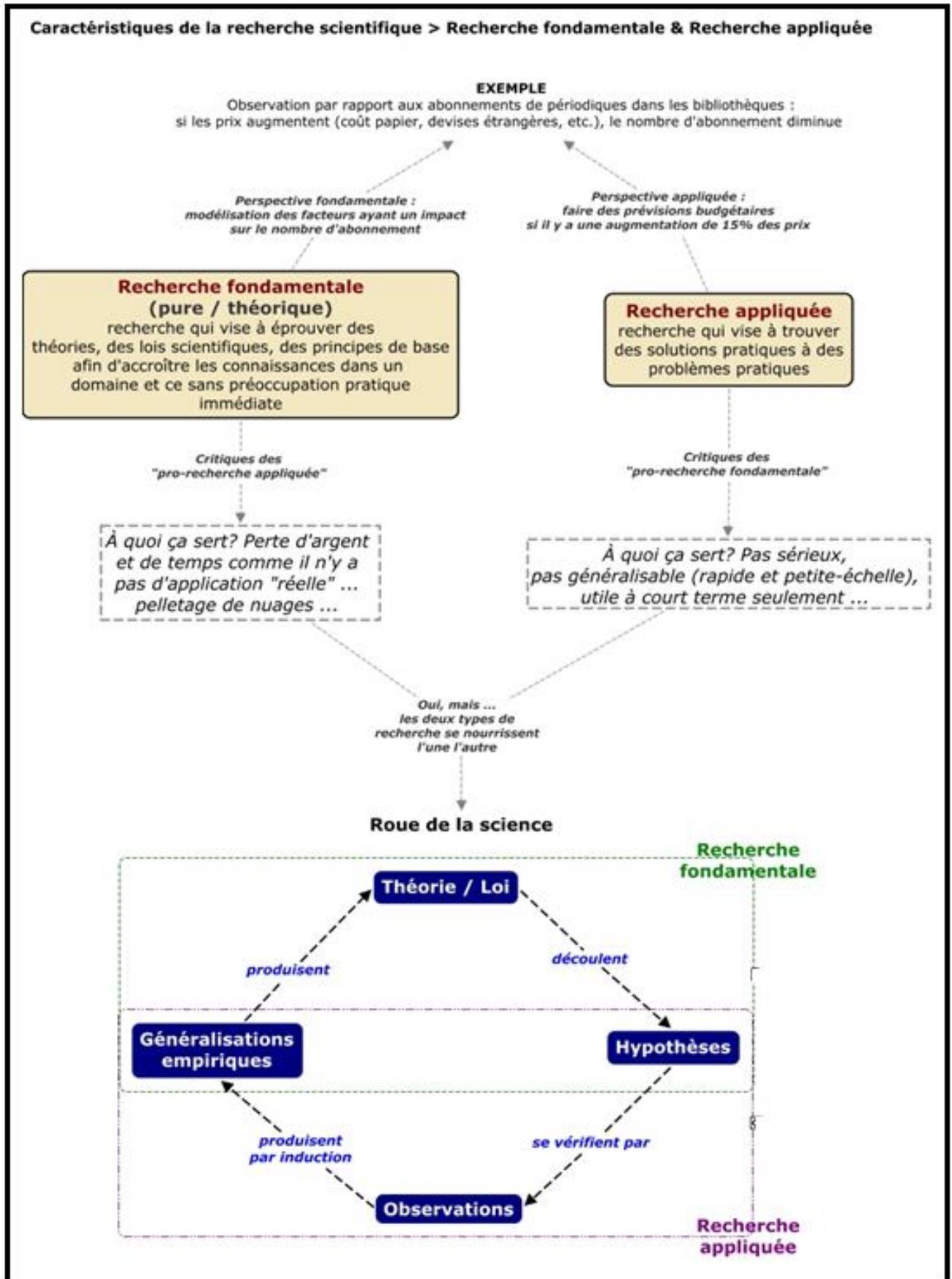
Ecouter est aussi une attitude physique (bruit, chaleur, distraction...). Savoir écouter c'est enregistrer les éléments essentiels de la discussion (regarder l'émetteur, prendre notes, l'éveil).

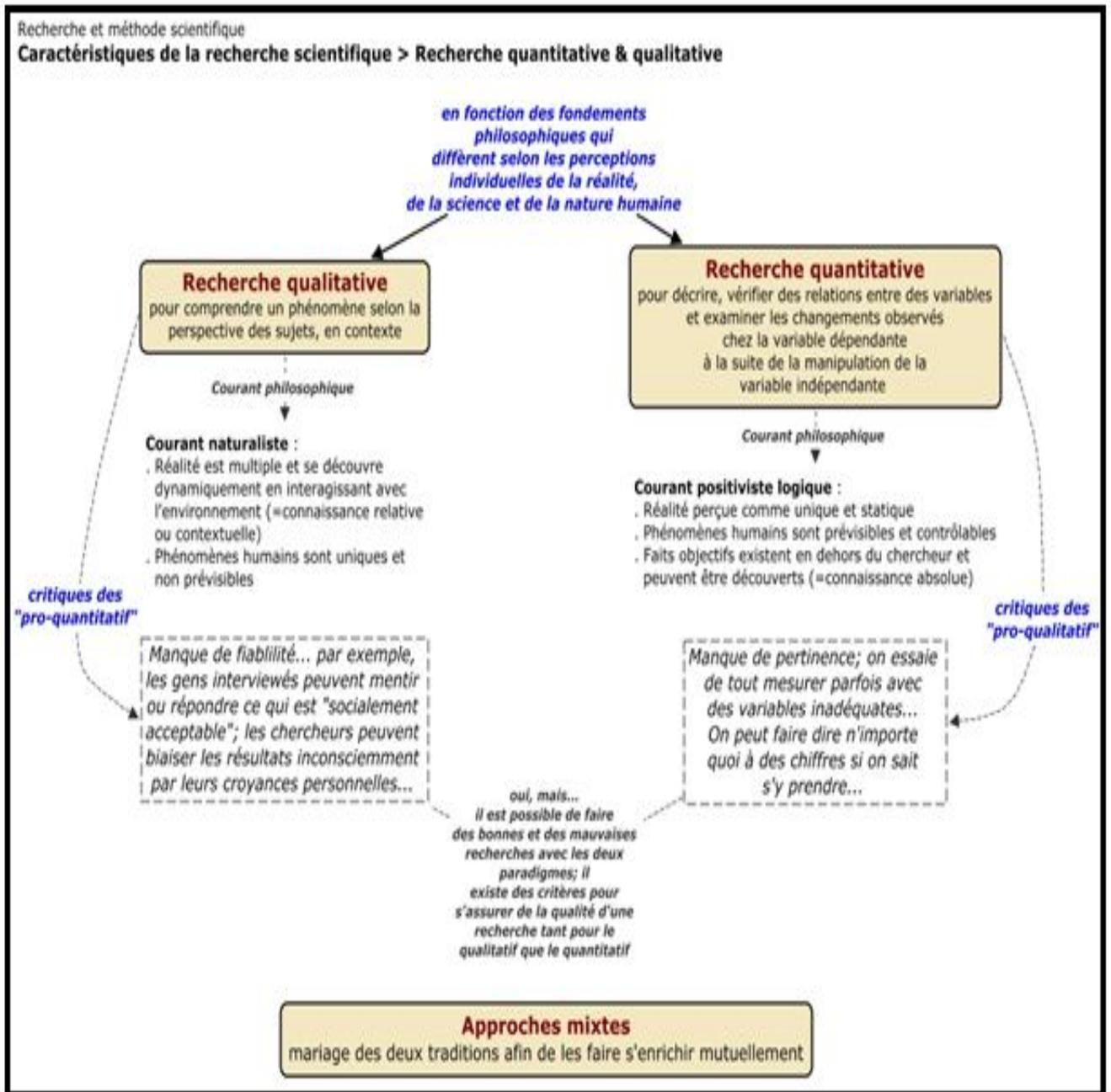
La lecture :

Est une opération mentale très importante qui permet de rechercher des données dans des livres, revues, journaux. C'est une étape essentielle du travail personnel.

6. Les caractéristiques de la recherche scientifique







CHAPITRE 2. LES GRANDES LIGNES DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

1. Aperçu sur la recherche scientifique

- La recherche fondamentale, entreprise principalement (mais pas toujours exclusivement) en vue de produire de nouvelles connaissances indépendamment des perspectives d'application.
- La recherche appliquée qui est dirigée vers un but ou un objectif pratique.
- Les activités de développement (parfois confondues avec la recherche technologique), qui consistent en l'application de ces connaissances pour la fabrication de nouveaux matériaux, produits ou dispositifs.

Il faut également bien sûr prendre soin de distinguer les différents secteurs disciplinaires : la recherche en philosophie est évidemment très différente de celle en biologie moléculaire ou en archéologie.

2. Systèmes de normes et de règles

Selon les différentes formes de recherche rencontrées, différentes sortes de normes et de règles encadrent les pratiques scientifiques.

Ces normes et ces règles ne sont pas toujours d'ordre juridique. La sociologie des sciences rapporte ainsi l'existence de normes propres au champ scientifique.

Les différentes formes de recherche se distinguent également par les différentes normes "techniques" qui y guident l'activité intellectuelle. C'est l'objet des épistémologies (l'étude des sciences et des activités scientifiques) régionales d'analyser et de comprendre ces impératifs

épistémiques locaux. De même, la "méthode scientifique" n'est pas la même selon les différents régimes de recherche.

3. Différentes dimensions de la recherche

Les différentes formes de recherche se distinguent par le système normatif qui les encadre, mais aussi de manière plus concrète par les lieux, les métiers, les modes de financement et d'évaluation, etc.

3.1. Lieux de la recherche

La recherche scientifique est généralement inscrite dans des lieux particuliers, qui offrent aux chercheurs les moyens d'exercer leur activité. Ces lieux peuvent être des laboratoires, mais ce n'est pas systématiquement le cas.

- Laboratoire

Les laboratoires, qui peuvent aussi bien être publics que privés, sont les lieux privilégiés où se déroule l'activité de recherche. S'y trouvent rassemblés des chercheurs, des techniciens et des administratifs qui, dans l'idéal, collaborent autour d'un ou de plusieurs projets ou sujets de recherche. Ces chercheurs partagent les ressources et les moyens rassemblés dans le laboratoire.

Il existe des laboratoires tant pour les sciences exactes que pour les sciences biologiques et sociales. La taille, le type et la structure des laboratoires peuvent considérablement varier en fonction des moyens et des besoins. Certains peuvent rassembler une poignée d'individus autour d'un unique instrument situé dans une modeste pièce ou un campement provisoire, d'autres peuvent associer des milliers de collaborateurs, physiquement éparpillés sur toute la

planète en différents lieux (qui eux-mêmes peuvent constituer une "annexe", un "laboratoire" ou une "antenne" du laboratoire principal).

- Hors du laboratoire

Pour de nombreuses disciplines, en particulier celles des sciences humaines et sociales, l'activité de recherche peut se dérouler hors des murs du laboratoire. C'est évident pour le philosophe, mais cela peut être également le cas du mathématicien, du sociologue, de l'historien et du biologiste.

Outre ces situations particulières où l'activité de recherche peut accompagner le chercheur où qu'il soit, certaines disciplines se distinguent par leurs propres lieux de recherche : les centres d'archives pour l'historien, le chantier de fouille pour l'archéologue, le "**terrain**" pour **l'écologiste**, le sociologue ou l'anthropologue, l'observatoire pour l'astronome, ...

3.2. Produits de la recherche

La recherche vise évidemment à produire des connaissances scientifiques. Mais ces connaissances peuvent prendre des formes diverses : il peut s'agir de **publications**, de **rapports**, de **brevets**, de **communications orales**, etc. Enfin, ces connaissances peuvent être incorporées dans de nouvelles machines, de nouveaux instruments ou dispositifs. Ce sont tous ces produits qui, en étant diffusés au sein de la communauté scientifique, permettent au chercheur d'être reconnu par ses pairs, et de recevoir en retour les moyens nécessaires à la poursuite de son travail.

- Publications

Les chercheurs scientifiques publient leurs travaux dans diverses catégories de publications:

- les revues de publications scientifiques à comité de lecture (on peut citer *Nature*, *Science*, mais des milliers d'autres revues spécialisées, plus ou moins prestigieuses, existent), et les comptes-rendus de conférences à comité de lecture : la publication y est soumise à l'avis conforme d'un comité de scientifiques
- des ouvrages collectifs rassemblant des articles de revue ou de recherche autour d'un thème donné, coordonnés par un ou plusieurs chercheurs appelés éditeurs
- des monographies sur un thème de recherche
- des revues sans comité de lecture, par exemple les revues d'actualité des sociétés savantes
- des comptes-rendus de conférences sans comité de lecture
- des monographies de recherche ou d'enseignement.

Le terme de « **publication scientifique** » ne couvre normalement que les trois premiers cas, c'est-à-dire des publications techniques évaluées par un comité scientifique, dirigées vers un public de spécialistes uniquement (chercheurs du domaine et de domaines proches, et plus rarement ingénieurs confrontés à un problème d'ordre fondamental). Les scientifiques peuvent en revanche être sollicités par des médias visant le grand public à des fins de vulgarisation scientifique, par exemple dans des magazines de vulgarisation scientifique (*Pour la Science*, *Science et Vie*, etc.), mais aussi dans le cadre d'émissions audiovisuelles ou dans des livres de science.

- **La communication** en vue des publications scientifiques peut se faire par le biais d'appels à papier, pour la rédaction d'ouvrages, de journaux ou bien de conférences.

- **Brevets**

Les brevets ont commencé à se multiplier dans le monde de la recherche au cours des années 1980. Naturellement, ils restent un produit plus caractéristique de la recherche privée que de

la recherche publique. Le monde académique développe cependant cette forme de publication de ses travaux.

- Machines et instruments

La recherche technico-instrumentale est un type de recherche particulier

3.3. Classer les revues selon leur niveau : Impact Factor

le **Facteur d' Impact (ou Impact Factor)** : Indice représentant le nombre de fois qu'un article paru dans une revue donnée sera cité par d'autres articles scientifiques l'année suivant sa parution.

0.1 < Impact Factor < 50 ou +

www.isinet.com

ISI Web of KNOWLEDGESM ISI Journal Citation Reports GO Home Log out

Selection: View All Journals
Sorted by: Impact Factor [SOFT AGAIN] [JOURNAL TITLE CHANGES]

Journals 1 - 20 (of 5876) Page 1 of 294
[MARK ALL] [UPDATE MARKED LIST] Ranking is based on your journal and sort selections.

Mark	Rank	Abbreviated Journal Title (linked to full journal information)	ISSN	2002 Total Cites	Impact Factor	Immediacy Index	2002 Articles	Cited Half-life
<input type="checkbox"/>	1	ANNU REV IMMUNOL	0732-0582	13709	54.455	10.115	26	5.4
<input type="checkbox"/>	2	ANNU REV BIOCHEM	0066-4154	16591	36.278	3.929	28	7.8
<input type="checkbox"/>	3	CA-CANCER J CLIN	0007-9235	3096	32.886	15.647	17	3.3
<input type="checkbox"/>	4	NEW ENGL J MED	0028-4793	143124	31.736	8.138	378	7.2
<input type="checkbox"/>	5	NATURE	0028-0836	326546	30.432	7.504	889	6.9
<input type="checkbox"/>	6	SCIENCE	0036-8075	296080	28.956	5.839	987	6.6
<input type="checkbox"/>	7	NAT MED	1078-8956	31696	28.740	6.912	137	4.0

3.4. Métiers de la recherche

La recherche scientifique regroupe différents corps de métier : chercheurs bien sûr, mais également ingénieurs, techniciens, administratifs...

- Chercheur

Un chercheur est celui dont la fonction professionnelle consiste à contribuer de manière originale à la production de connaissances scientifiques. Il peut ne pas avoir le titre de chercheur, mais être considéré comme tel par la communauté scientifique⁴. Il peut aussi bien être membre bénévole d'une association ou d'une ONG (**organisation non gouvernementale**), ingénieur dans une entreprise de haute technologie ou membre d'un laboratoire de recherche. Une part essentielle de la recherche scientifique moderne, et pratiquement la totalité de la recherche fondamentale, est cependant faite soit au sein de laboratoires de recherche, soit en collaboration étroite avec ceux-ci.

La recherche n'est pas nécessairement la seule activité du chercheur. D'autres missions peuvent lui être confiées. Des missions d'expertise dans le cadre d'une entreprise ou des missions d'enseignement dans le cadre d'une université. Le couplage enseignement / recherche est de loin le plus courant, les universités occupant généralement une place centrale dans les systèmes nationaux de recherche.

- Ingénieurs et techniciens

Les ingénieurs et techniciens impliqués dans la recherche scientifique font partie de ce qu'il est commun d'appeler "personnel de support de la recherche". Ils sont généralement chargés de la mise en application des expérimentations et de la conception des outils qui permettent de conduire ces expérimentations.

La distinction entre personnel de support et chercheur renvoie presque toujours à une différence statutaire. En Algérie par exemple, au sein des laboratoires universitaires les ingénieurs et techniciens appartiennent à un corps - le personnel - différent de celui des chercheurs et enseignants chercheurs (MERS). En Amérique du nord, les établissements de recherche font une différence entre les corps des assistants et associés de recherche et celui des chercheurs.

3.5. Financement de la recherche

La plus grande partie de la recherche est aujourd'hui financée sur fonds étatique. L'État joue un rôle important et central dans le financement de la recherche, que ce soit en Algérie ou dans les autres pays du monde.

Ces financements peuvent être attribués directement à des chercheurs (prime de recherche), mais également à des équipes de recherche (projet de recherches) des laboratoires, et à des institutions.

3.6. Évaluation de la recherche

Les formes d'évaluation de la recherche diffèrent très sensiblement selon les secteurs. Elles peuvent porter sur plusieurs niveaux : les chercheurs eux-mêmes, leurs laboratoires et les institutions accueillant ces laboratoires. De surcroît, les systèmes nationaux de recherche sont eux-mêmes évalués et comparés entre eux (benchmarking), afin d'améliorer et d'adapter les politiques de recherche.

- Évaluation des chercheurs

Les chercheurs sont doublement évalués :

- par leurs institutions, qui en se basant sur des procédures et des critères particuliers déterminent ainsi l'évolution de leur carrière.
- par leurs pairs, qui évaluent en permanence la valeur de leurs travaux scientifiques.

Naturellement, ces deux formes d'évaluation sont liées: la première reposant en grande partie sur la seconde, qui est la pierre angulaire du fonctionnement de la science.

- **Évaluation par les pairs** évaluation par d'autres scientifiques plus gradés

- **Évaluation institutionnelle**

Dans les sociétés modernes, où l'effort de recherche est financé par l'État ou des entreprises privées, un fort besoin d'évaluer l'efficacité des efforts de recherche est apparu. Dans le cas de la recherche fondamentale cependant, il est difficile, à court terme au moins, de déterminer la portée des résultats obtenus. L'évaluation se base donc sur des indicateurs concernant la **communication de résultats** par les chercheurs, la **continuité des recherches** basées sur ces résultats, la **reconnaissance** des avancées réalisées par le reste de la communauté scientifique, et, dans les cas où cela est pertinent, la **valorisation commerciale ou sociale** des résultats.

- **Évaluation des projets**

L'évaluation se fait en amont et en aval.

Dans le contexte académique, l'initiative d'un projet peut être le fait d'un chercheur ou d'un groupe de chercheurs, ayant une expérience suffisante pour discerner une direction intéressante de recherche, basée sur les travaux précédents de la communauté scientifique. Une fois la problématique posée, les chercheurs peuvent définir une démarche qui soit susceptible de leur apporter des éléments de réponse, ce qui définit un projet.

3.7. Organisation de la recherche

- **Institutions de recherche**

La recherche est menée dans des universités ou d'autres établissements d'enseignement supérieur,

Les grands laboratoires de recherche sont généralement regroupés au sein d'institutions plus larges : entreprises, hôpitaux, universités, centres de recherche. C'est d'abord au niveau de ces institutions qu'est organisée la recherche scientifique.

La recherche officielle (dans des laboratoires et des institutions) est la « Voie d'or » pour un chercheur, lui donnant accès à une reconnaissance de son travail, la possibilité de publier ses résultats, de signer des contrats, d'obtenir financement et titres de brevet...

3.8. Valorisation de la recherche

Les retombées issues des progrès scientifiques sont de plusieurs ordres et bénéfiques à différents acteurs :

- Les **retombées technologiques**. L'amélioration de notre maîtrise du monde qui nous entoure permet de proposer des produits et services nouveaux, ou moins coûteux. Les bénéficiaires en sont les consommateurs (au sens large) et les producteurs de ces biens et services. Les travailleurs peuvent également être impactés par l'amélioration ou la détérioration de leurs conditions de travail.
- Les **retombées stratégiques et géostratégiques**. Les États possédant une avance scientifique sur les autres sont avantagés et peuvent monnayer leur technologie contre des privilèges (par exemple transfert de technologie contre ouverture du marché).
- Les **retombées sociétales**. La recherche peut permettre de déceler des dysfonctionnements et des améliorations possibles aux systèmes sociaux, au bénéfice des populations ou des organisations qui les administrent.

3.9. Questions éthiques

Un scientifique peut être amené, dans le cadre de ses activités professionnelles, à trancher sur des questions ayant un contenu moral ou éthique. Cela peut concerner :

- la pratique même de ses activités de recherche : il en est notamment ainsi des pratiques d'expérimentation médicale sur les êtres humains, ou dans une moindre mesure sur les animaux;
- les conséquences technologiques, puis humaines, des découvertes faites : un cas célèbre est la mise au point de l'arme nucléaire.

Les activités biomédicales sont particulièrement concernées par les problèmes éthiques; citons ainsi, notamment, la controverse autour des techniques de clonage et de leur hypothétique application à la personne humaine. En 1994, l'unité de bioéthique de l'UNESCO recensait plus de deux cents comités d'éthique nationaux.

Aujourd'hui les grands thèmes de réflexion éthique sont:

- les limites de la science (maîtrise du savoir);
- la déontologie du chercheur (et notamment la question des fraudes scientifiques);
- les institutions.

La bioéthique est un débat actuel et regroupe les oppositions existantes par exemple sur la possibilité d'utiliser des embryons pour des expériences scientifiques.

3.10. Recherche fautive: Erreurs, fraudes et controverses

- Erreur

La recherche scientifique ne consiste pas en l'application d'une méthode infaillible. Elle se nourrit des erreurs et des errements des chercheurs, dont la démarche est souvent fondamentalement incertaine.

L'histoire montre que les plus grands savants ne sont pas à l'abri d'erreurs. Galilée a par exemple soutenu une théorie sur les marées en contradiction avec des observations connues de lui et qu'il attribuait à des causes secondaires indéterminées

Enfin, la recherche scientifique est collective. Si l'erreur peut être un problème pour le chercheur comme individu, elle est essentielle à la marche en avant du processus collectif de production des connaissances scientifiques.

- Fraude

La fraude est très différente de l'erreur. Mais là encore, il faut se garder d'une vision unilatérale et anachronique de la fraude. Les normes encadrant l'administration de la preuve ne sont pas aujourd'hui ce qu'elles étaient hier. On pouvait tolérer hier de retoucher quelques données, ce n'est plus le cas aujourd'hui.

Des analyses statistiques ont montré que Gregor Mendel, le père de la génétique moderne, a probablement arrangé des résultats, sans doute en omettant des données jugées trop éloignées du résultat attendu, et également en se focalisant sur un cas particulier bien choisi.

La fraude scientifique peut prendre de multiples formes :

- invention pure et simple de résultats scientifiques, avec parfois fabrication de faux matériels ;
- rectification ou sélection de résultats expérimentaux, afin de faire paraître meilleure la force de prédiction d'une théorie ;
- plagiat d'autres scientifiques.

D'autres comportements, sans prendre le caractère d'une fraude, s'en rapprochent : ainsi, la présentation d'un résultat scientifique pour ce qu'il n'est pas, la présentation du même résultat dans plusieurs publications, etc.

La principale cause de la fraude scientifique est le fait que la carrière des chercheurs dépend de leurs résultats : recrutements et promotions se font le plus souvent au vu de la production scientifique, c'est-à-dire essentiellement des publications scientifiques. Il peut donc être tentant d'augmenter artificiellement ce nombre. Les équipes et laboratoires sont en concurrence, et chacun essaye d'apparaître comme le meilleur.

La justice intervient rarement dans des affaires de fraude scientifique ; cela arrive cependant parfois, notamment dans des affaires médiatisées où l'un des participants accuse l'autre de diffamation. Cependant, les organismes de recherche ou les universités peuvent être pourvus d'instances disciplinaires pouvant sanctionner professionnellement un manquement grave à la probité scientifique.

- Controverse

Contestation sur une question, polémique autour d'un sujet sensible ou de déclarations qui ne font pas l'unanimité.

La controverse est un élément très important de la dynamique de la science.

CHAPITRE 3. COMMENT CHOISIR UN SUJET DE TRAVAIL ?

1. Démarche

Il est toujours préférable d'avoir une démarche active à propos du choix du sujet avant de rencontrer les enseignants (lecture des œuvres pressenties, recherche bibliographique sommaire, proposition de sujets).

2. Choix du sujet

Le choix d'un sujet de thèse doit être conduit avec le plus grand sérieux en relation étroite avec son directeur de recherche.

Compte tenu du très grand nombre de thèmes, il est peut être difficile de trouver un sujet de recherche totalement vierge mais il est néanmoins important d'éviter de s'attacher à un sujet déjà traité. Il faut également éviter de dupliquer le sujet ou même de s'élancer dans un domaine trop voisin.

Le choix du sujet suppose une :

- réflexion personnelle préliminaire.
- bonne adaptation à votre personnalité et à vos talents.
- inspiration de votre personnalité, de vos intérêts et priorités intellectuels.
- Une relation avec vos goûts, vos projets, les cours suivis les années précédentes et qui ont pu susciter un intérêt particulier (l'étudiant doit faire un inventaire de ses domaines d'intérêt).

Quand la première idée est fixée, et avant le RDV avec l'enseignant dans le domaine de spécialité, l'étudiant doit commencer à constituer une première bibliographie.

Après cette phase de recherche personnelle, le choix du sujet du travail demandé pourra alors être déterminé.

Les sujets peuvent venir de n'importe quelle source :

- Votre enseignant (tuteur) peut suggérer quelque chose;
- un ami pourrait éveiller en vous un nouveau domaine d'intérêt;
- l'Internet est une mine de découvertes.

3. Préciser un sujet

Les premiers outils de recherches seront les dictionnaires et les encyclopédies, ouvrages de références dont la consultation constitue le point de départ de la recherche.

Les éléments figurant sur la page du titre (auteurs, éditeurs, collection,...) peuvent vous aider à évaluer le contenu et le niveau du livre.

Si vous consultez un ouvrage assez général pour y trouver de l'information sur un sujet bien précis, vous n'êtes pas obligés de le lire intégralement. Utilisez la table des matières pour repérer les pages qui vous intéressent.

4. Les limites de l'élaboration de critères de choix

Ils sont très nombreux, les éléments qui entrent en jeu dans le choix d'un sujet de travail.

En fait, ces choix se font par :

- intérêt,
- par rencontre,
- par opportunité,
- par solidarité ou pour tant d'autres raisons encore.

5. Les normes de l'institution dans le cadre de laquelle s'élabore le mémoire

Nous le savons, le plus souvent, le travail scientifique est une exigence d'une institution de formation.

Dans ces conditions, celle-ci édicte des normes et élabore des règlements.

Elle met aussi des ressources à disposition. Tout cela définit déjà des limites: les normes ne permettent pas de faire n'importe quoi.

6. Il faut se donner le temps et les moyens de choisir

Trop de personnes se précipitent sur un thème sans véritablement voir la réalité de la problématique qu'elles choisissent de traiter. Un tel choix implique du temps pour accomplir les actes qui le permettent.

Dans ce sens, choisir c'est :

- se documenter,
- c'est prendre des contacts,
- c'est réaliser un bilan intermédiaire,
- c'est entreprendre des démarches multiples et diverses.

Si vous avez des délais pour présenter votre projet, attention, il faudra vous ménager le temps du choix.

7. Quatre règles indicatives

Proposons maintenant quatre règles élémentaires permettant de choisir un sujet:

- a) Le sujet doit *intéresser* l'auteur
- b) Les sources doivent être *accessibles*
- c) Les sources doivent être *traitables*
- d) Vous devez être en mesure de *maîtriser la méthodologie* que vous retenez.

Aussi,

1. Formulez votre thème sous forme de question (La question peut-elle réellement faire l'objet de recherches?).
2. Comment aborderez-vous le thème?
3. Le sujet doit être réalisable.

Il n'y a pas de meilleur moyen de commencer votre sujet que de le percevoir comme étant le *votre*. Dans ce sens, le choix d'un sujet n'est pas une question exclusive, décidée au début et dont on se débarrasse par la suite. Vous n'aurez pas finalement défini votre sujet tant que vous n'aurez pas atteint votre point final et que vous n'aurez pas fait la dernière lecture de votre texte. Mais vous devez vous fixer un point de départ. **Choisissez bien.**

Le choix du sujet est une étape déterminante du projet. En général, les projets qui connaissent le plus de succès sont le résultat d'un questionnement par l'étudiant et non la soumission d'une question imposée par l'enseignant.

CHAPITRE 4. LES EXPRESSIONS REDUITES

1. Le résumé

La démarche commune de **condensation de l'information** vise à produire un document plus court que le ou les documents source, en gardant l'essentiel.

Est essentielle toute information « noyau » qu'on ne peut ni déplacer, ni supprimer sans que cela ne modifie le sens du texte. Ex. : « Ils se marièrent et eurent beaucoup d'enfants » ne signifie pas la même chose que « ils eurent beaucoup d'enfants et se marièrent ».

On distingue: Résumé : l'opération de condensation de l'information porte sur un seul document

Synthèse : l'opération de condensation de l'information porte sur plusieurs documents

Parmi les différents types de résumés, il est utile de distinguer :

1.1 Le résumé informatif : garder une image fidèle de l'ensemble du document: de quoi on parle (thèmes) et ce qu'on en dit (rhèmes). Le résumé, s'il est bien fait, peut dispenser de consulter le document source.

1.2 Le résumé indicatif: avoir une description externe des thèmes abordés dans le document, (de quoi on parle) mais sans conserver ce qu'on en dit (les rhèmes). Ce résumé a un intérêt particulier dans le secteur de la documentation.

1.3 Le résumé critique: garder une trace du contenu du document, mais aussi réagir sur le document, intégrer son point de vue personnel, la confrontation plus ou moins explicite avec d'autres documents

1.4 Le résumé des conclusions: retenir le résultat d'une démarche, sans conserver les étapes qui ont permis d'en arriver là.

Le résumé doit :

- **Conserver le plan** du texte;
- Suivre la logique du texte, rester **fidèle à l'auteur: mêmes idées, opinions et enchaînements, mêmes ton et style, même personne** (si on dit "je" dans le texte, garder "je" dans le résumé). Dans un résumé, on ne doit pas donner ses idées personnelles ni faire de commentaires.
- Etre **pertinent**: conserver, après un tri rigoureux les **idées et informations essentielles et principales**. On conserve les mots de base mais il faut reformuler les idées de façon plus brève.
- Etre **clair**, ce qui impose une limite à la concision. Le résumé doit être **informatif et spécifique** (il ne doit pas pouvoir correspondre à un autre texte).

Méthodologie de travail

1- Lire une première fois le texte en notant **ou en surlignant** les parties de phrases donnant les **informations et les idées principales**;

2- Repérer les **adverbes**, les conjonctions (mais, en effet, cependant...),

3- Ecrire le **plan** sur une feuille et vérifier que les idées importantes y sont, tout en évitant les redits et les points peu importants ;

4- Relire le texte entier de façon approfondie et **écrire un premier résumé** un peu long ;

5- Retravailler le résumé plusieurs fois par une recherche **de concision** et **de sens** en éliminant tous les redits, les mots peu utiles, les détails, les formes passives, les tournures négatives, les périphrases et les expressions floues et peu précises.

Exemple:

« Dans ce dossier nous présentons », « nous expliquons » ou « nous montrons » sont à supprimer.

« Dans ce mémoire », « dans une première partie » ou « dans une deuxième partie » sont à supprimer

« En introduction », « en conclusion » sont à supprimer.

Autre exemple

On constate que le résultat est égal à zéro \Leftrightarrow résultat égal à zéro

6- Peaufiner la présentation : les marges, l'écriture et la mise en page doivent être agréables à regarder et à lire.

Les mots clés

Ils servent à **classer et indexer** l'ouvrage dans **les bibliothèques informatiques**. Ils relatent donc les **4 ou 5 domaines principaux** traités dans l'ouvrage. Ils doivent être **précis** et relater un **domaine étroit**.

Les mots-clés larges ou flous ne sont pas bons car ils aboutiront à des milliers de références qu'on ne saura pas trier.

Plusieurs mots clés sont en général déjà dans le titre. Ils sont tous dans le titre, les sous-titres, l'introduction et la conclusion.

Un bon test est de les utiliser pour une recherche par Internet et trouver le thème recherché assez rapidement.

2. Le memento

Memento signifie « je me souviens » en latin. Le memento se compose habituellement d'un ou plusieurs feuillets ou fiches conçus pour être consultés rapidement. Rédigé en langage simple, il expose très succinctement les choses essentielles. Il est souvent utile de rédiger un memento quand on prépare un examen.

3. Le condensé

Le condensé est une version d'un texte dont on a retranché des éléments plus ou moins importants pour le raccourcir sans en trahir l'esprit, habituellement pour une plus grande diffusion.

On encourage souvent les jeunes chercheurs et chercheuses à publier un condensé de leur thèse, en retranchant, par exemple, une partie des considérations méthodologiques et techniques.

Des contraintes de temps (par exemple, lors de colloques scientifiques) ou d'espace (par exemple, en vue d'une publication dans une revue) obligent souvent la présentation d'une version réduite d'une thèse ou d'un rapport de recherche. Il convient alors de se demander si l'on doit rédiger

- un condensé (en conservant toutes les idées secondaires, mais avec moins de détails que dans la version originale) ou
- un abrégé (en ne retenant qu'une ou quelques idées traitées dans l'original).

4. L'abrégé

L'abrégé est une version d'un texte dont on a retranché les éléments les plus complexes, les plus difficiles ou les plus détaillés, voire même des sections entières, pour le raccourcir en vue de le rendre plus facile d'accès.

On encourage parfois les jeunes chercheurs et chercheuses à découper leur thèse en tranches constituant chacune un article de revue scientifique.

5. Le précis

Le précis est un petit manuel conçu de manière à ne présenter que les éléments jugés les plus importants d'un sujet.

Le précis n'adopte pas nécessairement la même structure qu'un texte plus détaillé portant sur le même sujet.

6. L'aide-mémoire

L'aide-mémoire est un document conçu pour être consulté rapidement, exposant très succinctement les choses essentielles, rédigé en langage simple et souvent en style télégraphique.

CHAPITRE 5. L'EXPOSE ECRIT

Tous les biologistes doivent, quand ils présentent leurs travaux, se plier à des exigences strictes d'ordre méthodologique.

1- L'exposé

L'exposé est le mode de communication des résultats de recherche sur un des thèmes liés à la biologie. L'exposé, réalisé à l'aide de l'outil informatique, doit contenir les éléments suivants:

1. Une page de garde;
2. L'exposé (de deux à six pages);
3. Un lexique;
4. Le(s) document(s) numéroté(s) (1 à 3 documents maximum).

Il comprend, dans l'ordre:

- un **titre**,
- un **résumé**,
- une **introduction**,
- un chapitre **matériel et méthodes**,
- un chapitre **résultats**,
- une **discussion des résultats**,
- une **conclusion**
- une **liste de références**.

Avant de commencer à rédiger, vous devez déjà avoir élaboré un plan de rédaction très détaillé.

1.1 Le titre: Il doit répondre aux exigences de votre thème.

1.2 Le résumé: Le résumé expose rapidement l'objectif du travail, reprend brièvement les principaux points qui ressortent de la discussion et répète l'élément principal de la conclusion. Il ne doit pas dépasser une centaine de mots.

1.3 La table des matières: Elle doit reprendre chacune des parties titrées du travail de la façon suivante:

RESUME

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

TITRE DE CHAPITRE

CONCLUSION

REFERENCES

ANNEXES (lexiques, tableaux...)

1.4 Introduction: elle présente:

- l'objectif,
- la justification du travail,
- une problématique globale de la question qui est discutée. Celle-ci doit présenter l'idée principale de l'exposé.
- les différentes parties du développement. Cette partie n'est pas longue - environ 10% du texte.

Exemple: l'idée directrice:

- *La présente étude a pour objectif de comprendre... De plus, nous analysons... À cette fin, nous étudierons...*
- *L'étude est divisée en trois chapitres portant respectivement sur, et*

- **Dans un premier temps**, nous faisons état de... **Dans l'étape suivante**, nous présentons...

- Le **premier chapitre** situe le rôle de ... Le **second chapitre** décrit le déroulement de..., en mettant en évidence les ... Le **troisième chapitre** précise comment ... Un tableau-synthèse complète ce chapitre.

1.5 Discussion

La discussion est le corps du travail. Celui-ci doit impérativement suivre le plan annoncé. Elle décrit un aspect de l'idée directrice de votre exposé et est introduite par une phrase qui la résume.

Pour marquer la transition d'un paragraphe à un autre, utilisez une expression d'enchaînement. Ex « De plus, ... », « Par ailleurs, ... ».

1.6 Conclusion (environ 4 à 5 lignes).

Je rappelle l'idée directrice. Exemple: *Cette étude a permis de constater que...*

Je résume le développement. Ce sont les faits qui confirment ou contredisent ton idée directrice.

Exemple: *Il est maintenant clair que l'évolution...*

Je prends position. Exemple: *On ne peut contredire... que...*

Je souligne des pistes de recherche future (**perspectives**) Exemple: *Bientôt, les outils de dépistage de la maladie seront...*

1.7 Citations, références et liste de références

- **Citations:** Les scientifiques utilisent généralement peu de citations dans leurs travaux:

- Les citations de trois lignes et moins se mettent dans le texte entre guillemets.
- Les citations de plus de quatre lignes se mettent en retrait du texte, à simple interligne;
- Les citations de plus de trois lignes en langue étrangère se mettent entre guillemets.

- Références dans le texte:

Toute information originale provenant d'un article ou d'un autre ouvrage doit faire l'objet d'une référence dans le texte. La référence permet au lecteur de retracer la source d'information.

- Liste de références:

Les références sont listées par ordre alphabétique, ou d'année, ou apparition dans le texte d'auteurs, puis d'années de publication. La référence concernera tous les ouvrages mentionnés dans le texte et seulement ces ouvrages. Si vous ne pouvez mettre de caractères en gras ou en italique, soulignez.

Voici quelques exemples:

BENCHALEL, W., DERBAL, F. & KARA, M. H. 2010.- Régime alimentaire du sar commun *Diplodus sargus sargus* (Sparidae) des côtes de l'est algérien. *Cybium*, **34(3)** 231-242.

1.8 Normes de présentation

L'écriture scientifique est un outil de communication: il vous faut donc écrire de façon claire, précise, pour communiquer correctement vos idées.

- La page de garde doit fournir les renseignements suivants : titre complet de l'exposé, prénom et nom de l'auteur, adresse (électronique, de préférence); nom du professeur; date de la remise de l'exposé.

- Les travaux doivent être présentés sur du papier de dimension standard (21,6 cm x 28 cm). Pour les travaux rédigés à la main, le papier peut être ligné et pour les travaux à la machine, il doit être blanc.

- Les travaux doivent être agrafés (brochés); ou en reliures.

- Les travaux à la main doivent présenter des marges libres de 2 cm en haut et à gauche. Les travaux à la machine doivent respecter des marges libres de 2 cm à gauche, 1 cm à droite, et 1 cm en haut et 1cm en bas.

- Les annexes doivent aussi respecter ces marges.

- Les pages précédant l'introduction sont paginées en chiffres romains minuscules et à partir de l'introduction la pagination est en chiffres arabes.

- La pagination n'apparaît pas sur la page du titre, du résumé, sur la première page de la table des matières et sur la première page de l'introduction.

- Toutes les autres pages sont paginées. Le numéro de la page apparaît seul, sans point ni tiret.

- Dans le texte, les nombres inférieurs à 10 s'écrivent de façon littérale et les nombres de 10 ou plus en chiffres.

- Dans un même contexte et dans une même phrase, utilisez une même façon d'écrire les nombres.

- Les nombres précédant des unités de mesure, exprimant des pourcentages et comportant des décimales s'écrivent en chiffres.

- En début de phrase, les nombres s'écrivent toujours de façon littérale.

- Les annexes sont numérotées en chiffres arabes, dans l'ordre de leur présentation dans le texte; elles sont donc toujours annoncées dans le texte. Une annexe peut compter plusieurs pages.

- Les noms en langue étrangère, y compris les noms scientifiques en latin, et les noms d'ouvrages doivent être mis en italique ou, à défaut, soulignés.

- Les noms des groupes taxonomiques supérieurs au genre portent la majuscule quand il est fait référence à la classification. Exemple: "Dans le sous-embranchement des Vertébrés, il existe approximativement 20 000 espèces de Poissons, 3 000 espèces d'Amphibiens, 6 000 espèces de Reptiles et 4 000 espèces de Mammifères".

- On emploiera la minuscule pour parler d'individus d'un groupe donné plutôt que de l'unité taxonomique: les poissons de nos rivières, les mammifères de nos forêts.

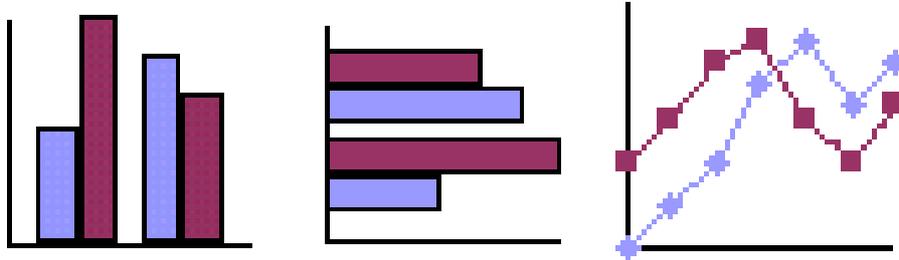
- La première fois qu'une espèce est mentionnée dans un texte, il faut écrire le nom commun français suivi du nom latin entre parenthèses (**Samson et al. 1987**): l'Orme d'Amérique (*Ulmus americana*), l'Écureuil roux (*Tamiasciurus hudsonicus*), le Grand Brochet (*Esox lucius*).

- Le nom générique en français s'écrit avec une majuscule quand il précède le nom spécifique ou quand le nom spécifique est absent (le Pin blanc, le Héron bihoreau, le Doré jaune, l'Homme).

- Quand il suit le nom spécifique, les deux prennent la majuscule: le Grand Héron, la Petite Buse.

- Utilisez des graphiques, des tableaux, des photos, des dessins ou autres images, des citations... pour illustrer vos propos et appuyer les idées que vous exposez.

Histogrammes ; barres pyramides ; nuages de points ; bulles ; courbes...



-Vous ne devez écrire que sur les rectos des pages, et jamais au verso!

- Veillez à bien respecter la ponctuation et les majuscules... Chaque nouveau paragraphe doit commencer en retrait par rapport au corps de texte.

a/ - La Mise en page :

- Police de thème: Times New Roman
- Taille de la police: 12
- Alignement du texte: justifié
- Interligne: 1.5
- Marges: 2.5 cm partout + 1cm pour la reliure gauche
- Numérotation des pages: centrée ou à droite, en bas

b/ - La première page de l'exposé doit contenir :

- *Partie supérieure de la page :*
 - Le nom de l'établissement
 - Le nom et le prénom de l'étudiant
 - Le niveau / la section / le groupe
 - L'année universitaire
 - Cadre : notation / appréciations
- *Au milieu de la page:*
 - Le titre de l'exposé
- *Partie inférieure de la page:*
 - Le nom de l'enseignant

CHAPITRE 6. L'EXPOSE ORAL

Généralités

Un exposé a pour objectif de faire passer un message à l'aide d'un **discours oral** et d'une **iconographie** adéquate. Il s'agit de mettre en valeur la capacité de réflexion (scientifique) personnelle, à intéresser et à attirer l'attention, et à gérer le « stress ».

Il existe plusieurs méthodes pour préparer un exposé oral:

- **Le canevas:** C'est un plan très détaillé de l'exposé mais qui ne contient pas de texte décrivant un contenu précis. Il est habituellement constitué comme une table des matières.

- **Ecrire un texte devant un auditoire:** La difficulté est que le lecteur a tendance à se coller beaucoup trop au texte et perd de vue l'auditoire. De plus, si la personne ne s'est pas assez bien préparée à la lecture, elle risque de sauter une ligne, un mot, perdre le fil et ne plus retrouver dans le texte l'endroit où est l'idée dont elle parlait.

- **Apprendre par cœur et réciter le texte:** C'est la chose la plus difficile et en même temps celle qui peut causer le plus de problème.

- **Constituer un ensemble de phrases qui décrivent le contenu et les informations à mentionner dans l'ordre.** Il s'agit de la meilleure méthode pour laisser l'impression d'un échange et d'une discussion lors de l'exposé tout en s'assurant que nous avons les informations et le fil du discours bien en main.

1. L'exposé oral se compose de trois parties:

- **L'introduction:** l'exposant annonce à quel titre il s'exprime, de quoi il va traiter et comment. Après une accroche destinée à capter l'attention, l'exposant annonce le sujet à traiter. Sans dévoiler l'essentiel, il balise l'exposé, il en annonce la structure générale.

- **La partie centrale ou discussion:** présente les arguments essentiels et les transitions.

- **La conclusion:** reprend quelques réponses et quelques formules : je vous remercie, avant de terminer, un dernier mot.

Au moment de l'exposé la gestuelle a son importance. Il est cependant conseillé de ne pas mettre ses mains dans les poches ou la main devant la bouche. Il faut à la fois éviter une gesticulation trop importante et un comportement statique ; il est donc préférable de se déplacer de temps à autre et sans gesticuler plutôt que de rester continuellement rivé à son bureau.

Il faut apprendre à gérer son regard, à regarder chaque membre de l'auditoire. Il vaut mieux éviter d'avoir le regard fuyant et sans expression ou le regard fixé sur une seule personne ou une partie de l'auditoire.

2. Comment préparer un bon exposé

2.1 Les différents types d'exposés

1. l'analyse d'un article scientifique (15-20')
2. l'exposé de votre travail de recherche (15-20')

Les 2 types d'exposé suivent des principes communs pour leur préparation et leur exécution.

2.2 Qu'est-ce qu'un bon exposé ?

Un bon exposé doit remplir trois tâches essentielles:

- Communiquer des faits scientifiques et l'argumentation correspondante
- Convaincre l'auditoire que les deux sont justes
- Être intéressant scientifiquement et retenir l'attention de l'auditoire
- Au niveau du contenu, il doit fournir des réponses pertinentes aux 3 questions: « Quoi ? ,

Pourquoi ? , Comment ? »

Un bon exposé permet de se mettre en valeur. Il permet notamment d'apprécier chez l'orateur:

- La capacité à exposer des résultats scientifiques de façon pertinente et pédagogique.
- La réflexion (scientifique) personnelle.
- L'esprit critique
- La capacité à forcer l'intérêt et l'attention.
- La gestion du « stress »

2.3 Plan et organisation de l'exposé:

- Introduction

- Objectifs
- Plan de l'exposé

- Développement

- Maximum 5 parties
- Transitions
- Arguments
- Exemples?

- Conclusion

- Rappeler les idées principales
- Prospective

NB: si c'est (vraiment) nécessaire, prévoir en point 2 une partie « Méthodes »

- Illustrations: Pas trop nombreuses (1 pour 2 minutes)

- . Utiliser plutôt des mots que des phrases
- . Pas trop chargées (on doit voir le fond de la diapo ...)

- . Complètement commentées
- . Avec des figures claires et suffisamment grandes ...
- . Une seule idée par diapo (pour les résultats) !
- . Appliquer la règle QRC pour la construire en trois parties:

Quoi ?

Donner un titre à la diapositive explicitant le but de l'expérience (le titre peut aussi être une question)

- Résultat

Une (des) photographie(s), une courbe ou un tableau donnant les résultats de l'expérience.
TOUJOURS mettre une légende (par ex., abscisses et ordonnées pour une courbe).

- Conclusion

Ecrire au bas de la diapo votre conclusion de l'expérience. Ne pas laisser l'auditoire tirer une conclusion qui pourrait être autre que la vôtre.

Utiliser le PowerPoint

- Le style

Définir un modèle pour tous les diapos (couleur du fond, couleur et taille du texte, des graphiques)

Automatiser le style (masque sous Power point, Feuilles de styles, modèles de documents, ...)

Taille de la police (Titre : 36-44, Sous-titre: 28-, Texte: 24-18 points)

Max 3-4 couleurs par diapo

Les pages doivent être au format paysage.

2.4 Quelques règles simples

- Texte

Pour le texte, utiliser des mots plutôt que des phrases

Nombre de lignes/diapositive:

6-10 : Optimal

10-15 : Limite

> 15 : Trop !

- Polices de caractères :

Préférer les minuscules aux majuscules (sauf pour le titre) maximum 2 polices différentes/diapositive.

Ne pas descendre au-dessous de la police 16

Utiliser des tailles différentes pour les points principaux et secondaires

- Fonds d'écran et Couleurs

En règle générale, préférer un fond blanc

Un fond sombre évite l'éblouissement, mais nécessite une salle sombre !

Attention aux fonds colorés ou noirs lors d'une impression

=> Grande consommation d'encre

Les fonds de diapositives pré-dessinés (PowerPoint)

=> préférer les fonds sobres, un seul type de fond / présentation

Choisir des couleurs contrastées (/fond) pour les polices

Utiliser la couleur pour mettre un point en exergue

Pas trop de couleurs différentes :

- Graphiques

En règle générale, préférer un graphique à un tableau

- Préparation du discours oral

Le respect des équilibres temporels

- Introduction 5'
- Développement 5'
- Conclusion 5'

Ou:

- Introduction 4'
- Développement 5'
- Conclusion 6'

- Notes aide-mémoire

Ecrire le texte complet de l'exposé à l'avance n'est jamais une bonne idée ! Cependant si c'est indispensable à la préparation (stress, ...), ne jamais utiliser ce texte pendant l'exposé.

Si des notes sont vraiment nécessaires :

- Nombre restreint ;
- Carton plutôt que papier ;
- Numérotées ;
- Schématiques (des idées et non du texte) ;
- Ne noter que les points difficiles;

- Répétitions

Seule une répétition permet de juger de la pertinence des choix (nombre, intérêt, enchaînement des diapositives, qualité des commentaires, ...).

CHAPITRE 7. REDIGER L'INTRODUCTION D'UN ARTICLE SCIENTIFIQUE

La rédaction de l'introduction se fait en 5 points

1. Introduisez le débat scientifique
2. Guidez le lecteur pas à pas
3. Structurez votre introduction en entonnoir en 4 à 6 étapes
4. Faites un effort pour être compris
5. Quand rédigerez-vous l'introduction ?

1. Introduisez le débat scientifique

Dans un article scientifique de type article de recherche, ou article « à résultats » (*original paper, research paper, short communication, research note*), les auteurs présentent d'abord un résultat scientifique nouveau qu'ils ont obtenu, puis ils en débattent.

Dans l'introduction de ce débat, vous faites valoir deux compétences de votre métier de chercheur :

- formuler une hypothèse de recherche en réponse à un problème à résoudre dans un contexte donné ;
- replacer cette hypothèse dans une vision plus globale de la recherche.

2. Guidez le lecteur pas à pas

Après avoir lu le titre, le rédacteur en chef de la revue (*editor-in-chief*), les relecteurs (*reviewers, referees*), et les lecteurs abordent l'introduction en se posant les questions suivantes :

Quelle est l'hypothèse posée ?

En quoi est-elle originale (nouveau) ?

Quelle est sa portée (importance) ?

Où : quel est le but du travail ?

Qu'apporte-t-il de nouveau ?

A-t-il de l'importance ?

L'introduction formule clairement le message de l'article, c'est-à-dire l'hypothèse, ou la question, à laquelle répondent strictement les résultats que vous présentez dans l'article.

L'introduction justifie cette hypothèse par un argumentaire à la fois logique et scientifique. Vous argumentez dans le but de mettre en valeur l'originalité et l'importance de votre hypothèse par rapport à ce qui est publié, c'est-à-dire la bibliographie (les articles publiés, les ouvrages qui font référence, les congrès importants).

Dans l'introduction, vous analysez la bibliographie selon votre point de vue, de telle manière que votre hypothèse découle naturellement.

3. Structurez votre introduction en entonnoir de 4 à 6 étapes:

Pour bien mettre en valeur vos arguments, construisez l'introduction comme un entonnoir qui va du général (connu, publié) vers le spécifique (objectif de l'article, nouveau) :

-nommez le sujet et situez-le par rapport à ce qui est déjà connu du domaine (contexte général et état des connaissances) ;

-posez le problème spécifique à résoudre ou l'exploration à conduire et argumentez-en l'importance ;

-formulez l'objectif de l'article par rapport à ce problème, c'est-à-dire le message de l'article (l'hypothèse).

Étape 1 : présentez le contexte général (connu)

Arrière-plan général du travail et contexte de référence dans lesquels s'inscrit le sujet de l'article, qui est nommé dès le début.

Appuyé par des références bibliographiques (articles de synthèse, ouvrages).

Chargé de mots-clés qui montrent l'importance du domaine scientifique concerné.

Étape 2 : expliquez le contexte spécifique (connu)

Contexte spécifique, ou local, appuyé par des références bibliographiques plus ciblées, sur ce que l'on sait déjà du sujet et qui a été publié.

Étape 3 : expliquez le problème spécifique dont la solution est inconnue, évoquez les besoins de recherche

Le problème scientifique spécifique, local, est posé : mettez en évidence les manques de connaissance, les défauts, les controverses, en prenant appui sur des articles publiés.

Montrez votre originalité : les résultats des travaux cités en étape 2 ne suffisent pas; ils ne couvrent pas certains aspects de recherche, soulèvent une controverse qui n'est pas encore résolue; suggèrent une extension du sujet ; ou posent une nouvelle question pas encore étudiée par les chercheurs du domaine, etc.

Étape 4 : amenez l'objectif de l'article

Quel est le message, c'est-à-dire l'hypothèse précise qui répond aux résultats que vous avez obtenus ? Énoncez votre hypothèse spécifique de recherche ; elle est reliée au problème soulevé dans l'étape 3, dans le contexte défini dans l'étape 2 (spécifique) et 1 (élargi).

Décrivez en quelques mots l'expérience réalisée.

Étape 5 : justifiez l'étude et présentez les attendus

Justifiez la conduite de votre étude, donnez-en la valeur ajoutée en termes de bénéfices ou de conséquences :

o bénéfices pratiques (conséquences et applications des résultats),

o avancées de la recherche (conséquence sur les théories actuelles, nouvelles connaissances).

Selon la revue, l'étape 5 est présente ou non.

Dans certaines revues (chimie, socio-économie), cette étape 5 résume le résultat majeur obtenu et en donne la valeur ajoutée.

Étape 6 : donnez le plan de l'article

annoncez le plan.

4. Faites un effort pour être compris

Rédigez une introduction :

comprise par des scientifiques non spécialistes du domaine ;

comprise par de jeunes chercheurs de votre domaine qui n'ont pas encore votre expérience ;

plutôt courte, de quelques centaines de mots. Exemple : 400-600 mots en 3 à 5 paragraphes avec environ 15 références.

Personnalisez (*je, nous, notre étude*) et citez d'autres auteurs (*Xxx a suggéré que, Yyyy a trouvé...*), afin de clarifier la paternité des idées ou des faits.

Utilisez le maximum de mots importants dans les premières phrases. Les mots choisis ont un lien fort avec l'objectif de l'article défini dans le dernier tiers de l'introduction.

Evitez... :

d'aller trop loin dans l'historique du sujet ;

d'apporter des informations hors sujet, ou inutiles à la compréhension de l'article ;

d'affirmer sans justifier par des références bibliographiques (méfiez-vous aussi des idées ou faits admis de tous...);

d'employer un vocabulaire trop technique ou spécialisé;

de définir les mots du titre, sauf s'il s'agit de notions conflictuelles ou de nouveaux mots inventés par vous-même ou récemment par un autre auteur.

5. Quand rédigerez-vous l'introduction ?

Certains éléments peuvent être rédigés au brouillon au départ de la recherche, en s'appuyant sur la bibliographie :

contexte et problématique généraux ;

contexte plus spécifique ;

problème non résolu, éventuellement hypothèse initiale de la recherche.

Attention : la formulation de l'hypothèse de l'article concerné évoluera en fonction des résultats obtenus et de la discussion.

L'introduction définitive est rédigée à la fin, après l'examen et l'interprétation des résultats, c'est-à-dire en même temps que la discussion : l'examen des résultats clarifie le message à faire passer et permet de trouver le caractère d'originalité.

CHAPITRE 8. LE PLAGIAT

1. Définition

Le plagiat est un nom masculin, dont le sens est une action du plagiaire. Le mot plagier peut être remplacé par copier, calquer ou même compiler. En Anglais c'est: plagiarism.

Par définition, c'est un « **Vol littéraire** ». Le plagiat consiste à s'approprier les mots ou les idées de quelqu'un d'autre et de les présenter comme siens.»(**Petit Robert 1**, 2005).

Plagier c'est:

- **s'approprier** le travail créatif de quelqu'un d'autre et de le présenter comme sien;
- **s'accaparer** des extraits de texte, des images, des données, etc. provenant de sources externes et les intégrer à son propre travail sans en mentionner la provenance;
- **résumer** l'idée originale d'un auteur en l'exprimant avec ses propres mots, mais en omettant d'en mentionner la source.

Plagier est non seulement un acte malhonnête, mais aussi une infraction qui peut entraîner des sanctions.

2. Qu'est ce que la propriété intellectuelle ?

L'expression « **propriété intellectuelle** » désigne les œuvres de l'esprit: les inventions, les noms et images utilisés dans le commerce. La propriété intellectuelle comporte deux volets:

- la **propriété industrielle**, qui comprend les inventions, marques, dessins et modèles industriels.
- le **droit d'auteur**, qui s'applique aux œuvres littéraires telles que romans, poèmes œuvres musicales, artistiques...

Les droits de propriété intellectuelle sont des droits de propriété comme les autres: ils permettent au créateur ou propriétaire d'un brevet ou d'une marque de tirer profit de son travail.

C'est dans la Convention de Paris pour la protection de la propriété industrielle de 1883 et dans la Convention de Berne pour la protection littéraire et artistique de 1886 qu'a été reconnue pour la 1^{ère} fois l'importance de la propriété intellectuelle. Ces deux traités sont administrés par l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI).

3. Les différentes formes de propriété intellectuelle

Nous citons:

- Les brevets;
- Les modèles d'utilité;
- Les dessins industriels;
- Les marques;
- Les droits d'auteur;
- Les secrets commerciaux;
- Les obtentions végétales.

3.1 Les brevets

Ils confèrent un droit exclusif sur une invention offrant une nouvelle manière de faire quelque chose ou apportant une nouvelle solution technique / scientifique à un problème.

Cette protection est limitée à peu près à 20 ans.

La protection du brevet signifie que l'invention ne peut être utilisée, distribuée ou vendue sans le consentement du concerné.

3.2 Modèles d'utilité

Ce sont des inventions qui ne répondent pas à tous les critères de brevetabilité mais qui ont une application industrielle.

3.3 Les dessins et modèles industriels

Un modèle est constitué par l'aspect ornemental ou esthétique d'un objet. Il s'applique aux produits les plus divers de l'industrie et de l'artisanat. Sa valeur marchande est élevée, ce qui accroît les possibilités de commercialisation et donc de le protéger de la contrefaçon.

3.4 Les marques

Ce sont des signes distinctifs qui indiquent que des produits ou services sont fabriqués ou fournis par des personnes ou des entreprises. La marque offre une protection à son propriétaire en lui donnant le droit exclusif de l'utiliser ou d'autoriser sa commercialisation.

3.5 Les droits d'auteur

Ils désignent l'ensemble des droits dont jouissent les créateurs sur leurs œuvres littéraires ou scientifiques. Les œuvres protégées par le droit d'auteur sont :

- Romans
- Poèmes
- Journaux
- Logiciels
- Bases de données
- Dessins
- Photographies
- Créations publicitaires
- Articles scientifiques
- Ouvrages

3.6 Les secrets commerciaux

Ils comprennent les données, informations ou compilations confidentielles utilisées dans le milieu de la recherche, le commerce et l'industrie.

3.7 Les obtentions végétales/animales

Les organismes, les universités, les instituts de recherche mènent des études de recherche dans le domaine de l'agriculture, de l'élevage, la biotechnologie... Les résultats de ces travaux tels que les variétés de plantes à rendement élevé sont mises à la disposition des agriculteurs. Une information décrit chaque variété couramment appelée la traçabilité.

4. Les dérives de l'université

Les plagiat qui sont une forme de pillage honteux des biens d'autrui et des pratiques auxquelles certains s'adonnent sans remords semblent gagner de plus en plus du terrain. Ces dérives qui se manifestent non seulement à travers la confection des mémoires et des thèses plagés par des individus en mal d'imagination ont pour unique but d'obtenir le titre de « docteur » au détriment du savoir légitimement acquis au moyen de l'effort et de la réflexion personnelle.

La reproduction par un plagiaire dans sa propre thèse de nombreux passages d'une thèse et d'un mémoire déjà soutenus par une autre personne est non réglementaire.

En résumé, la nocivité du plagiat de la recherche est avant tout collective et affecte l'intérêt général bien au-delà du trouble qu'elle cause indiscutablement au chercheur plagié. Ce dernier en effet, s'il a intégré la méthode de recherche scientifique, est beaucoup mieux placé pour contribuer à l'avancement de la connaissance que toute autre personne, y compris le plagiaire. Par ailleurs l'accès de ce dernier à une profession pour laquelle il n'a, en fait, pas rempli les exigences de formation diffuse dans le système professionnel une quantité de personnes incompétentes et nuit au fonctionnement social dans son ensemble.

5. Pour éviter le plagiat :

Tout au long de ces études, on aura à produire des travaux de recherche dans lesquels on doit intégrer les idées de différents auteurs. Il est très important de savoir comment insérer correctement ces idées dans son travail si on ne veut pas se retrouver en situation de plagiat. Il est donc recommandé:

- **d'accorder du crédit à l'auteur** et toujours mentionner la source de l'information:

Quand on fait référence à l'idée, à l'opinion ou à la théorie d'une autre personne

Quand on utilise des données, des graphiques, des illustrations, des originaux

Quand on cite textuellement les paroles de quelqu'un ou des extraits de documents

Quand on les exprime avec d'autres mots.

- **de bien distinguer ses propres idées** de celles des auteurs dont on s'inspire;
- **de savoir planifier son travail** pour éviter en fin de parcours de manquer de temps et de se contenter de faire un collage de ses notes de lecture;
- **de prendre en notes tous les éléments** qui permettent de connaître la source d'où est tirée l'information: nom de l'auteur, titre du livre ou de l'article, titre du périodique, volume, numéro, mois de publication s'il s'agit d'un périodique, année de publication, page(s);
- **de mettre entre guillemets (« ») les citations** tirées de la documentation.

6. Comment protéger son œuvre contre la copie

Avant d'expédier le manuscrit à un éditeur ou de participer à un concours quelconque, **il est vivement conseillé de le protéger contre la copie**. La force d'une œuvre vient davantage de sa qualité d'écriture que de l'idée elle-même et, en ce sens, l'œuvre ne peut être plagiée.

Les droits du copyright protègent le contenu mais non l'idée. Autrement dit, sera qualifiée de plagiat la **copie textuelle**, d'un manuscrit. Reprendre mot à mot la phrase et la recopier dans son propre manuscrit est un plagiat. Par contre, écrire/reprendre le texte avec une autre approche littéraire n'est plus un plagiat... même si l'idée est identique. Aussi, reprendre la phrase d'un écrivain et mentionner ses sources (nom de l'auteur et titre de l'ouvrage) n'est pas un plagiat.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Loubet Del Bayle J.L. (2000) - Initiation pratique à la recherche documentaire. Ed. L' harmattan.
- Otté J. ; Sévrin N. et Culot-Henrion B. (1986) - Initiation scientifique et technologique. Ed. de Book.
- Crête J. et Imbeau L. M. (1994) - Comprendre et communiquer la science, Presses Univ. Laval, Québec.
- Bernier B. (1973) - Guide de présentation d'un travail de recherche. Presses Univ. Laval, Québec.
- Fortin M.F. Taggart M.E. (1988) - Introduction à la recherche, Ed. Décarie Montréal.
- Denneville J. (1984) - Réussir l'exposé oral, Ed. Organisation, Paris.
- Blackburn M. et al. (1974) - Comment rédiger un rapport de recherche. Ed. Leméac.