

UNIVERSITE DE CONSTANTINE 1
Module MTT1 1^{ère} année LMD (TCSNV)

Chapitre 02

Méthodologie De La Recherche Scientifique

Définitions :

1. La méthode scientifique : est l'ensemble de règles et de démarches à suivre pour atteindre des objectifs et pour conduire une recherche scientifique.

Donc, la méthode est définie comme l'ensemble des opérations intellectuelles permettant d'analyser, de comprendre et d'expliquer la réalité étudiée.

2. La démarche scientifique : c'est l'ensemble des étapes à suivre pour réaliser une recherche scientifique (c'est la façon de progresser vers le but ou le sujet tracé)

3. La méthodologie : est la science de la méthode.

La méthodologie : c'est l'ensemble des méthodes et des démarches d'un domaine particulier, adoptées par des spécialistes tels que des chercheurs, des linguistes, des éditeurs et des enseignants ...etc. pour faire une recherche scientifique.

4. La recherche est :

- L'action de chercher dans divers domaines.
- Une recherche de faits ou de vérité sur un sujet.
- Une investigation organisée pour résoudre des problèmes, tester des hypothèses, ou inventer de nouveaux produits.
- La recherche est un exercice systématique et méthodique portant sur l'étude 'un problème quelconque. (Bruno D, 1994).
- La recherche est un effort pour trouver quelque chose ou un effort de l'esprit vers la connaissance. (Le Grain M, 1994).

a) La recherche demande :

- Un effort ;
- Du temps;
- De la continuité.

b) Types de la recherche : Il existe deux types de recherche :

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

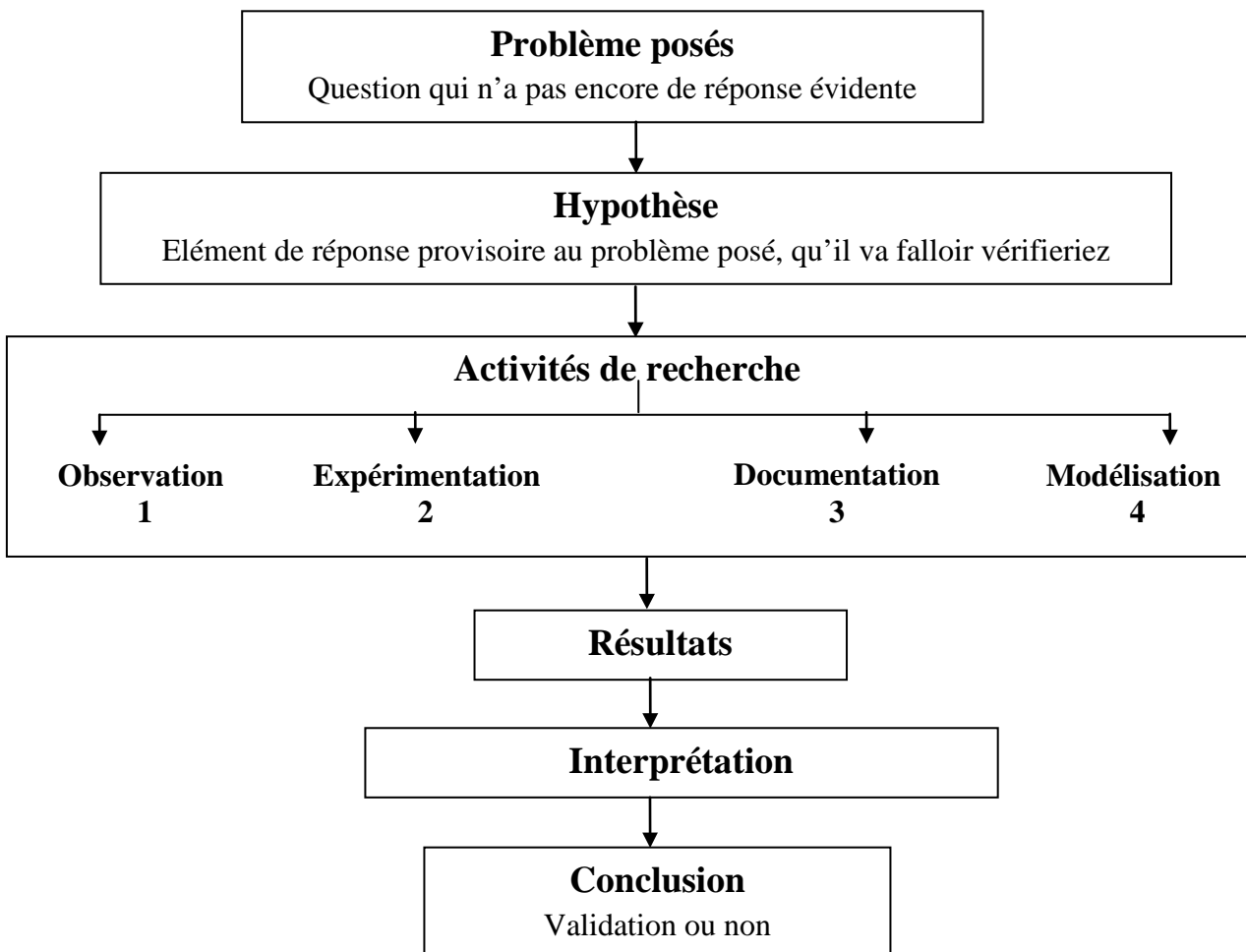
***La recherche commerciale :** type de recherche dont l'intérêt est plus privé que public.

5. La science est :

- Une méthode pour saisir le réel ;
- L'ensemble des connaissances ;
- Un ensemble de normes ;
- Une méthodologie ;

6. La technique: c'est l'ensemble des outils, instruments et des moyens propre à une activité ou une recherche.

7. Les différentes étapes de la recherche scientifique : Pour faire une recherche scientifique il est conseillé e suivre les étapes (la démarche) suivantes :



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

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.

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.

***Résultats et discussion :**

1. Interpréter /discuter les résultats (vérifier l'authenticité des résultats obtenus, les hypothèses, interroger les théories).

2. La réalisation du diagnostic.

***Conclusion :**

1. L'évaluation e la recherche réalisée.

2. Confirmation ou infirmation de l'hypothèse proposée.

8. Rôle de la recherche :

*Sortir des préjuges ;

*Articuler les renseignements ;

*Analyser des situations ;

*Donner des meilleurs explications es faits et des réalités.

*Construire es réflexions ;

*Etre en développement (développer les connaissances scientifiques) ;

Responsable du module : Mme Boudjemaa S.

UNIVERSITE DE CONSTANTINE 1
Module MTT1 1ère année LMD (TCSNV)

Chapitre 01 : La terminologie Scientifique.

Qu'est-ce que la terminologie ?

Une terminologie est d'abord un ensemble de termes spécialisés relevant d'un même domaine d'activité qui a son vocabulaire propre : terminologie de la médecine, de l'informatique, du sport, de la marine...

Le mot terminologie désigne aussi une activité, l'art de repérer, d'analyser et, au besoin, de créer le vocabulaire pour une technique donnée, dans une situation concrète de fonctionnement, de façon à répondre aux besoins d'expression de l'utilisateur ; et de produire les termes et définitions pour désigner les notions et réalités d'un domaine : récemment il a fallu créer génome, cybercaméra, biocarburant, minimessage...

Voici quelques termes utilisés en biologie :

La biologie : La science qui étudie les êtres vivants.

La cellule : La plus petite unité du monde vivant, capable d'assurer sa survie et sa reproduction.

Un tissu : un tissu est un ensemble de cellules semblables ayant la même origine et participant à la même fonction.

L'histologie : C'est une science (une spécialité médicale) qui étudie les tissus.

La cytologie : C'est une science qui étudie la cellule.

Herbivore : Se dit d'un animal qui se nourrit d'herbes, et de substances végétales.

Carnivore : Se dit d'un animal qui se nourrit de chair, (La **chair** est un tissu biologique du corps humain ou des animaux).

Le sol : représente la couche superficielle, meuble, de la croûte terrestre, résultant de la transformation de la roche mère, enrichie par des apports organiques.

La pédologie : La science qui étudie les sols, leur formation, leur constitution et leur évolution...

La géologie : est la science qui étudie la terre dans ses différentes parties.

La végétation : est l'ensemble des plantes qui poussent en un lieu donné.

La biologie végétale : est la science du vivant du monde végétale. Son objet est l'étude des organismes vivants.

La parasitologie : C'est l'étude des parasites, ainsi que les maladies dont ils sont responsables chez l'homme, l'animal et la plante.

La biologie animale : C'est la partie de la biologie qui s'intéresse plus particulièrement aux animaux.

La biophysique : C'est une discipline à l'interface de la physique et la biologie où les outils d'observation des phénomènes physiques sont appliqués aux molécules d'origine biologique.

La biochimie : C'est la discipline scientifique qui étudie les réactions chimiques ayant lieu au sein du vivant et par conséquent, au sein des cellules.

La microbiologie : C'est une sous-discipline de la biologie consacrée à l'étude des micro-organismes.

L'immunologie : C'est la branche de la biologie qui s'occupe de l'étude du système immunitaire.

La génétique : C'est une sous-discipline de la biologie ; c'est la science qui étudie l'hérédité et les gènes.

Un ADN : un acide désoxyribonucléique ; Cette molécule contient l'information génétique

Un ARN : un acide ribonucléique.

Une mutation : Une modification d'un gène, donc de la séquence d'ADN qui le compose.

Le noyau : la structure cellulaire qui contient, qui protège l'ADN

Le pH : le potentiel hydrogène

Un milieu acide : $\text{pH} < 7$

Un milieu neutre : $\text{pH} = 7$

Un milieu basique : $\text{pH} > 7$

La mitose : Mode de reproduction conforme de la cellule dans lequel un réarrangement contrôlé des chromosomes permet de passer d'une cellule-mère initiale à deux cellules-filles qui lui sont identiques.

La méiose : Mode particulier de division cellulaire (deux divisions successives) dans lequel un réarrangement contrôlé des chromosomes permet de passer d'une cellule-mère initiale diploïde ($2n$ chromosomes) à des cellules-filles haploïdes (n chromosomes) : il y a eu réduction chromatique (nombre de chromosome divisé par 2).

Eucaryote (adjectif) : Cet adjectif qualifie les cellules qui possèdent un noyau limité par une enveloppe nucléaire.

Procaryote : Cet adjectif qualifie un être vivant unicellulaire dont la structure cellulaire ne comporte pas de noyau.

Une protéine : Macromolécule biologique constituée par l'assemblage d'un grand nombre d'acides aminés (généralement au-delà de 100).

Une enzyme : Une enzyme est un catalyseur biologique (ou un biocatalyseur). Cette molécule est une protéine qui accélère (jusqu'à des millions de fois) une réaction chimique qui se déroule au sein de l'organisme, dans le milieu intra- ou extracellulaire. Une enzyme agit à faible concentration et elle se retrouve intacte en fin de réaction. Elle agit dans des conditions plus ou moins strictes de pH et de température.

Une hormone : Une molécule sécrétée par des cellules spécialisées regroupées en une glande endocrine. Cette molécule est transportée par le sang jusqu'aux cellules cibles dont elle modifie l'activité.

Haploïde : Cet adjectif qualifie une cellule formée par n chromosomes.

Diploïde (adjectif) : Cet adjectif qualifie une cellule formée par 2n chromosomes. Pour l'espèce humaine, n vaut 23 : les cellules diploïdes humaines possèdent 46 chromosomes.

Aérobic : Adjectif qui définit un milieu avec oxygène.

Anaérobic (adjectif) : Adjectif qui définit un milieu sans oxygène.

La morphologie : L'aspect général d'un corps ou d'un organe, c'est-à-dire sa forme et sa structure externe.

L'anatomie (nom féminin) : L'étude de la forme, de la disposition et de la structure des organes.

Une ATP : une adénosine triphosphate.

homogène (adjectif) ; Cet adjectif qualifie un milieu qui a une structure uniforme.

Le métabolisme : L'ensemble des transformations moléculaires et des transferts d'énergie qui se déroulent dans la cellule ou l'organisme vivant. Il s'agit de processus de dégradation (**catabolisme**) et de processus de synthèse organique (**anabolisme**).

Un organe : Un élément du corps identifiable par sa forme et son emplacement, qui assure une fonction particulière.

Un organite : Un élément cellulaire spécialisé présent dans le cytoplasme de la cellule. Chaque organite assure une fonction cellulaire particulière.

stérile (adjectif) : Cet adjectif qualifie un milieu qui ne contient pas de micro-organismes.

Responsable du module : Mme BOUDJEMA S.

Chapitre 03 : Le texte scientifique

Généralité :

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

La science cherche à rendre compte de la réalité. Il faut donc un vocabulaire particulier apte à décrire le plus exactement possible le travail scientifique.

1) La qualité des termes scientifiques

Apprendre une science, c'est en apprendre le langage. Pour ce faire (pour arriver à ce résultat), il faut connaître le vocabulaire associé au processus de la recherche, entre autres : poids, masse, échantillon... Ce langage différent de la langue parlée et écrite d'usage courant dans la société, demande à être vulgarisé par les vulgarisateurs scientifiques pour être accessible au plus grand nombre. Ces vulgarisateurs ont un rôle important d'intermédiaires entre les scientifiques et le grand public. Chaque terme utilisé ne doit avoir qu'un seul sens et être interprété par tous de la même manière.

2) La rédaction d'un texte scientifique

2.1) Le style

Le style est la façon de s'exprimer, par écrit. Deux principes directeurs guident la rédaction d'un texte scientifique : **convaincre** et **intéresser** le public cible. Ce dernier doit sentir qu'on le fait progresser dans la compréhension du sujet et qu'on l'amène ainsi, par des constatations, des preuves, des raisonnements. Certaines qualités de langage sont à recommander lors de la rédaction d'un texte scientifique : **l'objectivité**, **la simplicité** (texte vulgarisé compréhensible par le large public), **la clarté** et **la précision**.

➤ L'objectivité

L'objectivité est la qualité de ce qui rend compte de la réalité le plus fidèlement possible. Il ne s'agit pas de présenter ses états d'âmes ni de juger ce qu'on a observé, mais d'en rendre compte de façon impersonnelle, comme si on n'avait qu'un rôle d'intermédiaire entre le public lecteur et les constatations. C'est pourquoi, à moins de circonstances exceptionnelles, on n'écrira pas pour une personne du singulier ou du pluriel (éviter l'utilisation de « je » et de « nous », il est recommandé d'utiliser le pronom indéfini « on »).

***La simplicité**

Le texte doit être vulgarisé compréhensible par le large public.

➤ **La clarté**

Pour que le message soit bien reçu, on doit s'efforcer d'utiliser de termes faciles à comprendre. Et pour les termes nouveaux ou spécialisés, on prendra la peine de bien définir dans quel sens on les emploie. Chaque mot utilisé n'aura qu'une signification, ce qui donnera au texte le caractère univoque (qui ne se prête qu'à une seule explication) que doit avoir tout langage scientifique.

➤ **La précision**

Le public s'attend à ce qu'on lui présente des constats qui doivent être exacts et non approximatifs. La précision devra être fournie dans les références à des données tant qualitatives que quantitatives.

2.2) La conception générale

Le texte scientifique a une forme de présentation particulière tant sur le plan matériel que dans sa constitution interne. De plus, le texte s'appuie sur des données mises en forme.

➤ **La présentation matérielle**

Un texte doit être facilement lisible. D'autres spécifications peuvent être exigées quant à la disposition du texte à son assemblage selon l'établissement où s'effectue la recherche. On établit des marges tout autour de la feuille, celle de gauche étant légèrement plus large que les trois autres (environ 3,5cm par rapport à 2,5 cm) pour la reliure.

➤ **La pagination**

On page depuis l'introduction jusqu'à la fin du texte en chiffres arabes (1, 2,3...).

➤ **La numérotation**

Il existe deux systèmes principaux de numérotation des divisions et subdivisions du texte : décimal et usuel.

• Le système décimal :

Assigne un chiffre à chaque grande partie du texte par ex à chaque chapitre (1.2.3...); les subdivisions de chaque partie ou chapitre portent un numéro, précédé d'un point et du numéro de la partie ou du chapitre. Ainsi, les divisions de la partie ou du chapitre 1 se numérotent 1.1, 1.2, 1.3, et ainsi de suite. Si on ajoute des subdivisions dans chaque division, d'autres numéros apparaîtront, précédés d'un second point et du numéro de la division sinon où elles s'inscrivent (1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 – 2.2.1, 2.2.2, etc.).

- **Le système usuel :**

Combien pour sa part, en alternant, les chiffres et les lettres : grandes parties sont désignées par un chiffre romain et suivent, par ordre décroissant de divisions, une lettre majuscule, un chiffre arabe et une lettre minuscule (1, A – 1, a etc.).

➤ **Les appuis au texte**

Les tableaux, les diagrammes et les figures sont les appuis au texte. Ils doivent se présenter avec un titre offrant une description simple et précise du contenu, et être numérotés. Le 1^{er} tableau à apparaître porte le numéro 1, le 2^{ème}, le numéro 2, et ainsi de suite, et pour plus de commodité, on peut recommencer par le numéro du chapitre suivi d'un point et du numéro du tableau.

➤ **Le contenu du texte scientifique**

Le texte scientifique contient un certain nombre d'éléments indispensables : la méthodologie employée, l'analyse et l'interprétation, la conclusion et l'introduction.

1. La conclusion

Dans la conclusion, il ne s'agit pas seulement de résumer le texte, mais plutôt de préciser l'essentielle, étant donné ce qui a été analysé et interprété. On propose aussi dans la conclusion des perspectives de recherches à ceux et à celles qui voudraient approfondir la question.

2. L'introduction

C'est par l'introduction qu'on termine la rédaction d'un texte scientifique, il peut sembler surprenant qu'on la rédige à la fin, alors qu'elle apparaîtra au début du texte. Elle doit comprendre trois points essentiels : la présentation du sujet traité – argumentation (l'intérêt du sujet) – indiquer les éléments du contenu du texte.

3. Les pages préliminaires

Sont les pages qui précèdent l'introduction du texte. Il y'a d'abord la page titre (page de garde). Celle-ci doit contenir minimalement le nom de l'auteur du texte, un titre significatif donné au texte et la date de sa publication ou de sa remise. Puis la table des matières, titre qu'on inscrit en haut de la page. On y trouve, dans une colonne, à gauche, les chapitres numérotés aux quels on a assigné des titres significatifs. Dans une colonne plus étroite, à l'extrémité droite de la feuille, on inscrit vis-à-vis de chaque titre le numéro de la page où cette partie débute dans le texte. Suivent d'autres pages de présentation, telles que la liste des tableaux contenus dans le texte avec la référence à la page du texte où se trouve chaque tableau, la liste des figures, graphiques...

1) Les pages annexes

Après la conclusion, d'autres éléments apparaissent habituellement. L'un d'eux est indispensable : il s'agit de la bibliographie. On y indique l'ensemble des ouvrages qu'on a

consultés puisqu'ils ont servi d'appui à la recherche. Peuvent suivre une ou des annexes qu'on numérote par un chiffre ou une lettre et qui fournissent des compléments d'information qui auraient alourdi inutilement le texte si on les avait insérés. Ce peut être, par exemple, l'ensemble des données d'une expérimentation des données non présentées, l'instrument de collecte, liste des lieux visités...

En résumé :

- **Page de garde**
 - Non de l'institution.
 - Non et prénom de l'auteur.
 - Année universitaire.
- **Liste des matières**
 - Tous titres et sous-titres numérotés.
 - On ne numérote pas la table des matières.
- **Liste des tableaux**
 - Numéro, titres et pages dans lesquelles les tableaux figurent.
 - On ne numérote pas la liste des tableaux.
- **Liste des photos**
 - Numéro, titre et page dans lesquelles les photos figurent.
 - On ne numérote pas la liste des photos.
- **Liste des figures**
 - Numéros, titres et pages dans lesquelles les figures figurent.
- **Introduction**
 - Présentation générale du sujet.
 - Objectif du sujet.
 - Partie constituant l'exposé.
 - On numérote l'introduction.
- **Corps de l'exposé**
 - Référence bibliographique dans le texte pour connaître les sources des informations.
 - (Nom, 2009) à la fin de la phrase.
 - Ecrire tout en noir.
 - Texte sobre.
 - Eviter les soulignés.
 - Les titres des tableaux en dessus.
 - Les titres des figures/ photos en dessous.
 - Pages numérotées.
- **Conclusion**
 - L'essentielle de l'exposé.
 - Ne se numérote pas.

- **Références bibliographiques**

- Se classe par ordres alphabétique.
- Les pages des références bibliographiques ne se numérotent pas.
- On mentionne la nature du document (mémoire, thèse, revue, article...).
- Nom d'auteur, l'année : Titre. Edition/Mémoire. Nombre de page. Numéros de pages utilisées (exemple 17-24).
- Quand il s'agit d'une recherche sur internet, on mentionne les sites et les liens des pages.

Responsable du module : Mme BOUJEMA S.

Chapitre 05 : La réalisation d'une fiche technique

Avant de faire un **TP** (travaux pratique), l'étudiant doit préparer une fiche technique ; à la fin de chaque TP un compte rendu est remis à l'enseignant qui sera corrigé et noté.

Comment rédiger une fiche technique ?

- Elle doit être rédigée sur une fiche cartonnée (grand format) ;
- Elle doit être inspirée de la polycopie ;
- Elle doit être structurée comme suit :

a) But du TP :

Répondre à la question ; Pourquoi on fait ce TP ?

Exemple : pour le TP d'histologie d'une tige dicotylédone par méthode de la double coloration Rouge Congo et Vert de méthyle, on va réaliser une coupe transversale dans une tige dicotylédone du géranium (Pelargonium pelatatum), pour voir les différents tissus constituants.

b) Principe du TP :

Faire ressortir brièvement sur quoi repose la manipulation (principe physique ou chimique).

Exemple pour le TP d'histologie d'une tige dicotylédone, on va faire une coupe transversale plus fine que possible de la tige du géranium, on fait agir successivement des solutions d'hypochlorite de sodium et d'hydroxyde de sodium diluées. Les contenus cellulaires sont détruits, les parois sont respectées. En faisant agir successivement le Vert de méthyle et le Rouge Congo, les parois celluloses se colorent en rose, les parois lignifiées se colorent en vert.

C'est une technique chimique car la manipulation est basée sur l'utilisation des produits chimiques pour la destruction des contenus cellulaire, et les colorants pour la détermination des différents tissus constituants.

c) Matériel utilisé :

Il faut dresser la liste du matériel nécessaire pour la réalisation du TP ; ce matériel doit être vérifié avant le début du TP.

Exemple pour le TP d'histologie d'une tige dicotylédone : le matériel est le suivant :

- Un verre de montre ;
- Boîte de pétrie en verre ;
- Boîtes de coloration ;
- Lames de rasoir neuves ;
- Tamis ;

- Lames et lamelles ;
- Microscope optique.

d) Réactifs utilisés :

Dresser la liste des réactifs qu'on à utiliser pendant le TP, et à vérifier avant le début du TP.

- Ethanol ;
- Hypochlorite de sodium dilué ;
- Hydroxyde de sodium à 05% ;
- Acide acétique ;
- Vert de méthyle ;
- Rouge Congo.

e) Manipulation (ou mode opératoire) :

- Décrire claire et brièvement les étapes du TP, une à une et dans l'ordre ;
- Décrire et mentionner les quantités nécessaires des échantillons.
- Mentionner la durée de chaque réaction si c'est possible.

Exemple pour le TP d'histologie d'une tige dicotylédone le mode opératoire et le suivant :

Dans un verre de montre placer les coupes successivement puis :

- Pendant **15 à 20 mn** dans l'hypochlorite de sodium dilué au 1/2.
- Laver **01** fois à l'eau distillée ;
- Laver **01** fois avec la solution d'hydroxyde de sodium à **05%** (si la coupe est très riche en amidon : racine, rhizome) ;
- Laver **02** fois à l'eau distillée ;
- Laver **01** fois dans un bain d'eau additionnée de quelques gouttes d'acide acétique ;
- Traiter au Vert de méthyle pendant **01 à 03 mn** ;
- Laver rapidement à l'eau distillée ;
- Traiter par le Rouge Congo pendant **15 mn** ;
- Laver rapidement à l'eau distillée ; puis monter entre lame et lamelle pour l'observation microscopique.

Chapitre 04 : Comment rédiger un compte rendu de TP

Un compte rendu bien fait doit être fait comme suit :

- 1) But.
- 2) Principe.
- 3) Manipulation (ou mode opératoire).
- 4) Résultats de la manipulation (joindre si possible un tableau, graphique, schéma...).
- 5) Interprétation des résultats (ou conclusion), comparés avec des normes.

Exemple pour le TP d'histologie d'une tige dicotylédone, le résultat de la manipulation est présenté sous forme d'un schéma (c'est l'image observée sous le microscope optique), et dans la conclusion il faut décrire les différents tissus existants et constituants de cette tige, puis on peut faire une comparaison entre les différents types de tissus existant.

En résumé :

Chaque compte rendu tu TP doit comprendre :

- Le Nom, Prénom et Groupe de l'étudiant (ces coordonnées doivent être écrites à gauche et en haut de la 1^{ère} page, et par ordre l'une au sous de l'autre) ;
- La date du TP, (elle doit être écrite à droite et en haut de la 1^{ère} page) ;
- Un titre souligné au-dessous des coordonnées de l'étudiant comporte le numéro du TP;
- Et juste après et au milieu de la page on écrit le titre du TP, (le titre doit être souligné ou encadré) ;
- Puis le protocole du travail : (But, Principe, Mode opératoire) ;
- Faites les schémas à gauche et la Legends à droite (sur la 2^{ème} page) ; et juste en bas le titre du schéma (souligner le titre).
- Si vous avez des comparaisons à faire, vous les faites sur une feuille séparée (or de la feuille des schémas).
- Les feuilles sur lesquelles on fait le TP doivent être propres et encadrés et bien présentés.
- Le compte rendu doit être fait au crayon sur des feuilles blanches (il ne doit pas être fait sur des feuilles recto-verso), puis rattaché les feuilles, et il doit être aussi lisible, propre et bien aérer.

Voici un modèle de compte rendu d'un TP

Nom : / /
Prénom :
Groupe :

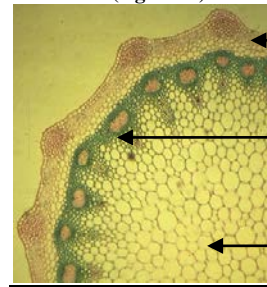
TP N°01 biologie végétale

Titre du TP

Protocole du travail

- 1) But.
- 2) Principe.
- 3) Manipulation (ou mode opératoire).

Le schéma (à gauche) **La Légende (à droite)**



Epiderme

Phloème

Parenchyme
médullaire

**Le titre : Coupe transversale de la tige du
géranium (Pelargonium pelatum),
(dicotylédone), Grossissement (x10).**

La conclusion

La 1^{ère} page

La comparaison

La conclusion

La 2^{ème} page

La 3^{ème} page

Responsable du module :

Mme BOUDJEMA S.