

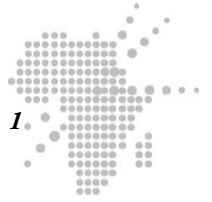
# Physiologie végétale et animale



Préparé par Rémi RAKOTONDRADONA



African Virtual university  
Université Virtuelle Africaine  
Universidade Virtual Africana



## NOTE

Ce document est publié sous une licence Creative Commons 2.5 de paternité (la moins restrictive).

[http://en.wikipedia.org/wiki/Creative\\_Commons Attribution](http://en.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons_Attribution)

<http://creativecommons.org/licenses/by/2.5/>  
License (abbreviated “cc-by”), Version 2.5.



## TABLE DES MATIÈRES

I. Physiologie végétale et animale	4
II. Pré requis	4
III. Temps	4
IV. Matériels didactiques	4
V. Justification	4
VI. Contenu	5
6.1 Résumé	5
6.2 Représentation graphique	5
VII. Objectifs Généraux	6
VIII. Objectifs spécifiques	6
IX. Activités d'enseignement et d'apprentissage	9
X. Activités d'apprentissage	13
XI. Concepts-clé (glossaire)	64
XII. Lectures obligatoires	66
XIII. Liens ressources multimédia	70
XIV. Liens utiles	73
XV. Synthèse du module	80
XVI. Évaluation sommative	81
XVII. Références bibliographiques	88
XVIII. Fiche d'évaluation	90
XIX. Auteur du module	91



## **Introduction**

C'est un cours à distance de niveau universitaire de troisième année.

Il est tout d'abord destiné aux enseignant(e)s des lycées et collèges d'Afrique qui veulent non seulement se perfectionner, mais aussi utiliser la technologie du TIC dans sa didactique. Ensuite, les étudiant(e)s qui ont l'ambition de devenir des enseignant(e)s sont vivement conseillés à suivre ce cours, si non, ils seront des enseignant(e)s incapables de faire de grands progrès et de s'ouvrir vers la mondialisation de l'enseignement. Ce module est perfectible et sa mise à jour sera régulièrement effectuée par son concepteur en accord avec l'administration de l'UVA.



## I. Physiologie végétale et animale

Par Rémi RAKOTONDRADONA

## II. Pré requis/ connaissances préalables nécessaires

Les apprenants ont suivi des cours sur la biologie animale et végétale. Pour suivre le cours sur la physiologie végétale et animale, la maîtrise de l'organisation et du fonctionnement des cellules animales et végétales est nécessaire. Ils savent en plus ce qu'est un appareil (ensemble d'organes concourant à la même fonction). La compréhension de la notion d'hormone est aussi un préalable pour suivre ce cours.

## III. Volume horaire/Temps

120 heures réparties en cours théoriques, travaux dirigés et évaluation.

20 heures pour les devoirs de lecture

20 heures pour les travaux dirigés

20 heures pour la consultation des liens et des ressources

20 heures pour les travaux de projets

40 heures pour l'évaluation formative et sommative

## IV. Matériel didactique

<http://www.fotosearch.fr/PHC006/73013870/>

Les CD Rom

L'ordinateur et ses périphériques

Les logiciels de simulation



## V. Justification du module

Ce module est une composante du cours de biologie à l'université. Il est destiné aux étudiants de 3<sup>ème</sup> année d'université. Il va vous faire comprendre en terme physique et biochimique les mécanismes qui interviennent dans les organismes vivants, allant du niveau cellulaire à l'animal ou la plante en entier. C'est donc une étude des fonctions et du fonctionnement des êtres vivants. Pour des raisons de commodités, des subdivisions ont été créées dans le domaine de la physiologie ; malgré cela, il y a de nombreux domaines de chevauchement car plusieurs fonctions nécessitent l'activité coordonnée de nombreux tissus





et organes. La maîtrise des contenus et des méthodes qui y sont proposés devrait permettre aux apprenants de comprendre des faits de vie, notamment en agriculture, en médecine et de pouvoir réinvestir leurs connaissances dans divers champs d'activités.



## VI. Contenu

### 6.1 Bref résumé/vue d'ensemble

Le module « physiologie végétale et animale » étudie la vie des végétaux et des animaux dans leurs dimensions fonctionnelles tout en prenant en compte les aspects structurels, la relation entre la structure et la fonction des végétaux et des animaux. La fonction dépend étroitement de la structure car, des fois, il faut comprendre l'ultrastructure ou les propriétés chimiques d'une unité cellulaire pour pouvoir mettre en évidence cette relation. La première partie du module, aborde la nutrition minérale et carbonée (Unité 1) et la croissance et le développement des végétaux (Unité 2), tandis que la seconde partie traite la physiologie des principaux systèmes ou appareils de l'organisme animal (Unité 3) et l'étude comparative entre la physiologie animale et la physiologie végétale (Unité 4). Ce module vous propose des activités de lecture sans pour autant négliger votre esprit de recherche et votre curiosité à lire bien d'autres documents. En fin, une évaluation formative vous est donnée pour vous faire réfléchir sur les acquis et les lacunes dans votre connaissance.

### Le module est subdivisé en quatre unités

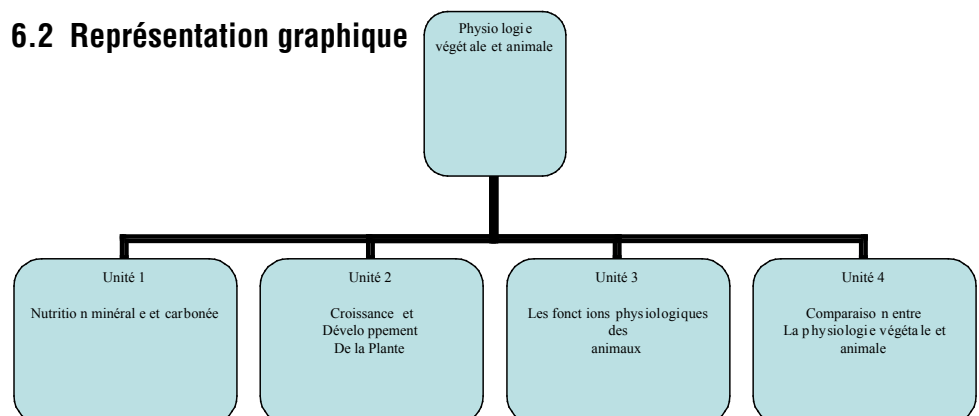
Unité 1 : Nutrition minérale et nutrition carbonée

Unité 2 : Croissance et développement de la plante

Unité 3 : Les fonctions physiologiques des animaux

Unité 4 : Comparaison entre la physiologie végétale et la physiologie animale

### 6.2 Représentation graphique





## VII. Objectifs Généraux

### 1. Objectifs généraux de connaissance (savoir).

- Connaître les notions de base de la physiologie végétale et de la physiologie animale.
- Comprendre la différence entre les fonctions physiologiques végétales et celles animales.

### 2. Objectif général de méthode (savoir faire). Maîtriser les étapes de la démarche expérimentale d'investigation et de résolution de problème

### 3. Objectif général d'attitude et de clarification de valeurs (savoir être). Veiller au respect de la vie dans son intégrité

## VIII. Objectifs spécifiques aux activités d'apprentissage (Objectifs formateurs)

### Unité 1 : Nutrition minérale et carbonée

#### *Objectifs spécifiques de connaissance*

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- définir les notions d'osmose, d'équilibre osmotique, de gradient de pression osmotique, de milieu de culture, de capacité de rétention, de force de succion ...
- rappeler certains principes de détermination des besoins nutritifs des plantes ;
- décrire une méthode d'établissement d'une solution nutritive

#### *Objectifs spécifiques de méthode*

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- formuler une hypothèse de recherche sur les besoins en éléments minéraux des plantes ;
- réaliser une expérience de détermination des besoins nutritifs des plantes ;
- interpréter des résultats issus d'expérience ;
- expliquer le fonctionnement d'un système physiologique ;
- résoudre un problème ;
- comparer divers milieux nutritifs.



### *Objectifs spécifiques d'attitude et de clarification de valeur*

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- aimer les plantes
- entretenir les plantes

## **Unité 2 : Croissance et développement de la plante**

### **1. Objectifs spécifiques**

#### **1.1 Objectifs spécifiques de connaissance (savoir).**

A l'issue de la réalisation de la deuxième unité d'apprentissage, l'apprenant doit être capable :

- d'énumérer les différents moyens de la reproduction végétative;
- d'énumérer les différentes étapes de la reproduction sexuée des plantes;
- d'énumérer les différents facteurs de la croissance des plantes;
- de définir des notions importantes comme la germination, le méristème, la double fécondation, la vernalisation, le photopériodisme, le phytochrome et la phytohormone;

#### **1.2 Objectifs spécifiques de méthode (savoir faire).**

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- décrire quelques modes de reproduction végétative;
- mesurer la croissance de quelques organes de la plante;
- réaliser des expériences sur la germination, le développement de l'appareil végétatif et celui de l'appareil reproductif ;
- utiliser des outils de collaboration.

#### **1.3 Objectifs spécifiques d'attitude et de clarification de valeurs (savoir être).**

- veiller à la conservation de la biodiversité végétale ;
- contribuer au développement agricole.

## **Unité 3 : Les fonctions physiologiques des animaux**

### **Objectifs spécifiques**

#### *Objectifs spécifiques de connaissance*

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- définir les notions d'hormone, de régulation, de métabolisme.
- rappeler les mécanismes de fonctionnement du contrôle hormonal.
- rappeler le rôle des appareils





*Objectifs spécifiques de méthode*

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- rechercher des informations sur des concepts fondamentaux de la fonction physiologique, notamment la régulation hormonale, le métabolisme cellulaire ;
- travailler en collaboration avec des pairs dans un projet de résolution de problème
- élaborer un rapport réflexif sur son apprentissage.
- schématiser les étapes d'un feed back

**Unité 4 : Comparaison entre la physiologie végétale et animale**

*Objectifs spécifiques de connaissance*

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- identifier les caractères distinctifs de la physiologie animale et de la physiologie végétale

*Objectifs spécifiques de méthode*

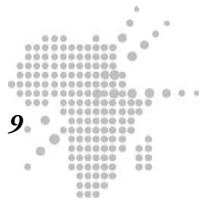
Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- établir des critères de comparaison
- dresser un tableau de comparaison

*Objectifs spécifiques d'attitude et de clarification de valeur*

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- sensibiliser sur le bien fondé du respect de l'intégrité animale et végétale
- participer à des actions de protection de la vie.



## IX. Activités d'enseignement et d'apprentissage

### 9.1 Évaluation préliminaire/initiale

Ce test qui vous est proposé permettra de situer vos connaissances par rapport au cours. En principe tous les éléments contenus dans ce test ont fait l'objet d'apprentissage dans les cours précédents ou les niveaux d'enseignement précédents.

#### Questions vrai faux : Cochez la réponse juste

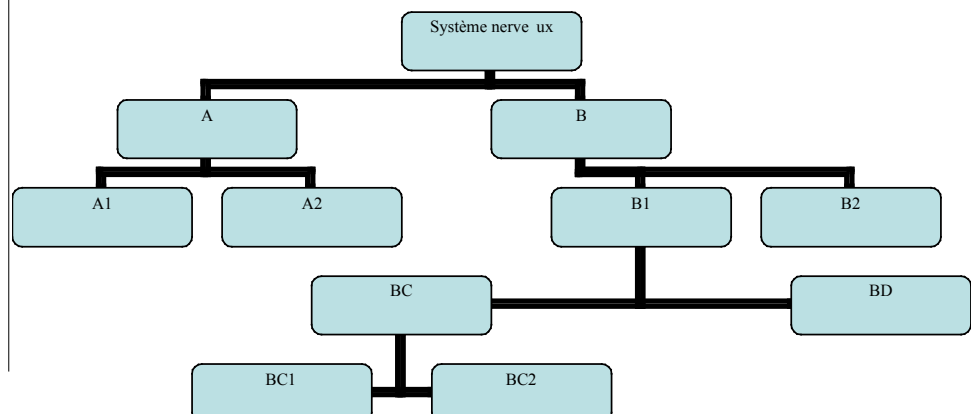
1. La membrane cellulosique de la cellule végétale est perméable aux éléments minéraux  Vrai  Faux
2. Toutes les cellules végétales ont des plastes  Vrai  Faux
3. La lumière peut influencer la croissance de la plante  Vrai  Faux

#### Questions d'appariement

4. Reliez l'hormone suivante à la glande qui la secrète

Hypophyse	oestrogènes
Médullo surrénales	Folliculo stimulating hormon
Pancréas	androgènes
Ovaire	Insuline
Testicule	adrénaline

5. Avec les expressions suivantes, remplir les cases du diagramme du système nerveux des Vertébrés : Système parasympathique - Système nerveux central - neurones sensitifs - Système végétatif - Moelle épinière - système sympathique - Cerveau - Système périphérique - Neurones effecteurs - Système somatique.





**Questions à choix multiples : Cochez la réponse juste**

6. Le champignon se nourrit

- à partir de substances minérales qu'il tire du sol
- à partir de substances organiques qu'il fabrique lui-même
- à partir des substances organiques qu'il tire du sol
- à partir des substances minérales qu'il tire de l'air

7. L'énergie nécessaire à la cellule animale est fabriquée par :

- le noyau
- le ribosome
- la mitochondrie
- le centriole

8. Les glandes endocrines sont :

- les tissus accumulateurs et réservoirs d'hormones ;
- les tissus fonctionnant grâce à des hormones secrétées ailleurs ;
- les tissus sécréteurs d'hormones ;
- les tissus sécréteurs de suc

**Questions à réponses multiples : Cochez les réponses justes**

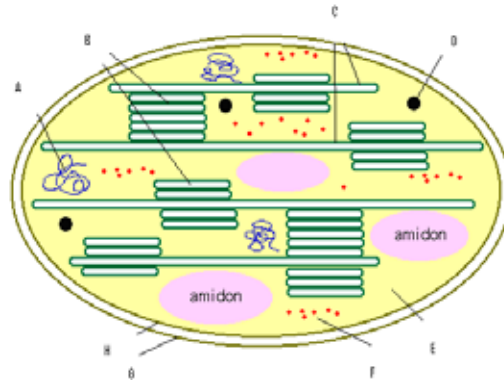
9. La croissance de la plante est influencée par :

- La lumière
- La sève
- La gravité
- La température
- Le support



**Annotations**

10. Annotez le schéma suivant



**Réponses aux questions**

1.  Vrai

2.  Faux

3.  Vrai

4.

Hypophyse (Folliculo stimulating hormon)

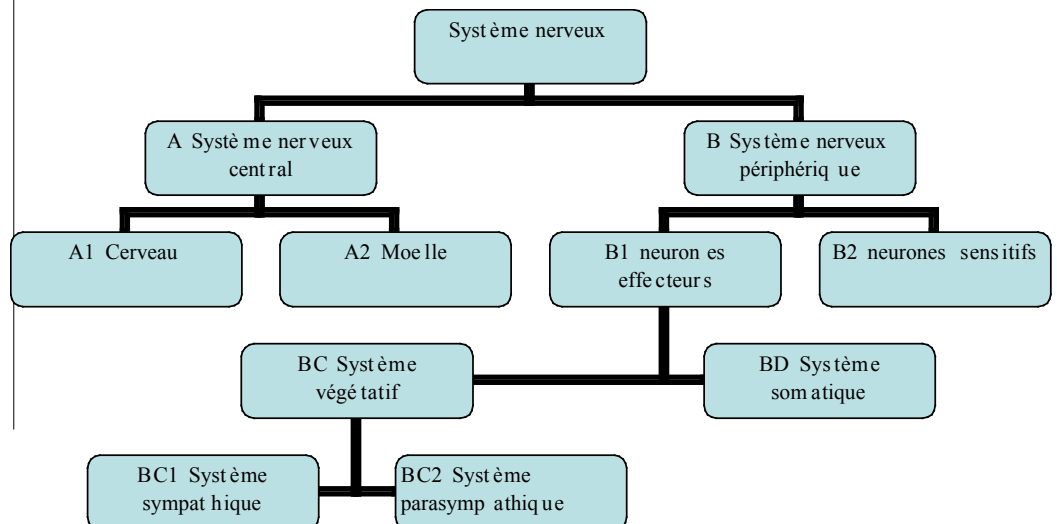
Médullo surrénales (adrénaline)

Pancréas (Insuline)

Ovaire (Oestrogènes)

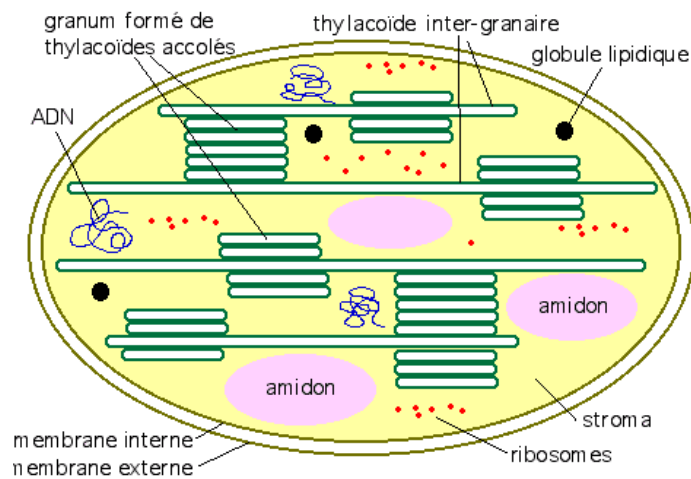
Testicule (Androgènes)

5. Diagramme





6. Le champignon se nourrit à partir des substances organiques qu'il tire du sol
7. L'énergie nécessaire à la cellule animale est fabriquée par la mitochondrie
8. Les glandes endocrines sont les tissus sécréteurs d'hormones ;
9. La croissance de la plante est influencée par la lumière, la température, la gravité et le support.
10. Annotation





## X. Activités d'apprentissage

### Unité I

#### Caractéristiques générales de la nutrition des plantes



#### Introduction

La compréhension de la nutrition des plantes repose sur la connaissance de la structure et fonction de la cellule végétale. En effet, les cellules forment le fondement de la vie des végétaux. En 1855, Rudolf Virchow de Russie disait « Omnis cellula e cellula », c'est-à-dire que toutes les cellules proviennent des cellules ; en d'autres mots la cellule abrite toutes les informations nécessaires à la continuité de la vie. C'est dans le noyau que se trouve l'ADN contenant le code de la synthèse des protéines.

En outre, seules les cellules vertes des végétaux sont capables d'assumer la fonction autotrophique permettant de transformer la matière minérale en matière organique. Ce sont les chlorophylles vertes contenues dans les plastides des cellules végétales qui confèrent aux plantes cette propriété d'être non seulement autotrophique mais aussi d'être la source incontournable de nourriture de base de tous les autres êtres vivants de notre planète.

La nutrition des plantes peut se diviser en nutrition minérale et en nutrition carbonée ; quand les éléments nutritifs sont prélevés du sol, c'est le cas de l'eau, des macro éléments et des oligo éléments, on a affaire à la nutrition minérale et quand la plante utilise le carbone de l'atmosphère, c'est le cas de la nutrition carbonée. Ces deux modes de nutrition exigent des adaptations structurales et des fonctions physiologiques spécifiques à bien distinguer. L'activité d'apprentissage qui sera utilisée pour maîtriser ces modes de nutrition est celle de la lecture.



## Activité d'apprentissage I



Photo Claude/Sarr

### Besoin nutritionnel des plantes

#### Résumé de l'activité d'apprentissage

Cette activité se rapporte aux aliments de base des plantes, de son absorption et de son assimilation. Comme tout être vivant, la plante doit boire et manger et elle le fait de façon simultanée. Tous les éléments nutritifs doivent être dissous dans l'eau. L'apprenant a d'abord comme première activité à identifier tous ces éléments nutritifs, puis à indiquer leur rôle dans le métabolisme et le développement de la plante. De telle recherche a été déjà faite par des chercheurs éminents, mais le rôle de l'apprenant est alors de revoir ses travaux et dans la mesure du possible de refaire l'expérience pour confirmer ou rejeter les résultats de leurs travaux. En outre, l'apprenant est invité à faire des devoirs de lecture, des activités individuelles et de groupe et une autoévaluation Il peut aussi être amené à effectuer un travail réflexif sur son apprentissage.

#### Objectifs spécifiques de l'activité

##### *Objectifs spécifiques de connaissances*

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- définir les notions d'osmose, d'équilibre osmotique, de gradient de pression osmotique, de milieu de culture, de capacité de rétention, de force de succion, de macro et oligo éléments, du cycle de la matière
- rappeler certains principes de détermination des besoins nutritifs des plantes ;
- décrire une méthode d'établissement d'une solution nutritive
- citer les grandes figures qui ont fait évoluer la nutrition des plantes ainsi que les disciplines qui y interviennent



### *Objectifs spécifiques de méthode*

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- formuler une hypothèse de recherche sur les besoins en éléments minéraux des plantes ;
- réaliser une expérience de détermination des besoins nutritifs des plantes ;
- interpréter des résultats issus d'expérience ;
- expliquer le fonctionnement d'un système physiologique ;
- résoudre un problème ;
- comparer divers milieux nutritifs.

### **Concepts clé**

1. Autotrophie : mode de nutrition d'un être vivant, qui, à partir d'un milieu purement minéral, est capable de fabriquer ses propres substances organiques pour assurer sa croissance et son développement
2. Sève brute : liquide renfermant les substances minérales dissoutes absorbées par les racines des végétaux et transportées par le xylem vers les feuilles
3. Sève élaborée : liquide renfermant les substances organiques fabriquées par les feuilles et distribuées par le phloème vers les organes
4. Macroélément : les substances minérales requises par les plantes pour leur nutrition relativement en grande quantité
5. Oligoélément : les substances minérales demandées par les plantes pour leur nutrition en quantité infinitésimale
6. Engrais: apport de substances minérales ou organiques pour améliorer la quantité de substances nutritives dans le sol
7. Amendement : technique d'amélioration de la structure et de la texture d'un sol cultivable par l'apport de substances minérales ou organiques.
8. Fumure : technique d'enrichissement d'un sol par apport de substances minérales ou organiques pour améliorer à la fois la structure et la quantité de substances nutritives dans le sol
9. Photosynthèse : la fabrication de substances organiques à partir des substances minérales (eau, CO<sub>2</sub>) par les plantes en utilisant l'énergie lumineuse

### **Mots clé**

- Sève
- Macro et oligo élément
- Solution nutritive
- Engrais
- Humification
- Ammonisation





- Nitrification
- Grand et petit cycle de l'azote
- Chlorophylle
- Photosynthèse

## Liste des sources pertinentes

### Lecture 1: La nutrition minérale des plantes

**Référence complète :** Extrait de cours de *Rémi Rakotondradona*  
*Université d'Antananarivo (Madagascar)*

**Résumé :** Ce cours traite les caractéristiques générales de la nutrition des végétaux. Il contient beaucoup d'informations sur les éléments nutritionnels ainsi que leur métabolisme au sein de la cellule. L'explication de quelques méthodes de détermination y est annoncée de manière diffuse.

**Justification :** La lecture de ce document vous plongera au cœur des caractéristiques générales de la façon dont les plantes se nourrissent et de disciplines qui interviennent. Il vous servira comme point d'encrage pour la recherche d'autres informations qui vous aideront à confirmer ou infirmer l'hypothèse de recherche.

### Lecture # 2 : La nutrition carbonée

**Référence complète :** Extrait de cours de *Rémi Rakotondradona*  
*Université d'Antananarivo (Madagascar)*

**Résumé :** Ce document présente d'abord ce qu'est le cycle de la matière, illustré par celui de l'azote et du carbone. Ensuite, la photosynthèse est expliquée, notamment les travaux sur la phase lumineuse et la phase obscure et ses divers produits. Le mode de fonctionnement de l'enzyme de l'absorption du dioxyde de carbone y est montré comme condition majeure du rendement de la photosynthèse, entraînant la catégorisation des plantes en C3, C4 et CAM.

**Justification :** Ce document aidera l'apprenant(e) dans son épistémologie et dans l'écriture des formules. En particulier le cycle de Calvin et Benson et de celui de Hatch et Slack, respectivement pour la photosynthèse C3 et la photosynthèse C4, y est facile à comprendre et à retenir.



## Liste des ressources appropriées

### Ressource # 1

**Référence complète :** Vidéo : La physiologie végétale et animale par l'UVA et Rakotondradona Rémi

**Résumé :** Cette séance vous donne des informations concernant l'auteur, son diplôme et ses fonctions et le module de physiologie.

**Justification :** Cette séance vous est très utile pour mieux connaître votre formateur et le module qu'il vous propose à suivre.

## Listes des liens utiles appropriées

### Lien # I :

**UNIVERSITE PIERRE & MARIE CURIE**  
LA SCIENCE A PARIS

**BMedia** **Physiologie Végétale**

Accueil	<b>La photosynthèse par les expériences</b> Une collection d'expériences simples	<b>La photosynthèse</b> Un cours très complet et richement illustré
Biologie cellulaire	<b>Les mouvements des végétaux</b> Etude exhaustive de l'ensemble des mouvements. Schémas et vidéos QuickTime.	<b>Circumnutation des plantes volubiles</b> Mouvements d'exploration de l'espace par les plantes
Biologie du développement	<b>Le gravitropisme</b> Mise en évidence, mécanisme et hypothèses <b>TP sur le gravitropisme</b>	<b>Les mouvements de la sensitive</b> Observation illustrée de ce thigmotropisme et enregistrement des phénomènes électriques
Biochimie	<b>La croissance de la racine</b>	
Biologie moléculaire et Génétique	<b>Voir aussi en Biologie Végétale et en Biologie Cellulaire Végétale :</b>	
Biologie végétale	<b>Plantes</b>	<b>La</b>
Physiologie végétale	<b>La</b>	<b>La</b>
Zoologie	<b>La</b>	<b>La</b>
Travaux pratiques	<b>La</b>	<b>La</b>
Sites WEB	<b>La</b>	<b>La</b>
Informations	<b>La</b>	<b>La</b>

**Référence complète :** <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/sommaires/pv.htm>

**Résumé :** Ce site de l'université Pierre et Marie Curie (France) propose un ensemble de thèmes qui traite de la physiologie de la plante : mouvement des végétaux, croissance, gravitropisme. Il propose également de travaux pratiques.

**Justification :** Ce site vous sera utile pour des informations complémentaires sur la physiologie de la plante.



## Description détaillée de l'activité d'apprentissage

L'étude des caractéristiques générales de l'alimentation des plantes porte principalement sur les caractères de leurs aliments, leur composition et leur métabolisme. Il s'agit notamment de conception de solutions nutritives et d'engrais et de les tester sur les plantes.

Dans cette partie, il sera alors une question d'histoire des solutions nutritives allant de celle de Julius Sachs en 1860 jusqu'à nos jours avec celle de Hoagland de 1933.

Cette étude sera un prétexte pour aborder la question de la résolution du problème de la transformation de la sève brute minérale en sève élaborée organique par les plantes. Les plantes sont les seuls êtres vivants capables d'assumer cette tâche géniale de l'autotrophie en utilisant les outils de la photosynthèse. Les principaux concepts y afférents vont faire l'objet de clarification.

*Problème.* Une seule discipline comme la physiologie sera-t-elle capable d'étudier l'ensemble des caractéristiques de la nutrition des plantes?

*Hypothèse :* plusieurs disciplines sont nécessaires à la connaissance des caractéristiques de la nutrition des plantes.

Il s'agit de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse par des recherches bibliographiques via le net et par un travail collaboratif. Les apprenants et apprenantes auront trois lectures obligatoires à faire. D'autres ressources et liens sont mis à leur disposition, mais ils trouveront certainement d'autres sources d'information.

Trois travaux pratiques sont programmés si les bénéficiaires disposent d'un laboratoire. Sinon, il faudra renforcer les travaux dirigés.

Les bénéficiaires de la formation communiqueront par divers moyens (forum, chat, courrier électronique, etc.)

Une évaluation formative est prévue à la fin des apprentissages pour situer les performances. La participation au forum, au chat, et la fréquentation de la bibliothèque seront notées.

Chacun rédigera un rapport réflexif selon un canevas conçu par le concepteur du cours ou le tuteur.



## Activité d'apprentissage

Cette activité comprend 6 grandes parties :

1. Lectures obligatoires ;
2. Recherches sur internet ;
3. Travaux pratiques en laboratoire ;
4. Travaux dirigés à distance ;
5. Production d'un rapport commun sur les caractéristiques de la nutrition des plantes et la photosynthèse;
6. Production d'un rapport réflexif.

Le chapitre porte sur les caractéristiques générales de la nutrition des plantes.

### Tâche 1. Lectures obligatoires et recherches sur internet

Les textes mis à votre disposition représentent les deux lectures obligatoires. Il faut se référer à tous les liens ou ressources conseillés dans le module. Vous pourrez en trouver d'autres. Quand vous aurez fini vos lectures, faites un résumé de 300 mots que vous envoyez aux membres de votre groupe par e-mail. Vous déposerez une copie dans la bibliothèque mise à disposition sur la plateforme. Vous y déposerez également tous les documents intéressants pour vos collègues et consulterez les documents déposés par les autres.

### Tâche 2. Travaux pratiques

Les apprenantes et apprenants feront, en présentiel, trois travaux pratiques sur la nutrition des plantes dans un laboratoire s'ils en disposent.

TP 1 : Caractéristiques des plantes cultivées dans un milieu minimum par rapport à des plantes cultivées dans une solution nutritive ( Sachs, Knop, Rolling ou Hoagland) ; mesure de la croissance journalière et de la croissance totale et prise de photos.

TP2 : Extraction des pigments chlorophylliens et des pigments accessoires.

TP3 : Expérience faisable au lycée pour montrer aux élèves que lors de la photosynthèse la plante absorbe du  $\text{CO}_2$  et dégage de  $\text{l'O}_2$ .

Un guide opératoire sera mis à leur disposition le moment venu par le tuteur du cours après discussion avec le concepteur du cours. Dans le cas où il n'y a pas de laboratoire, les travaux dirigés virtuels seront renforcés.

### Tâche 3. Travaux dirigés

Un guide sera mis à la disposition des apprenants pour la réalisation de cette activité. Ils peuvent être effectués à distance ou en présentiel lorsque cela est possible.



Il consiste à visionner les photos d'illustration du cours, à faire des schémas, à faire réaliser des planches par l'unité de production de matériels didactiques et à faire des exercices d'auto-évaluation.

**Tâche 4. Recherches sur internet :**

Les lectures proposées doivent être complétées par des recherches sur Internet, plus précisément sur des sites que nous vous recommandons spécialement car ils présentent des renseignements relatifs à l'Unité. Toutefois, il serait souhaitable que l'apprenant fasse lui-même des recherches personnelles afin de doter plus d'éclaircissement sur l'apprentissage.

**Tâche 5. Production d'un rapport commun sur les caractéristiques générales de la nutrition des végétaux**

Il s'agit de faire la synthèse des renseignements obtenus sur ce thème. Ceci afin d'élaborer un rapport final sur l'unité en question, mais aussi pour constituer une documentation personnelle qui sera utile pour l'unité qui suit.

**Tâche 6. Produire un rapport réflexif**

Faire une auto-évaluation par des exercices personnels ou par groupes avant d'exécuter correctement et sérieusement les tests formatifs



## Évaluation formative

Exercice 1 – Cochez la réponse juste (0,5 point)

La sève brute ne contient que des substances minérales dissoutes

Vrai       Faux

Exercice 2– Cochez la réponse juste (1,5 point)

Les éléments nutritifs des plantes sont formés de:

- a) – deux groupes d'éléments;
- b) – trois groupes d'éléments;
- c) - d'un groupe d'éléments;

Exercice 3 – Cochez la réponse juste (1,5 point)

La méthode de dosage de l'azote est celle de:

- a) – Dumas Liebig
- b) – Kjeldhal
- c) – Knop

Exercice 4 – Exercice à flèches (1,5 point)

Liez par des flèches les éléments à gauche et leurs correspondants à droite

Engrais	Apport de substance organique ou minérale (texture sol)
Amendement	Apport de substance organique ou minérale (texture et structure sol)
Fumure	Apport de substance organique ou minérale (structure sol)

Exercice 5 – Exercices à trous (1 point)

Remplir les parties vides par les mots qui vous sont proposés :

montmorillonite – illite - kaolinite - argileux

Les minéraux \_\_\_\_\_ sont groupés en classe dont les plus connues sont :

\_\_\_\_\_ pauvre en silice, à pouvoir de gonflement réduit et à faible capacité d'absorption des ions et des bases ;

\_\_\_\_\_ la plus riche en silice, à écartement variable donc susceptible de gonfler en présence d'eau et à fort pouvoir de fixation des ions et des cations ;

\_\_\_\_\_ de caractères intermédiaires entre les deux classes précédentes.



Exercice 6 – Exercices à trous (1 point)

Remplir les parties vides par les mots qui vous sont proposés :  
chloroplastine – groupement prosthétique - chlorophylle

La \_\_\_\_\_ est le \_\_\_\_\_ d'une hétéroprotéine appelée \_\_\_\_\_.

Exercice 7 – Cochez la réponse juste (1 point)

Selon l'expérience d'Emerson sur l'algue verte *Chlorelle*, la longueur d'onde permettant d'avoir à la fois une forte absorption de  $\text{CO}_2$  et un grand dégagement d' $\text{O}_2$  est :

- a) 425 nm
- b) 490 nm
- c) 425 nm + 490 nm
- d) 680 nm + 700 nm

Exercice 8 – Exercice de réarrangement en reliant par un flèche (2 points)

Le premier produit de cette photosynthèse est :

Photosynthèse en C3	AOA
Photosynthèse en C4	APG
Photosynthèse en CAM	AOA

## Réponses

Exercice 1. Vrai

Exercice 2. b) – trois groupes d'éléments

Exercice 3. b) - Kjeldhal

Exercice 4.

Engrais —→ Apport de substance organique ou minérale (texture sol)

Amendement —→ Apport de substance organique ou minérale (structure sol)

Fumure —→ Apport de substance organique ou minérale  
(texture et structure sol)

Exercice 5.

Les minéraux argileux sont groupés en classe dont les plus connues sont : illite pauvre en silice, à pouvoir de gonflement réduit et à faible capacité d'absorption des ions et des bases ; montmorillonite la plus riche en silice, à écartement variable donc susceptible de gonfler en présence d'eau et à fort pouvoir de fixation des ions et des cations ; kaolinite de caractères intermédiaires entre les deux classes précédentes.



Exercice 6.

Remplir les parties vides par les mots qui vous sont proposés : chloroplastine – groupement prosthétique - chlorophylle

La chlorophylle est le groupement prosthétique d'une hétéroprotéine appelée chloroplastine .

Exercice 7.

d) 680 nm + 700 nm

Exercice 8.

Photosynthèse en C3	APG
Photosynthèse en C4	AOA
Photosynthèse en CAM	AOA

### Commentaire pédagogique

Ces exercices ont pour but de tester vos connaissances par rapport à cette activité sur les caractères généraux des plantes. Différentes sortes de questions se rapportant à l'ensemble du cours ont été posées afin d'évaluer la connaissance générale. Vous devez donc apporter un soin particulier à vos réponses.

Pour l'ensemble des questions, deux tentatives sont autorisées. Seule sera comptabilisée la moyenne des deux notes.

Si vos performances se situent :

- entre 30% et 50%, reprenez les apprentissages
- entre 50% et 75 % de réussite, cela voudra dire que vos connaissances sont assez larges dans le domaine.

Ce test sera disponible durant deux semaines.





## Unité 2

### Croissance et Développement des plantes

#### Introduction

La deuxième unité traite de la croissance et du développement des plantes. Biologiquement, il y a une certaine nuance dans la signification de ces deux mots. Le processus de croissance résulte de deux phénomènes complémentaires, la multiplication des cellules ou méiose et l'augmentation de leur taille ou auxesis. Alors que, le développement est une transformation progressive qui conduit un être vivant d'une cellule unique, l'œuf, à un individu ; autrement dit, les cellules ont subi une différenciation. La notion de croissance implique celle d'une quantité mesurable mais le développement est une notion de qualité non mesurable. Souvent les deux mots sont considérés comme des synonymes par les enseignants.

L'exploitation des connaissances obtenues à partir du premier apprentissage sur la nutrition des plantes, contribuera à une plus grande compréhension de la croissance et du développement chez les plantes. En effet, des recherches vont être effectuées concernant les liens qui existent entre la nutrition et la croissance des végétaux. Autrement dit, il s'agira de faire appel aux notions précédentes. Chez les végétaux, la croissance ne se déroule pas toujours de manière continue car elle dépend étroitement des conditions climatiques. Dans les pays tempérés, elle est maximale au printemps et en été, mais dans les régions tropicales, ce sera pendant les saisons des pluies. La croissance végétale est en outre sous l'influence de plusieurs facteurs tropiques et hormonaux.





## Activité d'apprentissage 2

### Projet de recherche collaborative sur les phytohormones

#### Objectifs spécifiques

##### Objectifs spécifiques de connaissance (savoir).

A l'issue de la réalisation de la deuxième unité d'apprentissage, l'apprenant doit être capable :

- d'énumérer les différents moyens de la reproduction végétative;
- d'énumérer les différentes étapes de la reproduction sexuée des plantes;
- d'énumérer les différents facteurs de la croissance des plantes;
- de définir des notions importantes comme la germination, le méristème, la double fécondation, la vernalisation, le photopériodisme, le phytochrome et la phytohormone;

##### Objectifs spécifiques de méthodes (savoir faire).

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- décrire les modes de reproduction végétative;
- mesurer la croissance de la racine ;
- utiliser des outils de collaboration.
- réaliser des expériences sur la germination, le développement de l'appareil végétatif et celui de l'appareil reproductif ;

##### Objectifs spécifiques d'attitude et de clarification de valeurs (savoir être).

- veiller à la conservation de la biodiversité végétale ;
- contribuer au développement agricole ;

#### Résumé de l'activité d'apprentissage :

Les explications de la germination des plantes commencent sur la base de l'hétérotrophie, c'est-à-dire de l'utilisation des réserves nutritives contenues dans la graine pour la croissance et le développement de l'embryon afin d'atteindre son autotrophie. Pour le passage de l'appareil végétatif à l'appareil reproductif, l'apprenant effectuera des tâches qui, non seulement, lui permettront d'appréhender la différence entre la notion de croissance et celle du développement, mais aussi de comprendre l'effet de la phytohormone de son choix vis-à-vis soit de la croissance soit du développement soit des deux phénomènes à la fois. L'apprenant utilisera les outils de collaboration synchrones ou asynchrones et rédigera des rapports personnels sur le sujet. Ici, la méthode déductive prédomine.



## Concepts clé

*Croissance* : accroissement en masse et en taille d'une cellule, d'un tissu, d'un organe ou d'un organisme

*Développement* : perfectionnement progressif des cellules, des tissus et des organes pour former un organisme complet

*Reproduction végétative* : croissance de la partie végétative de la plante

*Reproduction sexuée* : croissance et développement d'une plante après la double fécondation

*Germination* : croissance et développement de l'embryon

*Différenciation cellulaire* : Désigne le processus et les résultats des modifications cellulaires lors de la transformation, du développement et de la maturation cellulaire.

*Appareil végétatif* : organes assemblés pour assumer la fonction chlorophyllienne

*Appareil reproductif* : organes assemblés pour assumer la fonction de la reproduction sexuée

*Double fécondation* : fécondation du noyau principal (n) et du noyau secondaire (2n) contenus dans le sac embryonnaire par le noyau reproductif (n) du grain de pollen

*Fruit* : le produit du développement de l'ovaire après la fécondation

*Facteurs de croissance* : des stimuli capables de modifier la vitesse de croissance d'une plante

*Travail collaboratif* : C'est une activité dans laquelle les apprenants réalisent ensemble un travail en recourant à des outils de communication à distance.

## Mots Clé

Bouturage

Différenciation cellulaire

Appareil végétatif et reproductif

Double fécondation

Vernalisation

Photopériodisme

Plante de jour court et de jour long

Phytochrome

Phytohormone

Travail collaboratif



## Liste des sources pertinentes

## Liste des lectures appropriées

### Lecture 1: Propagation végétative

**Référence complète:** Extrait de cours de Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)

**Résumé :** Cet extrait de cours traite de la tendance d'autoreproduction des végétaux. Il contient beaucoup d'informations sur les différents modes de reproduction asexuée des plantes. La lecture de ce document peut certainement vous aider à pratiquer certaines techniques de propagation végétative.

**Justification:** La lecture de ce document vous aidera à mieux comprendre les divers modes de reproduction végétative des plantes, mais aussi à maîtriser les techniques de leur utilisation dans la vie courante.

D'ailleurs, je vous conseille vivement de les pratiquer dans votre jardin ou votre cour.

### Lecture # 2. Reproduction sexuée des Angiospermes

**Référence complète:** Extrait de cours de Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)

**Résumé :** Ce document présente la physiologie de la germination jusqu'à la maturation des fruits. Vous y trouverez notamment les travaux, les auteurs et les courants théoriques, entre autres, les principes du géotropisme, du phototropisme et les lois de la formation des organes.

**Justification :** Ce document aidera d'abord l'apprenant à bien appréhender l'épistémologie de la croissance des angiospermes. Les données contenues dans le document vous permettront de résumer sans difficulté par un schéma le cycle biologique des plantes à fleurs.

### Lecture # 3. Facteurs de croissance des végétaux

**Référence complète:** Extrait de cours de Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)

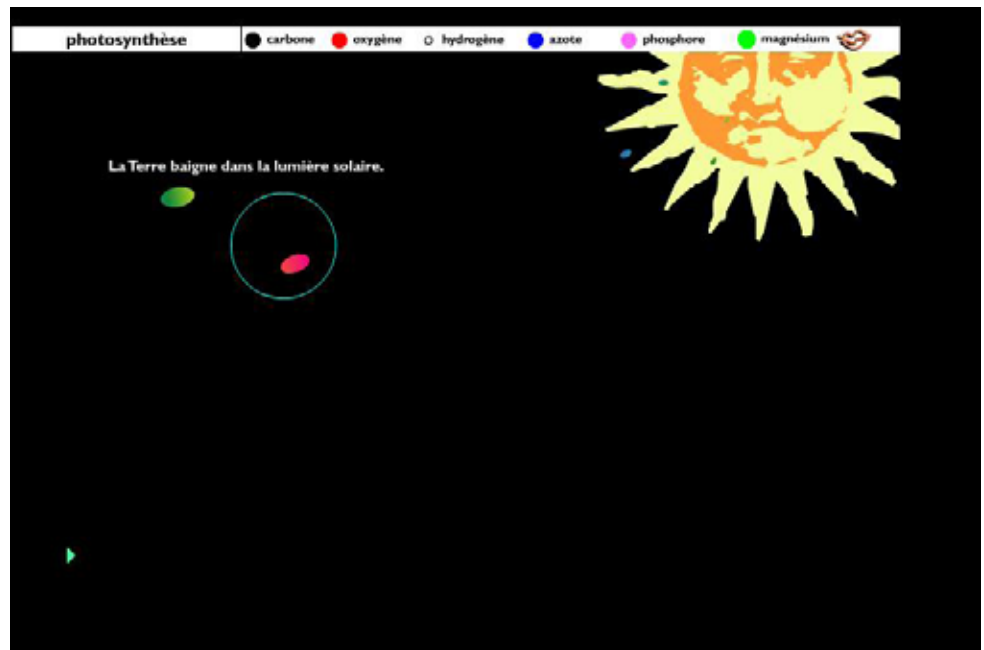
**Résumé :** Cet extrait de cours traite des divers facteurs internes et externes de la croissance des plantes. Les effets de ces facteurs sur la plante y sont amplement développés.

**Justification:** La lecture de ce document vous aidera à mieux comprendre le rôle principal de chaque facteur tels que la vernalisation, le photopériodisme et les phytohormones sur la croissance et le développement de la plante. C'est un document incontournable pour vos travaux de recherche lors de cet apprentissage.



## Ressources

### Ressource #1



**Référence complète :** <http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.fr.html>

**Résumé :** Ce site propose une animation sur la photosynthèse. Il montre comment les photons traversent la chlorophylle et la manière dont celle-ci est excitée et comment par des processus biochimiques, le résultat se traduit par une substance organique. Il met aussi en exergue le rôle de l'ATP dans ce processus.

**Justification :** Cette animation est intéressante car avec la série d'images présentées, vous pourrez assez rapidement comprendre le processus de la photosynthèse. Un site à visiter.



## Ressource #2

The screenshot shows a Wikipedia article page for 'Croissance végétale'. At the top, there are tabs for 'article', 'discussion', 'modifier', and 'historique'. A notice at the top right says 'Créer un compte ou se connecter'. Below the title, a yellow box contains a message: 'Cet article est une ébauche à compléter concernant la botanique, vous pouvez partager vos connaissances en le modifiant.' The main text defines plant growth as the sum of irreversible quantitative changes over time. It lists three aspects: elongation of internodes and roots, cell multiplication, and leaf multiplication and growth. A sub-section titled 'Multiplication des cellules au niveau des apex' explains that at the apical meristem, cells multiply by mitosis and then elongate due to turgor pressure before differentiating. Another sub-section 'Mécanisme de la croissance au niveau de la cellule' is partially visible.

**Référence complète :** <http://fr.wikipedia.org/wiki/Croissancev%C3%A9g%C3%A9tale>

(Site visité le 26mars2008 à 18h52)

**Résumé :** Ce site propose divers aspects de la croissance des plantes. Mais il est surtout important de noter les nombreux liens qui renvoient à d'autres éléments qui permettent de bien comprendre la croissance.

**Justification :** Ce site est en constante évolution. Les thèmes proposés dans le Wiki permettent de naviguer facilement d'un sujet à un autre.



## Liste des liens utiles appropriés

### Liens # 1 :

Référence complète : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/cell/index.htm>

UNIVERSITÉ  
PIERRE & MARIE CURIE  
L'EXCELLENCE À PARIS

Accueil Bioch B.Cell B.Dev B.Mol B.V. Gen Phy.V. T.P Zoo Web

## La croissance de la cellule végétale *BMedia*

Roger PRAT

La croissance des cellules végétales constitue un problème particulier en biologie cellulaire. En effet, la cellule végétale est entourée d'une paroi rigide qui la protège des déformations et lui donne sa forme. Sa croissance (donc son changement de taille et de forme) ne peut donc se réaliser que grâce à des changements de structure et de propriétés de cette paroi.

La croissance cellulaire est régulée par une hormone, l'auxine. L'utilisation d'**auxanomètres** a permis d'analyser la **cinétique d'action de l'auxine**. Conjointement, on a montré que l'auxine jouait un rôle sur le **pH extracellulaire** grâce à l'intervention d'une **ATPase membranaire**. D'autre part, l'auxine joue un rôle sur la **plasticité des parois** primaires et c'est la **pression de turgescence** qui représente le moteur de la croissance. Ces résultats ont permis d'établir un **schéma global de l'action de l'auxine**. Il est alors possible de proposer diverses **hypothèses** de régulation de la croissance, et souligner le rôle possible de deux types de molécules : l'**expansine** et les **endo-xyloglucane transférases (EXT)**.

**Résumé :** Ce site de l'université Pierre et Marie Curie (Paris) propose des informations très intéressantes sur la croissance de la plante. Vous trouverez notamment des chapitres sur la cinétique de l'action à court terme de l'auxine et le pH acide, le rôle des ATPases membranaires, des hypothèses sur la régulation de la croissance, entre autres.

**Justification :** Ce site vous fournit des informations complémentaires qui ne sont pas forcément développées dans les autres documents. Vous devrez absolument visiter ce site qui vous sera d'un grand apport.



## Liens # 2

Référence complète : <http://www.inrp.fr/Acces/biotic/morpho/html/demarche.htm>

**La morphogénèse végétale**

**Morphogénèse** ↑

Partenaires    Recherche    Synthèses    Liens    Ressources    Démarches    Bibliothèque    Sites

**Proposition de démarches**

**Démarche générale pour l'ensemble du dossier**

- [Fiches d'exploitation](#) à partir de données sur les gènes du développement impliqués dans la morphogénèse végétative
- [Fiche d'exploitation](#) à partir de données cytométriques présentant l'évolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire.
- [Fiches d'exploitation](#) à partir de données sur l'intervention des gibbérellines dans la croissance du pois et de l'épinard

---

**Démarche générale**

**La logique de la démarche générale**

Le constat d'une diversité dans les ports qui présentent les différentes espèces végétales constitue le point de départ de la démarche et permet de renforcer l'idée de diversité phénotypique déjà abordée avec les élèves à d'autres occasions. Dans une première étape, on observe que cette diversité se remarque d'une part entre espèces différentes, d'autre part chez des variétés différentes d'une même espèce, et enfin chez des individus d'une même espèce placés dans des conditions environnementales différentes. Associées à des analyses de séquences des gènes impliqués (incluant des gènes du développement, ce qui permet de faire le lien avec le programme de Seconde), ces observations suggèrent que la morphogénèse est contrôlée par des gènes - dont le polymorphisme explique la diversité phénotypique des végétaux - avec lesquels interagissent des facteurs externes.

**Résumé :** Ce site propose un ensemble de démarche pédagogique pour appréhender la question de la croissance de la plante à travers deux grandes parties : la diversité morphologique des végétaux et les processus biologiques qui contrôlent le phénotype de la plante. Il propose plusieurs renvois sur des textes (méristème) ou des images (division cellulaire).

**Justification :** L'approche pédagogique proposé dans ce texte ainsi que les informations qui y sont présentées justifient largement que vous visitiez ce site.





### Liens # 3

Référence complète : [http://www2.unil.ch/lpc/images/docu04/illustr\\_hormones.htm](http://www2.unil.ch/lpc/images/docu04/illustr_hormones.htm)

**Hormones végétales**

[> Informations](#)    [> Recherche](#)    [> Projets & activités](#)    [> Collaborateurs](#)  
[> Enseignements](#)    [> Liens & links](#)    [> Publications](#)    [> Serveur Linux](#)

**B. Le rôle des hormones dans le développement des végétaux**

**Auxines**

1. Les **auxines** ont été parmi les premières **phytohormones** caractérisées (AIA : acide b-indolyl-acétique - hétéroauxine).
2. Les auxines de synthèses ont été produites dès la moitié du 20ème siècle, ce sont en particulier l'acide 2,4-dichloro-phénoxyacétique (2,4-D) et acide alpha-naphthyl-acétique)
3. Les auxines sont impliquées dans le **phototropisme**, c'est d'ailleurs à la suite des expériences sur le phototropisme de Charles Darwin, publiées dans son livre "*The Power of Movement in Plants*" (ou document " [rfi\\_384.kb](#) ), que l'implication d'une transmission de l'information à distance dans les tissus a été formulée. Dans ce cas il est démontré que les auxines stimulent l'élongation (auxésis) des organes aériens (tiges)
4. L'auxine agit sur la croissance des racines en l'**inhibant** à faible concentration déjà , c' est ce phénomène qui est mis en jeu dans le **phototropisme**.
5. L'auxine est produite dans les bourgeons et transportés de manière basipète (vers la base de la plante), elle responsable de la dominance apicale, c'est à dire de l'inhibition de croissance des bourgeons latéraux.
6. Le transport polarisé de l'auxine est dû à la distribution asymétrique de transporteurs spécifiques, ce transport peut être inhibé par une

**Résumé :** Ce site de l'Université de Lausanne présente le rôle des hormones dans la croissance des végétaux, notamment de l'auxine, des cytokinines, des gibbérellines, de l'éthylène, de l'acide abscissique... Il décrit aussi les tropismes, les mouvements et l'orientation dans l'espace, la floraison et la reproduction sexuée et tant d'autres thèmes.

**Justification :** La mine d'information fournie par ce site sur la croissance et le développement des végétaux vous permettra d'embrasser un très grand éventail des connaissances sur ce thème. Un site à visiter absolument.

### Description détaillée de l'apprentissage

Cette activité sur la croissance et le développement des végétaux est plus axée sur les phytohormones des végétaux et se fonde sur les recherches et le partage d'information. Des lectures, ressources et liens sont mis à la disposition des apprenants et apprenantes qui sont répartis en groupe de 4 à 5 individus. Il s'agira de se consulter en vue d'avoir une idée précise sur les diverses phytohormones en passant par leur formule, leur synthèse et leur propriété physiologique. Chaque groupe travaillera sur une phytohormone et insistera sur les aspects morphologiques et physiologiques des organes formés après l'action de la phytohormone. Cette activité devra favoriser l'acquisition de compétences sur la recherche collaborative. Chaque apprenant(e) aura à réaliser plusieurs tâches dont les résultats seront partagés dans le cadre d'un travail collaboratif.



Tâche 1 : Recherche sur les diverses phytohormones

Tâche 2 : Résumé de 300 mots pour chaque phytohormone de chaque groupe.

Tâche 3 : Partage par e-mail ou en utilisant le forum ou le chat ou les listes de distribution

Tâche 4 : Publication commune sur deux pages

Tâche 5 : Production d'un rapport réflexif

### **Activités d'apprentissage**

La présente activité d'apprentissage, articulée autour de la recherche collaborative est organisée autour de cinq tâches qui, à terme, permettront d'atteindre les objectifs poursuivis.

#### **Tâche 1 : Lectures et recherches**

- Vous lisez les ressources à votre disposition sur la propagation végétative, la croissance et le développement et les facteurs de croissance des végétaux.
- Vous recherchez et proposez chacun(e) trois sites pertinents que vous partagez avec les autres membres de votre groupe. Ceci est important car il met en exergue le fait que vous ne vous limitez pas seulement à ce qu'on vous propose et souligne votre tendance à vouloir en savoir plus.

#### **Tâche 2 : Résumé**

- Vous élaborez un résumé de 300 mots pour chaque phytohormone que vous illustrez avec quelques images appropriées de votre choix.

#### **Tâche 3 : Partage des productions**

- Vous envoyez les résumés aux autres membres du groupe pour observations, suggestions et recommandations.
- Vous partagez de nouveau cette liste pour en faire un canevas de production d'une publication sur les diverses phytohormones.

#### **Tâche 4 : Publication commune de vingt pages**

- L'accord sur le canevas vous permet de proposer une publication.
- La production commune est revue et corrigée par chaque membre du groupe.



### Tâche 5 : Production d'un rapport réflexif

Chaque membre du groupe élabore un rapport réflexif portant entre autres sur les points suivants :

- qu'ai-je appris sur la conception et l'élaboration d'un travail collaboratif ?
- comment je les ai appris ?
- qu'est-ce qui m'a aidé dans mon apprentissage ?
- combien de temps j'ai passé dans cette activité ?
- suis-je satisfait de ma participation à cette production collective ?
- qu'est-ce que mes nouvelles compétences vont changer dans mes activités professionnelles ?
- comment faire pour transmettre de telles compétences à mes élèves ?
- quelles sont les difficultés que j'ai rencontrées ?

### Évaluation formative

*Exercices d'application et de concentration*

#### Exercice 1 :

Cochez la réponse juste.

- Le bouturage consiste à mettre en terre un fragment de plante ne possédant pas de racines et qui doit les régénérer.  
 Vrai  Faux (0,5 point)
- Le but du greffage est de propager un appareil aérien intéressant sur des pieds sauvages.  
 Vrai  Faux. (0,5 point)
- Le marcottage ne peut se développer qu'avec des plantes ayant des tiges rampantes à même le sol.  
 Vrai  Faux (0,5 point)

#### Exercice 2 : Question à choix à multiples. Cochez la réponse juste. (1,5 point)

La floraison ne peut se produire qu'après la:

- la maturité de floraison
- la transformation du méristème végétatif en méristème floral
- l'induction florale



**Exercice 3 :** Question à choix à multiples. Cochez la réponse juste. (1,5 point)

La vernalisation est une technique :

- d'abaissement temporaire de la température de culture
- de transformation d'une plante annuelle en plante bisannuelle
- de rehaussement temporaire de la température de culture

**Exercice 4 :** Exercice à trous (3 points)

Remplacez les trous par les mots : géotropisme, photopériodisme, période critique, positif, nombre de jours d'exposition, supérieure, inférieure, phytochrome, matières nutritives

- 4.1- Les plantes de jour court ne peuvent fleurir que si la valeur de la durée de l'héméropériode est ..... à la valeur de la ..... tout en respectant la valeur du minimum trophique et de celle du nombre minimal de jours d'exposition.
- 4.2- Les plantes de jour long ne peuvent fleurir que si la valeur de la durée de l'héméropériode est ..... à la valeur de la ..... tout en respectant la valeur minimale du nombre de jours d'exposition.
- 4.3- Lors du ..... les pigments photorecepteurs sont des ..... qui sont sensibles seulement au rouge clair et au rouge lointain.
- 4.4- Ce qui fait enfoncer les racines des plantes dans le sol, c'est d'abord pour obéir à la loi du..... ,vient ensuite la recherche des ..... Les racines sont donc de géotropisme .....

**Exercice 5 :** Rapport (3 points)

Elaborez un rapport de recherche de 1.500 mots maximum sur la formation des fleurs et des fruits.

**Exercice 6 :** Tableau de comparaison (3 points)

Construisez un tableau comparatif des phytohormones que vous connaissez. Pour mettre en évidence les différences entre eux, utilisez les critères suivants : nom vernaculaire, formule développée, fonction principale, précurseur et mode d'action.



**Exercice 7 : Réaction chimique (2,5 points)**

En utilisant les produits chimiques suivants, donnez les diverses étapes de la voie principale de la biosynthèse de l'auxine : tryptophane, indole acétaldehyde, acide indole acétique, acide indole pyruvique.

**Question 8 : Élaboration d'un schéma cyclique (2,5 points)**

Faire le schéma du cycle biologique de la croissance et du développement des plantes à fleurs. Insérer la liste de mots ou groupe de mots suivants selon leur emplacement correct dans le cycle. Plusieurs mots peuvent occuper le même emplacement :

Fleur	Plante	Fruit	Graine
Développement embryonnaire		Développement reproductif	
Croissance végétative	n	2n	3n

**Question 9 : Représentation schématique (4.5 points)**

Elaborer une représentation schématique d'une expérience réalisée par Joachim Haemmerling en 1963 avec l'algue marine *A. mediterranea* et *A. crenulata* montrant de façon convaincante le rôle joué par le noyau de la cellule dans la différenciation cellulaire.

**Réponses**

**Exercice 1 :**

- Le bouturage consiste à mettre en terre un fragment de plante ne possédant pas de racines et qui doit les régénérer.  
 vrai
- Le but du greffage est de propager un appareil aérien intéressant sur des pieds sauvages.  
 vrai.
- Le marcottage ne peut se développer qu'avec des plantes ayant des tiges rampantes à même le sol.  
 faux

**Exercice 2 : choix à multiples**

La floraison ne peut se produire qu'après l:

- la transformation du méristème végétatif en méristème floral



Exercice 3 : choix à multiples

La vernalisation est une technique :

d'abaissement temporaire de la température de culture

**Exercice 4** : exercice à trous :

- 4.1. Les plantes de jour court ne peuvent fleurir que si la valeur de la durée de l'héméropériode est **inférieure** à la valeur de la **période critique** tout en respectant la valeur du minimum trophique et de celle du nombre minimal de jours d'exposition.
- 4.2. Les plantes de jour long ne peuvent fleurir que si la valeur de la durée de l'héméropériode est **supérieure** à la valeur de la **période critique** tout en respectant la valeur minimale du nombre de jours d'exposition
- 4.3. Lors du **photopériodisme** les pigments photorecepteurs sont des **phytochromes** qui sont sensibles seulement au rouge clair et au rouge lointain.
- 4.4. Ce qui fait enfoncer les racines des plantes dans le sol, c'est d'abord pour obéir à la loi du **géotropisme**, vient ensuite la recherche des **matières nutritives**. Les racines sont donc de géotropisme **positif**.

**Question 5** : Rapport

Chacun fait une production en fonction de ses capacités à trouver l'information juste.



**Question 6 :** Tableau de comparaison des phytohormones

<b>Nom vernaculaire</b>	<b>Formule développée</b>	<b>Fonction principale</b>	<b>Précurseur</b>	<b>Mode d'action</b>
Auxine	Acide indole acétique	Croissance des cellules	Tryptophane	Auxesis
Gibberelline	GA3	Gigantisme	Acide méva-lonique	Déboitement des entrenoeuds
Cytokinine	Furfuryle acide	Division cellulaire	Acide méva-lonique	Partie intégrante ARN <sub>t</sub>
Ethylène	CH <sub>2</sub> =CH <sub>2</sub>	Maturation des fruits	Méthionine	Synthèse des enzymes lytiques

**Question 7 :** Réactions chimiques

Byosynthèse de l'auxine

Précurseur : **le tryptophane**

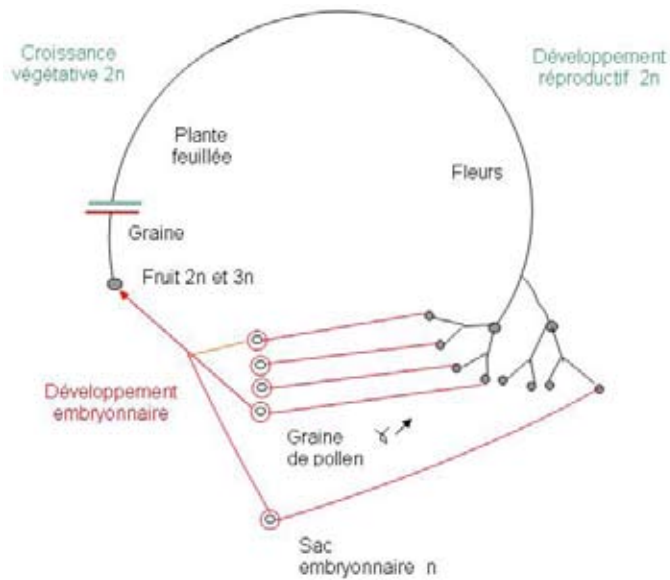
Désamination du tryptophane et obtention de : **l'acide indole pyruvique**

Décarboxylation de l'acide indole pyruvique et obtention de : **l'indole acétaldéhyde**

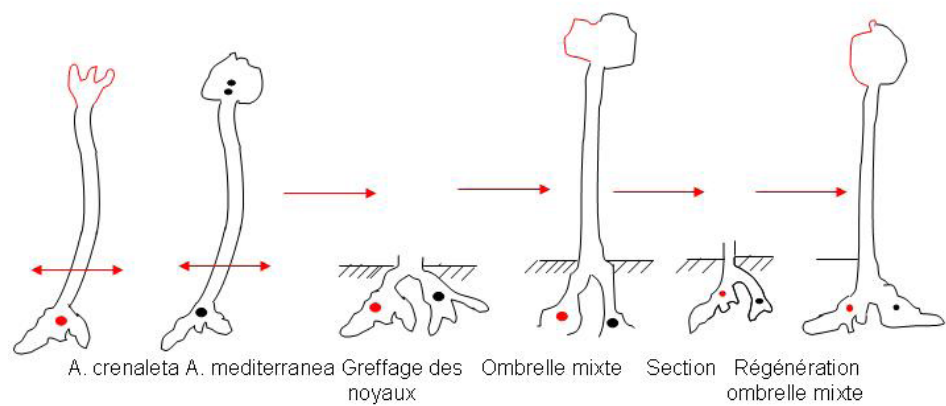
Oxydation de l'indole acétaldéhyde et enfin obtention de l'auxine : **l'acide indole acétique**



**Question 8 :** Représentation cyclique du cycle biologique des plantes à fleurs



**Question 9 :** Représentation schématique des résultats de l'expérience de J. Haemmerling





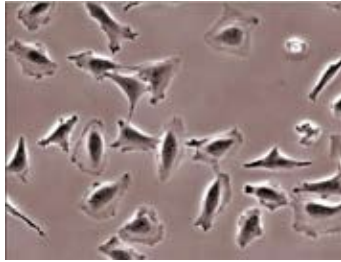


### **Commentaire pédagogique**

Ces exercices ont pour but de tester vos connaissances par rapport à cette activité d'apprentissage sur la croissance et le développement des plantes. Les questions se rapportent sur l'ensemble du cours afin d'évaluer votre connaissance générale. Vous devez donc apporter un soin particulier à vos réponses.

Si vos performances se situent :

- entre 30% et 50%, reprenez les apprentissages
- entre 50% et 75 % de réussite, cela voudra dire que vos connaissances sont assez larges dans le domaine.



## Unité 3

### Les fonctions physiologiques des animaux

#### Introduction

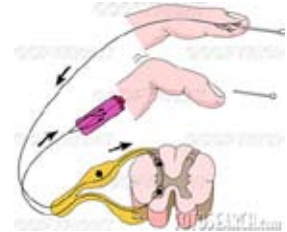
Les fonctions physiologiques des animaux recouvrent plusieurs aspects. Il s'agit, entre autres du fonctionnement des différents appareils (respiratoire, reproducteur, excréteur, digestif, circulatoire), du système nerveux, mais aussi de la régulation du milieu intérieur et des questions d'immunologie. Les questions de la

croissance et du développement relèvent aussi de la physiologie. Les fonctions physiologiques sont rendues possibles grâce à l'association de mécanismes chimiques et physiques. La physiologie étudie aussi les dysfonctionnements observés qui conduisent à des troubles et à des maladies. Tout ceci pour dire que la physiologie des animaux est un objet très vaste du savoir qu'il ne sera pas possible d'embrasser dans son entièreté dans ce document. Cependant, cette unité ambitionne de fournir à l'apprenant et à l'apprenante des paquets de connaissances théoriques et pratiques ainsi que des compétences qui lui permettront d'opérer des transferts dans divers faits de vie.



## Activité d'apprentissage 3

### Appropriation de concept et travail collaboratif



### Résumé de l'activité

Cette activité d'apprentissage centrée sur la maîtrise des fonctions physiologiques des animaux par les apprenantes et apprenants poursuit divers objectifs de maîtrise des concepts scientifiques fondamentaux qui concourent à l'appropriation de la fonction physiologique, mais aussi à des objectifs de méthodologie d'appropriation des savoirs. L'activité repose sur un travail individuel et un travail collaboratif alternativement mis en oeuvre. Conçue selon une démarche socioconstructiviste, l'activité d'apprentissage est organisée autour d'une démarche pédagogique qui invite les apprenants et apprenantes à construire leurs propres connaissances en réalisant diverses tâches comprenant, entre autres, des lectures, des recherches documentaires, des exercices d'auto évaluation et la production d'un travail réflexif.

### Objectifs spécifiques



#### Objectifs spécifiques de connaissances

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- définir les notions d'hormones, de régulation, de métabolisme.
- rappeler les mécanismes de fonctionnement du contrôle hormonal

#### Objectifs spécifiques de méthode

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- rechercher des informations sur des concepts fondamentaux de la fonction physiologique, notamment la régulation hormonale, le métabolisme cellulaire ;
- de travailler en collaboration avec des pairs dans un projet de résolution de problèmes
- d'élaborer un rapport réflexif sur son apprentissage.



## Concepts clé

**Hormone.** Substance chimique fabriquée par des cellules, un tissu ou un organe et transporté par le sang et qui agit sur un ou plusieurs autres organes.

**Régulation.** Désigne les réactions chimiques de construction (anabolisme) et de destruction (catabolisme) par lesquelles la cellule transforme et utilise l'énergie pour se maintenir, croître et se renouveler.

**Facteurs de croissance.** Ce sont les éléments endogènes (génétiques, endocriniens) et exogènes (environnement, affectif..) qui déclenchent et maintiennent des processus de transformations morphologiques et fonctionnelles et qui permettent aux animaux de grandir, de se développer et d'atteindre une maturité physiologique.

**Travail collaboratif.** C'est une activité dans laquelle les apprenants réalisent ensemble un travail en recourant à des outils de communication à distance.

**Résolution de problème.** C'est une démarche pédagogique qui repose la mise en œuvre d'éléments permettant de solutionner un problème donné et qui implique un travail personnel ou en équipe à orientation fortement constructiviste, c'est-à-dire centrée sur l'apprentissage

## Mots clé

Homéostasie  
Glande endocrine, exocrine, paracrine  
Hormone  
Rétrocontrôle négatif  
Régulation  
Facteurs de croissance  
Rein  
Néphron  
Hypophyse  
Milieu intérieur



## Lectures obligatoires

### Lecture # 1 : Homéostasie

**Référence complète :** Extrait de cours de *Rémi RAKOTONDRADONA*  
*Université d'Antananarivo (Madagascar)*

**Résumé :** Ce texte qui traite de l'homéostasie aborde d'abord le phénomène de la rétroaction, notamment les étapes et les différentes composantes du système, ensuite le rein et le système endocrinien. Il met l'accent sur les glandes endocrines et le mécanisme du contrôle hormonal.

**Justification :** Le texte vous définit la notion d'équilibre (homéostasie) et donne de bonnes informations sur le mécanisme du contrôle hormonal. Sa lecture constitue un impératif pour comprendre assez facilement les connaissances relatives à la régulation hormonale. Il vous donnera le goût d'en savoir plus.

### Lecture # 2

**Référence complète :** M. Leclerc : Homéostasie. <http://www.cafe.rapidus.net/mleclerc/biologie/homeostasie.htm>

**Résumé :** Ce document incite sur les notions de rétroaction : les rétroactions négatives et les rétroactions positives. Les informations sont contenues dans des mémoires indique l'auteur : mémoire génétique, mémoire immunologique, mémoire nerveuse et mémoire culturelle. Il termine par la notion de communication.

**Justification :** Ce document riche en illustrations simples est un bon outil pour comprendre et faire comprendre les notions de feed-back. A lire obligatoirement.

### Lecture # 3

**Référence complète :** [http://mon.univ-montp2.fr/L2L3ETM/document/Mireille\\_LAVIGNE-REBILLARD/L2S3\\_Hom%C3%A9ostasie\\_et\\_syst%C3%A8mes\\_de\\_r%C3%A9gulation.pdf](http://mon.univ-montp2.fr/L2L3ETM/document/Mireille_LAVIGNE-REBILLARD/L2S3_Hom%C3%A9ostasie_et_syst%C3%A8mes_de_r%C3%A9gulation.pdf)

Lavigne-Rebillard : homéostasie et systèmes de régulation

Université de Montpellier II

**Résumé :** Ce texte aborde tour à tour l'homéostasie, les systèmes de régulation (nerveux et endocrinien), les analogies et différences entre ces deux systèmes avant de se pencher sur des exemples de régulation. A titre illustratif, il traite de la régulation de la pression artérielle et finit par l'interdépendance des systèmes nerveux et endocrinien.

**Justification :** Le texte contient beaucoup d'illustrations, ce qui facilite beaucoup la compréhension. Il constitue certainement un complément indispensable aux autres textes. La manière d'aborder la régulation est aussi assez originale.



## Ressources

### Ressource # 1

**Référence :** ROUX, Jean paul : Le travail en groupe à l'école.  
<http://www.cahiers-pedagogiques.com/IMG/pdf/Roux.pdf>

**Résumé :** Ce document qui s'adresse à tous les enseignants milite pour la démarche socioconstructiviste et aborde largement les bienfaits du travail en groupe des élèves. Il aborde l'importance du travail collaboratif sur les progrès individuels des élèves et décrit les principes qui organisent les dispositifs d'apprentissage de type socioconstructiviste.

**Justification :** Ce document vous aidera à vous armer moralement et pédagogiquement pour engager un travail de groupe. Il propose des exemples pour illustrer des situations vécues et exploitables.

## Liens utiles

### Lien # 1

**Référence complète :** [http://fr.wikibooks.org/wiki/Les\\_principales\\_voies\\_du\\_m%C3%A9tabolisme](http://fr.wikibooks.org/wiki/Les_principales_voies_du_m%C3%A9tabolisme)

(Site visité le 02 /04/07 à 12 h 35)

The screenshot shows a Wikibooks page interface. On the left, there is a 'Wiki Books' logo and a navigation menu with links: Accueil, Index des livres, Rechercher un livre, Modifications récentes, Une page au hasard, Communauté, Actualités, Espace de discussion, Aide, Wikijunior. The main content area has tabs for 'page', 'discussion', 'modifier', and 'historique'. The title is 'Les principales voies du métabolisme'. Below the title, there is a 'Sections [masquer]' section containing a table of contents:

- 1 Généralités
  - 1.1 Devenir et utilisation des nutriments dans l'organisme
    - 1.1.1 Devenir des nutriments après le repas
    - 1.1.2 Devenir des nutriments lors d'une période de jeûne (de courte durée)
  - 1.2 Notions d'énergétique
    - 1.2.1 Qu'est-ce que l'énergie ?
    - 1.2.2 Application avec le Glucose :
    - 1.2.3 La molécule énergétique :
  - 1.3 Les coenzymes
    - 1.3.1 Rappel :

**Résumé :** Le texte aborde le devenir des nutriments avant de définir la notion d'énergie. Une bonne partie est consacrée au métabolisme des glucides, des acides aminés et des lipides. La question des enzymes et coenzymes y est aussi développée.

**Justification :** Ce document écrit dans un style simple est fort intéressant pour une appropriation rapide du concept de métabolisme. De nombreux liens sont aussi établis renvoyant à d'autres notions



**Lien # 2**

**Référence complète :** Métabolisme

Laurent DELEPINE (jan 2001) :

<http://webiologie.free.fr/cellules/metabolisme/reactions.html>

**Des Bactéries à l'Homme...**

Avant la vie...

Évolution

Physiologie

Les Cellules

Les Végétaux

Les Animaux

Développement

Nutrition

La digestion

Respiration

▶ Homéostasie

Excrétion

Interactions

## Milieu intérieur et Homéostasie

Un organisme est caractérisé par un milieu intracellulaire : le contenu de ces cellules est différent du milieu extérieur. Chez les métazoaires, le liquide qui entoure les cellules et les tissus (milieu interstitiel) possède également des caractéristiques propres. On peut donc distinguer différents compartiments liquidiens chez un métazoaire. Ces différents compartiments vont avoir pour fonction principale d'assurer le bon fonctionnement des cellules en leur apportant les éléments nécessaires. Leur composition doit donc être la plus stable possible, c'est l'homéostasie.

- ▶ [Les compartiments liquidiens](#)
- ▶ [Les relations entre compartiments](#)
- ▶ [L'osmorégulation](#)

**Résumé :** Le document introduit sur le métabolisme avant d'aborder les thèmes qui permettent de le comprendre plus complètement, à savoir, les réactions enzymatiques, la glycolyse anaérobie, le cycle de Krebs et la chaîne respiratoire. Plusieurs schémas illustratifs des réactions métaboliques sont intégrés au texte, ce qui facilite la compréhension.

**Justification :** Ce texte vous sera utile pour vous familiariser avec les mécanismes des réactions biochimiques qui se déroulent durant le métabolisme. Il vous aidera aussi à vous approprier certaines notions essentielles pour la compréhension du métabolisme.



### Lien # 3

#### Référence complète

Accueil MSN Mon MSN Hotmail Rechercher Shopping Finances **Connexion**

msn.fr **msn** Encarta®

Accueil **Encyclopédie** Dicos Atlas mondial Médiathèque Quiz **Tout savoir sur la gamme Encarta**

Rechercher sur Encarta

Le choix d'Encarta  
Consultez les ouvrages concernant **métabolisme** et sélectionnés par l'équipe éditoriale d'Encarta

Articles voisins

- Krebs, cycle de
- sucre, métabolisme du

Recherche Encarta  
Rechercher dans Encarta des informations sur **métabolisme**

## métabolisme

Article  
Rechercher dans tout le texte de l'article | Afficher cet article au format imprimable | Envoyer

Médias



3 éléments

Plan de l'article

Présentation ; L'énergie du vivant ; Les différents types de métabolisme ; Métabolisme des aliments chez les animaux ; Principales voies métaboliques ; Rendement énergétique du métabolisme ; Régulation du métabolisme ; Le métabolisme dans les différents organes ; Désordres métaboliques

**Résumé :** Ce texte, après avoir défini le système endocrinien, passe en revue les différents glandes endocrines : l'hypophyse avec le contrôle des sécrétions, les glandes surrénales, médullosurrénale, corticosurrénale, la thyroïde, l'ovaire etc ainsi que les autres tissus à fonction endocrinienne tels que le placenta, les reins, le coeur. ... Il aborde en outre la régulation hormonale, le cycle endocrinien, les troubles du système endocrinien.

**Justification :** Ce document est très important pour la compréhension de l'endocrinologie. Il vous aidera à bien saisir les relations hormonales et l'importance de la régulation hormonale dans le fonctionnement normal de l'organisme.





## Description détaillée de l'activité

Le but de l'activité est de réaliser une carte (ou champ) conceptuelle des deux concepts fondamentaux de la physiologie animale qui sont le milieu intérieur et le métabolisme. L'approche conceptuelle est très utilisée en didactique pour aider les apprenants s'approprier les concepts. Elle consiste à rechercher les notions rattachées au concepts et aux sous notions qui permettent d'explicitier ces dernières.

A cet effet, les apprenantes et les apprenants auront à lire plusieurs documents qui leurs sont fournis ou proposés ainsi que ceux qu'ils auront recherchés eux-mêmes, à faire des recherches, à s'exercer à l'élaboration de résumé, à échanger avec leurs pairs. Ils sont répartis en petits groupes de travail qui communiquent entre eux par l'intermédiaire des outils asynchrones (forum, courriel) ou synchrone (chat) mis à disposition dans la plateforme. Ainsi le travail individuel alternera avec les activités des groupes qui sont des moments de mise en commun et de synthèse, mais aussi des moments forts de soutien mutuel, de partage de méthodes et de vision.

## Détail de l'activité

**Tâche 1.** Lecture de documents. Vous lirez obligatoirement les trois documents qui vous sont fournis dans ce document. Il vous est aussi recommandé de lire les textes qui vous sont suggérés et qui constituent des sources d'informations complémentaires.

**Tâche 2.** Pour chaque texte, faites un petit résumé de 300 mots maximum et dégagez dix notions clés du texte. Pour chaque notion, essayez de trouver trois à cinq mots qui permettent de mieux le comprendre (ces mots peuvent être ou non dans le texte).

**Tâche 3.** Recherchez dans internet, cinq documents qui traitent du sujet et déposez-les dans la bibliothèque de la plateforme. Récupérez les documents déposés par vos collègues et lisez-les. Pour les documents proposés par vos pairs, faites simplement ressortir les mots que vous jugez importants.

**Tâche 5.** Dans le forum, déposez au moins une question et une contribution sur un aspect du thème (sujet de préoccupation, appel à l'aide pour lever une difficulté...)

**Tâche 6.** Analyse individuelle des productions de vos collègues et comparaison avec votre propre production. Proposition d'une synthèse de carte conceptuelle améliorée à partir de votre production initiale et en tenant compte des autres productions.

**Tâche 7.** Réalisation d'une carte conceptuelle consensuelle sur les concepts de milieu intérieur et de métabolisme après discussion asynchrone et synchrone.

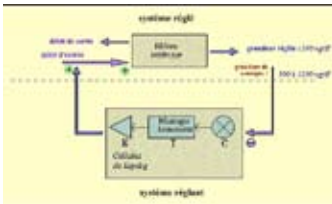


**Tâche 8.** Elaboration d'un rapport réflexif individuel. Pour cela, vous pourrez essayer de répondre aux questions suivantes.

- qu'ai-je appris ? au plan conceptuel, technique, de l'organisation individuel et collectif du travail, de la collaboration.
- comment j'ai appris ?
- qu'est-ce qui m'a aidé dans mon apprentissage ?
- combien de temps j'ai passé dans cette activité ?
- suis-je satisfait de ma participation à cette production collective ?
- qu'est-ce que mes nouvelles compétences vont changer dans mes activités professionnelles, notamment dans mes choix, utilisations et intégration des outils informatique ?
- quelles sont les difficultés que j'ai rencontrées ?
- comment m'y prendre pour transmettre ces compétences à mes élèves ?

### Évaluation formative

Attention. Pour répondre à ces questions, il faudra non seulement lire les lectures obligatoires, mais aussi celles qui sont suggérées dans les ressources.



**Question Vrai /Faux** Cochez la réponse juste

1. Les deux parties de l'hypophyse proviennent de deux régions embryonnaires distinctes  
 Vrai  Faux                      0,5 point
2. La somatotrophine est sécrétée par l'hypophyse  
 Vrai  Faux                      0,5 point
3. Le placenta est un tissu à fonction endocrine  
 Vrai  Faux                      0,5 point
4. L'ATP est nécessaire lors de la contraction musculaire  
 Vrai  Faux                      0,5 point
5. Le métabolisme comprend deux types de réactions  
 Vrai  Faux                      0,5 point



**Question à choix multiples**

6. L'hormone de croissance est sécrétée durant la nuit par pics de : 1 point

- d'une heure maximale
- deux heures maximales
- trois heures maximale
- quatre heures maximales

7. La vasopressine agit sur 1 point

- les reins
- les artères
- le coeur

8. La totalité des réactions de la chaîne respiratoire cellulaire se produit dans : 1 point

- la membrane externe de la mitochondrie
- l'espace matriciel
- la membrane interne de la mitochondrie
- l'espace inter membranaire

9. Relie les voies métaboliques au lieu de fabrication 1,5 point

- Glycolyse
- cycle de l'acide citrique
- Voie des pentoses phosphates Cytoplasme
- gluconéogenèse
- dégradation et synthèse du glycogène Mitochondrie
- dégradation et synthèse des acides gras

10. Questions d'appariement 1 point

Relie ces substances aux valeurs calorifiques moyennes

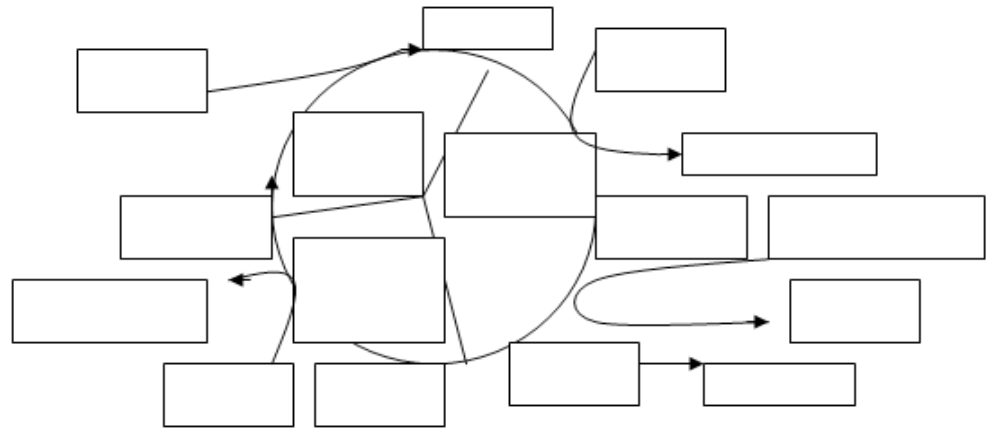
- |          |              |
|----------|--------------|
| Glucide  | 9,3 Kcal / g |
| Protéine | 4,1 Kcal / g |
| Lipides  | 5,7 Kcal / g |



11. Placer à l'endroit les éléments suivants dans le schéma suivant représentant le cycle de Calvin

3 points

3  $\text{CO}_2$  - 3 ATP - **Réduction du  $\text{CO}_2$**  - 6 ADP + 6 P - 6 G3P - NADPH +  $\text{H}^+$  - **Glucose** - 6 APG - 3 ADP + 3P - **Régénération du RubiP** - 6 ATP - 5 G3P - **Fixation du  $\text{CO}_2$**  - NADP<sup>+</sup> - 6 ADPG - 3 RibuP



### Réponses aux questions

1. Vrai : en effet l'hypophyse antérieure se développe chez l'embryon à partir de l'ectoderme ; l'hypophyse postérieure, elle, dérive des tissus nerveux embryonnaires
2. Faux : car elle est sécrétée par l'hypothalamus. La somatotrophine, avec la somatostatine, exerce un contrôle sur la sécrétion
3. Vrai
4. Vrai
5. Vrai (l'anabolisme et le catabolisme)

### Question à choix multiples

6. L'hormone de croissance est sécrétée durant la nuit par pics de deux heures maximales
7. La vasopressine agit sur les reins
8. La totalité des réactions de la chaîne respiratoire cellulaire se produit dans la membrane interne de la mitochondrie



9. Relie les voies métaboliques au lieu de fabrication

Cytoplasme : Glycolyse, Voie des pentoses phosphates, gluconéogènèse, dégradation et synthèse du glycogène

Mitochondrie : cycle de l'acide citrique, dégradation et synthèse des acides gras

10. Questions d'appariement

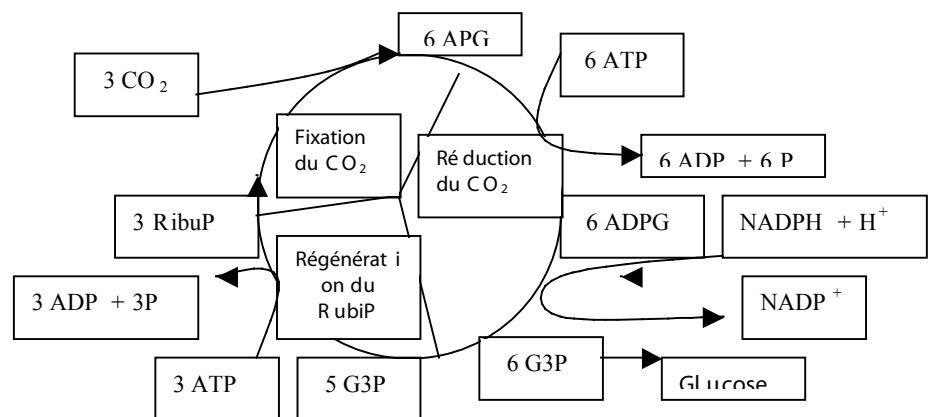
Relie ces substances aux valeurs calorifiques moyennes

Glucide (4,1 Kcal / g)

Protéine (5,7 Kcal / g)

Lipides (9,3 Kcal / g)

11. Placer à l'endroit les éléments suivants dans le schéma suivant représentant le cycle de Calvin



**Commentaire pédagogique**

Ce test vous est soumis pour tester vos connaissances. Deux essais vous sont autorisés. La moyenne des résultats obtenus représente votre note finale.



## Unité 4

### Comparaison entre la physiologie végétale et la physiologie animale

#### Introduction

La quatrième unité va faire la comparaison entre la physiologie végétale et la physiologie animale pour mieux comprendre que le principe de base de la vie reste le même dans le règne végétal et dans le règne animal, toutefois certaines modalités d'application sont différentes. Les cellules ont besoin de récupérer d'énergie pour pouvoir survivre et les deux règnes ont leur façon d'agir pour satisfaire ce besoin fondamental. Pour parfaire cette comparaison, la maîtrise des deux disciplines est incontournable, c'est-à-dire les unités d'apprentissage précédentes sont à revoir. D'abord, la nutrition et la croissance des plantes ont été étudiées et l'attention a été attirée sur les points suivants :

- les plantes n'absorbent que des éléments dissous ;
- elles peuvent vivre sur un milieu minimum ;
- elles sont autotrophes ;
- leur reproduction peut se faire soit de façon végétative soit de façon sexuée ;
- la diploïdie et la triploïdie coexistent.

Ensuite, les fonctions physiologiques des animaux recouvrent plusieurs aspects. Il s'agit, entre autres du fonctionnement des différents appareils et systèmes, mais les fonctions physiologiques sont rendues possibles grâce à l'association de mécanismes chimiques et physiques. Un mode de vie plus évolué se dessine dans le monde des animaux leur permettant de bien survivre au cours de leur vie mouvementée.

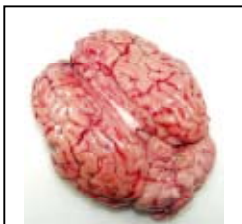


## Activité d'apprentissage 4

### Activité d'apprentissage en parallèle des fonctions physiologiques végétales et animales

#### Résumé de l'activité

L'activité d'apprentissage a comme objectif de mieux renforcer la maîtrise des fonctions physiologiques végétales et animales par les apprenants et les apprenantes, mais cette fois-ci en les étudiant ensemble et en faisant des comparaisons. Les fonctions physiologiques de même but ou objectif ou finalité s'adaptent bien à cette approche, c'est le cas de la respiration cellulaire animale et de la photosynthèse végétale dont le but est de récupérer des ATP ; c'est aussi le cas du fonctionnement des poils absorbants des plantes et des villosités intestinales des animaux dont l'objectif est de nourrir les cellules. Ce ne sont que deux exemples parmi tant d'autres et c'est à vous de les découvrir et de les montrer. Après de telles études, l'apprenant et l'apprenante va récapituler les fruits de leur recherche dans un tableau comparatif. Cette activité d'apprentissage est organisée autour d'une démarche pédagogique qui invite les apprenants et apprenantes à construire leurs propres connaissances en réalisant diverses tâches comprenant, entre autres, des lectures, des recherches documentaires, des exercices d'auto évaluation et la production d'un travail réflexif.



#### Objectifs spécifiques

##### Objectifs spécifiques de connaissances

A la fin des apprentissages, l'apprenant sera capable de :

- définir le concept photosynthèse, de respiration cellulaire, glycolyse,...
- distinguer la physiologie végétale de la physiologie animale
- rappeler par un schéma les éléments constitutifs du cycle de Krebs

##### Objectifs spécifiques de méthode

Au terme des apprentissages, l'apprenant sera en mesure de :

- étudier en même temps deux leçons relativement éloignées l'une de l'autre
- comparer des fonctions physiologiques des végétales et des animaux
- de travailler en collaboration avec des pairs dans un projet de résolution de problèmes
- d'élaborer un rapport réflexif sur son apprentissage.



## Concepts clé

**Respiration cellulaire.** Un processus biochimique permettant aux cellules de récupérer de l'énergie à partir des molécules organiques comme les glucides pour assurer leur survie.

**Photosynthèse.** Désigne les réactions chimiques de capture de l'énergie lumineuse sous forme d'énergie chimique pour fabriquer un composé organique.

**Villosités intestinales.** La paroi de l'intestin grêle est tapissée d'une muqueuse présentant des replis recouverts d'expansions microscopiques en doigts de gant appelées villosités ; chaque villosité est constitué d'un petit tube constitué de tissu épithélial, lequel entoure un petit vaisseau lymphatique et de nombreux capillaires.

**Poil absorbant.** Ce sont des cellules superficielles des extrémités de la racine et possédant des prolongements de leur cytoplasme extrêmement longs de plusieurs centimètres.

**Travail collaboratif.** C'est une activité dans laquelle les apprenants réalisent ensemble un travail en recourant à des outils de communication à distance.

**Résolution de problème.** C'est une démarche pédagogique qui repose la mise en œuvre d'éléments permettant de solutionner un problème donnée et qui implique un travail personnel ou en équipe à orientation fortement constructiviste, c'est-à-dire centrée sur l'apprentissage

## Mots clé

Respiration cellulaire

Mitochondrie

Cycle de Krebs

Digestion

Fundus

Antre pylorique

Bol alimentaire

Chyme

Chyle

Micelles





## Lectures obligatoires

### Lecture 1 : Respiration cellulaire

**Référence complète :** Extrait de cours de Rakotondradona Rémi Université d'Antananarivo

**Résumé :** Le texte traite la respiration cellulaire comprenant la glycolyse I, la glycolyse II et le cycle de Krebs. Les endroits cellulaires où se déroulent les réactions sont bien spécifiés.

**Justification :** Ce document est assez original dans la mesure où il montre et explique de deux façons différentes les étapes des diverses réactions de la respiration cellulaire. La première approche consiste d'une vue générale de ce phénomène et la seconde explique les détails des réactions.

### Lecture 2 : La fonction digestive

**Référence complète :** Extrait de cours de Rakotondradona Rémi Université d'Antananarivo

**Résumé :** Ce cours explique les diverses étapes de la digestion allant de la bouche jusqu'au jéjunum. En outre les fonctions d'absorption sont aussi bien détaillées.

**Justification :** Ce cours renforce la maîtrise de la physiologie animale des apprenant(e)s car les notions déjà étudiées dans les unités précédentes y sont de nouveau expliquées et illustrées. C'est le cas de la notion de rétrocontrôle négatif avec la sécrétion de la salive dans la bouche, la sécrétion de HCl dans l'estomac et le maintien du taux de la glycémie dans le sang.



## Ressources

### Ressource # 1

**Référence complète :** Vidéo : La physiologie végétale et animale par l'UVA et Rakotondradona Rémi

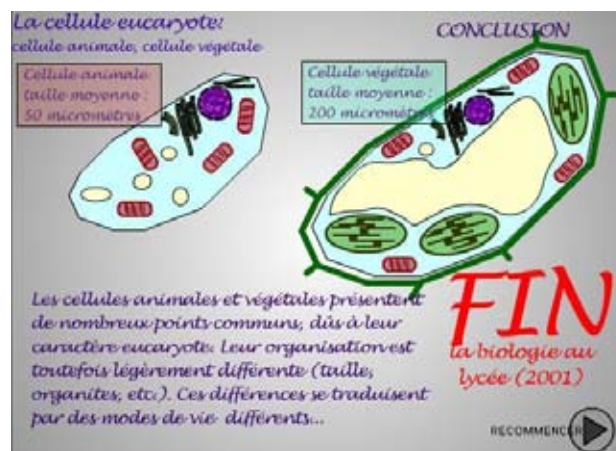
**Résumé :** Cette séance vous donne des informations concernant l'auteur, son diplôme et ses fonctions et le module de physiologie.

**Justification :** Cette ressource vous est très utile pour mieux comprendre l'utilité de l'unité 4.

### Ressource 2

**Référence complète :** Gilles Furelaud Animation cellule animale cellule végétale

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/AnVeg/CellAnCellVeg2.html>



**Résumé :** Il s'agit d'une animation qui montre à partir d'un modèle de cellule quels sont les éléments constitutifs de la cellule animale et de la cellule végétale. Il montre aussi qu'est-ce qui différencie au plan anatomique la cellule animale et la cellule végétale.

**Justification :** Cette animation simplifiée donne idée assez précise des unités structurales et fonctionnelles que sont les cellules animales et végétales.



## Liens utiles

### Lien # 1

**Référence complète :** [http://fr.wikibooks.org/wiki/Les\\_principales\\_voies\\_du\\_m%C3%A9tabolisme](http://fr.wikibooks.org/wiki/Les_principales_voies_du_m%C3%A9tabolisme)

(Site visité le 02 /04/07 à 12 h 35)

The screenshot shows the Wikibooks interface for the page 'Les principales voies du métabolisme'. At the top, there are buttons for 'page', 'discussion', 'modifier', and 'historique'. The main title is 'Les principales voies du métabolisme'. Below the title, there is a 'Sections [masquer]' section containing a table of contents:

- 1 Généralités
  - 1.1 Devenir et utilisation des nutriments dans l'organisme
    - 1.1.1 Devenir des nutriments après le repas
    - 1.1.2 Devenir des nutriments lors d'une période de jeûne (de courte durée)
  - 1.2 Notions d'énergétique
    - 1.2.1 Qu'est-ce que l'énergie ?
    - 1.2.2 Application avec le Glucose :
    - 1.2.3 La molécule énergétique :
  - 1.3 Les coenzymes
    - 1.3.1 Rappel :

On the left side, there is a 'navigation' menu with links to 'Accueil', 'Index des livres', 'Rechercher un livre', 'Modifications récentes', 'Une page au hasard', 'Communauté', 'Actualités', 'Espace de discussion', 'Aide', and 'Wikijunior'. The Wikibooks logo and the slogan 'Think free. Learn free.' are also visible.

**Résumé :** Le texte aborde le devenir des nutriments avant de définir la notion d'énergie. Une bonne partie est consacrée au métabolisme des glucides, des acides aminés et des lipides. La question s des enzymes et coenzymes y est aussi développée.

**Justification :** Ce document écrit dans un style simple est fort intéressant pour une appropriation rapide du concept de métabolisme. De nombreux liens sont aussi établis renvoyant à d'autres notions



## Description détaillée de l'activité

Le but de l'activité est de réaliser une étude comparative entre deux fonctions physiologiques, l'une animale et l'autre végétale, et de dégager la ressemblance du principe de base de ces deux fonctions et en même temps de mettre en exergue les différences dans le fonctionnement. Dans un premier temps, tous les apprenant(e)s vont se consacrer à la lecture 1 et 2 et de les comparer respectivement avec la photosynthèse et la nutrition des plantes. Par la suite, les apprenants vont travailler en groupe et découvrir une fonction physiologique végétale pouvant être comparée à une fonction physiologique animale. A cet effet, les apprenantes et les apprenants auront à lire plusieurs documents, à faire des recherches, à s'exercer à l'élaboration de résumés, à échanger avec leurs pairs par l'intermédiaire des outils asynchrones (forum, courriel) ou synchrones (chat) mis à leur disposition dans la plateforme.

## Détail de l'activité

**Tâche 1.** Lecture de documents. Vous lirez obligatoirement les documents et les textes qui vous sont fournis et qui constituent des sources d'informations complémentaires en plus de ce que vous avez cherché à lire.

**Tâche 2.** Pour chaque texte, un petit résumé de 300 mots maximum et les notions clés du texte sont à faire. Pour chaque notion, essayez de trouver des mots clés qui permettent de mieux le comprendre.

**Tâche 3.** Après la lecture, essayez de faire la comparaison entre la respiration cellulaire et la photosynthèse d'une part et entre la fonction digestive et la nutrition des plantes d'autre part. L'essentiel dans cette activité d'apprentissage est d'établir un tableau de comparaison à 3 colonnes avec l'objet de comparaison, la réponse en physiologie végétale et la réponse en physiologie animale.

**Tâche 4.** Déposez votre tableau de comparaison dans la bibliothèque de la plateforme. Récupérez les tableaux déposés par vos collègues et lisez-les.

**Tâche 5.** Analyse individuelle des productions de vos collègues et comparaison avec votre propre production. Proposition d'une synthèse d'un tableau de comparaison amélioré à partir de votre production initiale et en tenant compte des autres productions.

**Tâche 6.** Dans le forum, déposez au moins une question et une contribution sur un aspect de la comparaison

**Tâche 7.** Réalisation d'un travail de groupe concernant une fonction physiologique végétale comparable à une fonction physiologique animale après discussion asynchrone et synchrone.



**Tâche 8.** Élaboration d'un rapport réflexif individuel. Pour cela, vous pourrez essayer de répondre aux questions suivantes.

- qu'ai-je appris ?
- comment j'ai appris ?
- qu'est-ce qui m'a aidé dans mon apprentissage ?
- combien de temps j'ai passé dans cette activité ?
- suis-je satisfait de ma participation à cette production collective ?
- qu'est-ce que mes nouvelles compétences vont changer dans mes activités professionnelles, notamment dans les utilisations et l'intégration des outils informatiques ?
- quelles sont les difficultés que j'ai rencontrées ?
- comment m'y prendre pour transmettre ces compétences à mes élèves ?



### Évaluation formative

**Question Vrai /Faux Cochez la réponse juste**

1. Ce sont des réactions endothermiques consommant de l'ATP qui se passent lors de la glycolyse I.  
 Vrai     Faux    0,5 point
  
2. Ce sont des réactions endothermiques produisant de l'ATP qui se passent lors de la glycolyse II.  
 Vrai     Faux    0,5 point
  
3. Le cycle de Krebs est une suite de réactions se produisant dans la membrane de la mitochondrie.  
 Vrai     Faux    0,5 point
  
4. Le métabolisme comprend deux types de réactions  
 Vrai     Faux    0,5 point



5. Le cycle de Krebs permet d'obtenir 36 ATP à partir d'une molécule de glucose

Vrai  Faux

0,5 point

**Question à choix multiples**

Cochez la réponse juste

6. Au sein de l'estomac les couches de cellules sont au nombre de: 1 point

deux

trois

quatre

cinq

7. L'insuline agit sur

1 point

le glucose

le peptide

le lipide

8. La totalité des réactions de la chaîne respiratoire cellulaire se produit dans  
1 point

la membrane externe de la mitochondrie

l'espace matriciel

la membrane interne de la mitochondrie

l'espace inter membranaire



9. La fonction absorbante se déroule dans : 1,5 point

- l'estomac
- la bouche
- le jéjunum
- le duodénum
- l'iléon
- l'oesophage

10. Questions d'appariement 1 point

Relie ces organes aux valeurs moyennes de leur pH

- |          |     |
|----------|-----|
| Bouche   | 3   |
| Estomac  | 7,4 |
| Duodénum | 8   |

### Réponses aux questions

1. Vrai
2. Faux : car elle est exothermique
3. Faux : il se passe dans la matrice de la mitochondrie
4. Vrai
5. Vrai

### Question à choix multiples

6. Au sein de l'estomac les couches de cellules sont au nombre de: 1 point  
- quatre : muqueuse, sous muqueuse, musculuse et séreuse
7. L'insuline agit sur 1 point  
- le glucose
8. La totalité des réactions de la chaîne respiratoire cellulaire se produit dans 1 point  
- l'espace matriciel



9. La fonction absorbante se déroule dans : 1,5 point  
- le jejunum

10. Questions d'appariement 1 point

Relie ces organes aux valeurs moyennes de leur pH

Bouche	7,4
Estomac	3
Duodénum	8

### Commentaire pédagogique

Ce test vous est soumis pour tester vos connaissances. Deux essais vous sont autorisés. La moyenne des résultats obtenus représente votre note finale.





## XI. Liste compilée des concepts clé

**Amendement** : Technique d'amélioration de la structure et de la texture d'un sol cultivable par l'apport de substances minérales ou organiques.

**Appareil reproductif** : C'est l'ensembles des organes assemblés pour assumer la fonction de la reproduction sexuée.

**Appareil végétatif** : C'est l'ensemble des organes d'une plante qui assurent sa croissance.

**Autotrophie** : mode de nutrition d'un être vivant, qui , à partir d'un milieu purement minéral, est capable de fabriquer ses propres substances organiques pour assurer sa croissance et son développement

**Croissance** : accroissement en masse et en taille d'une cellule, d'un tissu, d'un organe ou d'un organisme.

**Développement** : perfectionnement progressif des cellules, des tissus et des organes pour former un organisme complet

**Différenciation cellulaire** : Désigne le processus et les résultats des modifications cellulaires lors de la transformation, du développement et de la maturation cellulaire.

**Double fécondation** : fécondation du noyau principal (n) et du noyau secondaire (2n) contenus dans le sac embryonnaire par le noyau reproductif (n) du grain de pollen

**Engrais**: apport de substances minérales ou organiques pour améliorer la quantité de substances nutritives dans le sol

**Facteurs de croissance**. Ce sont les éléments endogènes (génétiques, endocriniens) et exogènes (environnement, affectif..) qui déclenchent et maintiennent des processus de transformations morphologiques et fonctionnelles et qui permettent aux animaux de grandir, de se développer et d'atteindre une maturité physiologique.

**Fruit** : le produit du développement de l'ovaire après la fécondation

**Fumure** : Technique d'enrichissement d'un sol par apport de substances minérales ou organiques pour améliorer à la fois la structure et la quantité de substances nutritives dans le sol

**Germination** : Reprise de la croissance et développement de l'embryon après une période de repos végétatif appelé dormance.

**Hormone**. Substance chimique fabriquée par des cellules, un tissu ou un organe et transporté par le sang et qui agit sur un ou plusieurs autres organes.



**Macroélément** : les substances minérales requises par les plantes relativement en grande quantité pour leur nutrition.

**Oligoélément** : les substances minérales demandées par les plantes en quantité infinitésimale pour leur nutrition.

**Photosynthèse** : C'est le processus qui permet aux plantes de fabriquer des substances organiques à partir des substances minérales (eau, CO<sub>2</sub>) en utilisant l'énergie lumineuse.

**Poil absorbant**. Ce sont des cellules superficielles des extrémités de la racine et possédant des prolongements de leur cytoplasme extrêmement longs de plusieurs centimètres et servant à puiser du sol l'eau et les substances minérales dissoutes.

**Régulation**. Désigne les réactions chimiques de construction (anabolisme) et de destruction (catabolisme) par lesquelles la cellule transforme et utilise l'énergie pour se maintenir, croître et se renouveler.

**Reproduction végétative** : C'est un mode de reproduction de la plante par fragmentation ou par bourgeonnement

**Reproduction sexuée** : C'est le processus et le résultat par le quel une espèce se perpétue grâce à la fusion des gamètes mâle et femelle donnant naissance à un œuf

**Résolution de problème**. C'est une démarche pédagogique qui repose la mise en œuvre d'éléments permettant de solutionner un problème donnée et qui implique un travail personnel ou en équipe à orientation fortement constructiviste, c'est-à-dire centrée sur l'apprentissage

**Respiration cellulaire**. Un processus biochimique permettant aux cellules de récupérer de l'énergie à partir des molécules organiques comme les glucides pour assurer leur survie.

**Sève brute** : Liquide renfermant les substances minérales dissoutes absorbées par les racines des végétaux et transportées par le xylem vers les feuilles

**Sève élaborée** : Liquide renfermant les substances organiques fabriquées par les feuilles et distribuées par le phloem vers les organes

**Travail collaboratif**. C'est une activité dans laquelle les apprenants réalisent ensemble un travail en recourant à des outils de communication à distance.

**Villosités intestinales**. Ce sont les replis en doigts de gant de la muqueuse et du tissu conjonctif sous-jacent qui tapissent la paroi de l'intestin grêle et qui confèrent à celui-ci la possibilité d'amplifier les processus d'absorption par augmentation de la surface d'échanges de la cellule.



## XII. Liste compilée des lectures obligatoires

### Lecture # 1: La nutrition minérale des plantes

**Référence complète :** Extrait de cours de *Rémi Rakotondradona*  
*Université d'Antananarivo (Madagascar)*

**Résumé :** Ce cours traite les caractéristiques générales de la nutrition des végétaux. Il contient beaucoup d'informations sur les éléments nutritionnels ainsi que leur métabolisme au sein de la cellule. L'explication de quelques méthodes de détermination y est annoncée de manière diffuse.

**Justification :** La lecture de ce document vous plongera au cœur des caractéristiques générales de la façon dont les plantes se nourrissent et de disciplines qui interviennent. Il vous servira comme point d'encrage pour la recherche d'autres informations qui vous aideront à confirmer ou infirmer l'hypothèse de recherche.

### Lecture # 2 : La nutrition carbonée

**Référence complète :** Extrait de cours de *Rémi Rakotondradona*  
*Université d'Antananarivo (Madagascar)*

**Résumé :** Ce document présente d'abord ce qu'est le cycle de la matière, illustrée par celui de l'azote et du carbone. Ensuite, la photosynthèse est expliquée, notamment les travaux sur la phase lumineuse et la phase obscure et ses divers produits. Le mode de fonctionnement de l'enzyme de l'absorption du dioxyde de carbone y est montré comme condition majeure du rendement de la photosynthèse, entraînant la catégorisation des plantes en C3, C4 et CAM.

**Justification :** Ce document aidera l'apprenant(e) dans son épistémologie et dans l'écriture des formules. En particulier le cycle de Calvin et Benson et de celui de Hatch et Slack, respectivement pour la photosynthèse C3 et la photosynthèse C4, y est facile à comprendre et à retenir.

### Lecture #3 : Propagation végétative

**Référence complète:** Extrait de cours de *Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)*

**Résumé :** Cet extrait de cours traite de la tendance d'autoreproduction des végétaux. Il contient beaucoup d'informations sur les différents modes de reproduction asexuée des plantes. La lecture de ce document peut certainement vous aider à pratiquer certaines techniques de propagation végétative.



**Justification:** La lecture de ce document vous aidera à mieux comprendre les divers modes de reproduction végétative des plantes, mais aussi à maîtriser les techniques de leur utilisation dans la vie courante.

D'ailleurs, je vous conseille vivement de les pratiquer dans votre jardin ou votre cour.

#### **Lecture # 4.** Reproduction sexuée des Angiospermes

**Référence complète:** Extrait de cours de Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)

**Résumé :** Ce document présente la physiologie de la germination jusqu'à la maturation des fruits. Vous y trouverez notamment les travaux, les auteurs et les courants théoriques, entre autres, les principes du géotropisme, du phototropisme et les lois de la formation des organes.

**Justification :** Ce document aidera d'abord l'apprenant à bien appréhender l'épistémologie de la croissance des angiospermes. Les données contenues dans le document vous permettront de résumer sans difficulté par un schéma le cycle biologique des plantes à fleurs.

#### **Lecture # 5.** Facteurs de croissance des végétaux

**Référence complète:** Extrait de cours de Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)

**Résumé :** Cet extrait de cours traite des divers facteurs internes et externes de la croissance des plantes. Les effets de ces facteurs sur la plante y sont amplement développés.

**Justification:** La lecture de ce document vous aidera à mieux comprendre le rôle principal de chaque facteur tels que la vernalisation, le photopériodisme et les phytohormones sur la croissance et le développement de la plante. C'est un document incontournable pour vos travaux de recherche lors de cet apprentissage.

#### **Lecture # 6 :** homéostasie

**Référence complète :** Extrait de cours de Rémi RAKOTONDRADONA Université d'Antananarivo (Madagascar)

**Résumé :** Ce texte qui traite de l'homéostasie aborde d'abord le phénomène de la rétroaction, notamment les étapes et les différentes composantes du système, ensuite le rein et le système endocrinien. Il met l'accent sur les glandes endocrines et le mécanisme du contrôle hormonal.

**Justification :** Le texte vous définit la notion d'équilibre (homéostasie) et donne de bonnes informations sur le mécanisme du contrôle hormonale. Sa lecture constitue un impératif pour comprendre assez facilement les connaissances relatives à la régulation hormonale. Il vous donnera le goût d'en savoir plus.



### Lecture # 7

Référence complète

M. Leclerc : Homéostasie. <http://www.cafe.rapidus.net/mleclerc/biologie/homostasie.htm>

**Résumé** Ce document incite sur les notions de rétroaction : les rétroactions négatives et les rétroactions positives. Les informations sont contenues dans des mémoires indique l'auteur : mémoire génétique, mémoire immunologique, mémoire nerveuse et mémoire culturelle. Il termine par la notion de communication.

**Justification** Ce document riche en illustrations simples est un bon outil pour comprendre et faire comprendre les notions de feed-back. A lire obligatoirement.

### Lecture # 8

**Référence complète:** Lavigne-Rebillard : homéostasie et systèmes de régulation Université de Montpellier II

[http://mon.univ-montp2.fr/L2L3ETM/document/Mireille\\_LAVIGNE-REBILLARD/L2S3\\_Hom%C3%A9ostasie\\_et\\_syst%C3%A8mes\\_de\\_r%C3%A9gulation.pdf](http://mon.univ-montp2.fr/L2L3ETM/document/Mireille_LAVIGNE-REBILLARD/L2S3_Hom%C3%A9ostasie_et_syst%C3%A8mes_de_r%C3%A9gulation.pdf)

**Résumé :** Ce texte aborde tour à tour l'homéostasie, les systèmes de régulation (nerveux et endocrinien), les analogies et différences entre ces deux systèmes avant de se pencher sur des exemples de régulation. A titre illustratif, il traite de la régulation de la pression artérielle et finit par l'interdépendance des systèmes nerveux et endocrinien.

**Justification:** Le texte contient beaucoup d'illustrations, ce qui facilite beaucoup la compréhension. Il constitue certainement un complément indispensable aux autres textes. La manière d'aborder la régulation est aussi assez originale.

### Lecture 9 : Respiration cellulaire

**Référence complète :**Extrait de cours de Rakotondradona Rémi Université d'Antananarivo

**Résumé ::** Le texte traite la respiration cellulaire comprenant la glycolyse I, la glycolyse II et le cycle de Krebs. Les endroits cellulaires où se déroulent les réactions sont bien spécifiés.

**Justification :** Ce document est assez original dans la mesure où il montre et explique de deux façons différentes les étapes des diverses réactions de la respiration cellulaire. La première approche consiste d'une vue générale de ce phénomène et la seconde explique les détails des réactions.



**Lecture #10 :** La fonction digestive

**Référence complète :** Extrait de cours de Rakotondradona Rémi Université d'Antananarivo

**Résumé :** Ce cours explique les diverses étapes de la digestion allant de la bouche jusqu'au jéjunum. En outre les fonctions d'absorption sont aussi bien détaillées.

**Justification :** Ce cours renforce la maîtrise de la physiologie animale des apprenant(e)s car non seulement les notions déjà étudiées dans les unités précédentes y sont de nouveau expliquées et illustrées. C'est le cas de la notion de rétrocontrôle négatif avec la sécrétion de la salive dans la bouche, la sécrétion de HCl dans l'estomac et le maintien du taux de la glycémie dans le sang.



## XIII. Liste compilée des ressources multimédia

### Ressource # 1

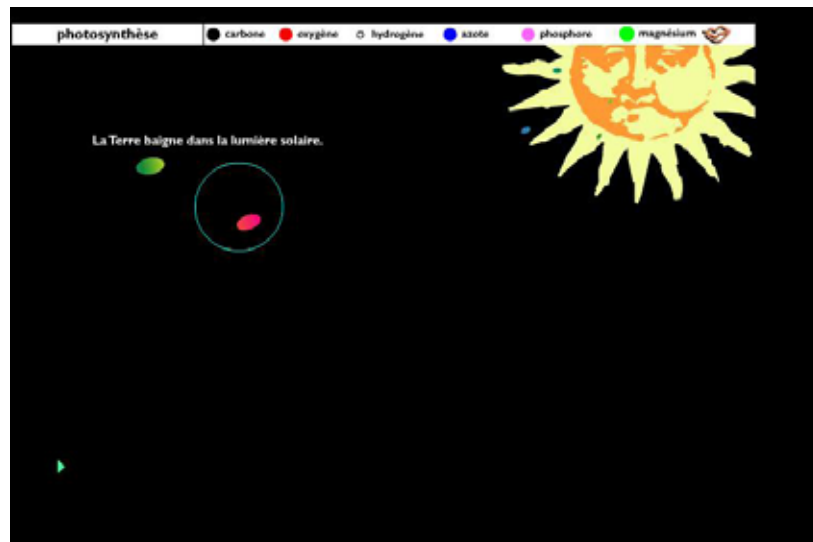
**Référence complète :** Vidéo : La physiologie végétale et animale par l'UVA et Rakotondradona Rémi

**Résumé :** Cette séance vous donne des informations concernant l'auteur, son diplôme et ses fonctions et le module de physiologie.

**Justification :** Cette séance vous est très utile pour mieux connaître votre formateur et le module qu'il vous propose à suivre.

### Ressource #2

**Référence complète :** <http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.fr.html>



**Résumé :** Ce site propose une animation sur la photosynthèse. Il montre comment les photons traversent la chlorophylle et la manière dont celle-ci est excitée et comment par des processus biochimiques, le résultat se traduit par une synthèse organique. Il met aussi en exergue le rôle de l'ATP dans ce processus.

**Justification :** Cette animation est intéressante car avec la série d'images présentées, vous pourrez assez rapidement comprendre le processus de la photosynthèse. Un site à visiter.



### Ressource #3

**Référence complète :** [http://fr.wikipedia.org/wiki/Croissance\\_v%C3%A9g%C3%A9tale](http://fr.wikipedia.org/wiki/Croissance_v%C3%A9g%C3%A9tale)

(Site visité le 14/04/07 à 17h35)

**Résumé :** Ce site propose divers aspects de la croissance des plantes. Mais il est surtout important de noter les nombreux liens qui renvoient à d'autres éléments qui permettent de bien comprendre la croissance.

**Justification :** Ce site est en constante évolution. Les thèmes proposés dans le Wiki permettent de naviguer facilement d'un sujet à un autre.

### Ressource # 4

**Référence :** ROUX, Jean paul : Le travail en groupe à l'école.

<http://www.cahiers-pedagogiques.com/IMG/pdf/Roux.pdf>

**Résumé :** Ce document qui s'adresse à tous les enseignants milite pour la démarche socioconstructiviste et aborde largement les bienfaits du travail en groupe des élèves. Il aborde l'importance du travail collaboratif sur les progrès individuels des élèves et décrit les principes qui organisent les dispositifs d'apprentissage de type socioconstructiviste.

**Justification :** Ce document vous aidera à vous armer moralement et pédagogiquement pour engager un travail de groupe. Il propose des exemples pour illustrer des situations vécues et exploitables.

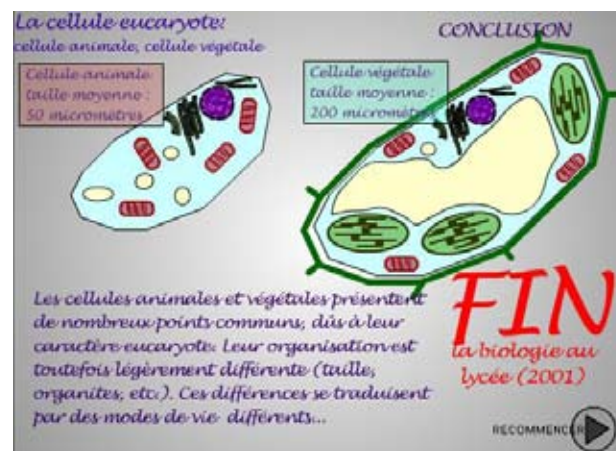




## Ressource # 5

**Référence complète :** *Gilles Furelaud* Animation cellule animale cellule végétale

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/AnVeg/CellAnCellVeg2.html>



**Résumé :** Il s'agit d'une animation qui montre à partir d'un modèle de cellule quels les éléments constitutifs de la cellule animale et de la cellule végétale. Il montre aussi qu'est-ce qui différencie au plan anatomique la cellule animale et la cellule végétale.

**Justification :** Cette animation simplifiée donne idée assez précise des unités structurales et fonctionnelles que sont les cellules animales et végétales.



## XIV. Liste compilée des liens utiles

### Lien # 1

Référence complète : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/sommaires/pv.htm>

**BMedia** **Physiologie Végétale**

Accueil	 <b>La photosynthèse par les expériences</b> Une collection d'expériences simples	 <b>La photosynthèse</b> Un cours très complet et richement illustré				
Biologie cellulaire	 <b>Les mouvements des végétaux</b> Etude exhaustive de l'ensemble des mouvements. Schémas et vidéos QuickTime.	 <b>Circumnutation des plantes volubiles</b> Mouvements d'exploration de l'espace par les plantes				
Biologie du développement	 <b>Le gravitropisme</b> Mise en évidence, mécanisme et hypothèses <b>TP sur le gravitropisme</b>	 <b>Les mouvements de la sensitive</b> Observation illustrée de ce thigmotropisme et enregistrement des phénomènes électriques				
Biochimie	 <b>La croissance de la racine</b>					
Biologie moléculaire et Génétique						
Biologie végétale						
Physiologie végétale						
Zoologie						
Travaux pratiques	<b>Voir aussi en Biologie Végétale et en Biologie Cellulaire Végétale :</b>					
Sites WEB	 <b>Plantes</b>	 <b>La</b>	 <b>La</b>	 <b>La</b>	 <b>Croissance</b>	 <b>Paroi</b>
Informations						

**Résumé :** Ce site de l'université Pierre et Marie Curie (France) propose un ensemble de thèmes qui traite de la physiologie de la plante : mouvement des végétaux, croissance, gravitropisme. Il propose également de travaux pratiques.

**Justification :** Ce site vous sera utile pour des informations complémentaires sur la physiologie de la plante.



## Liens # 2

Référence complète : <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/cell/index.htm>

UNIVERSITÉ PIERRE & MARIE CURIE  
L'ESSENTIEL À PARIS

Accueil Bioch B.Cell B.Dev B.Mol B.V. Gen Phy.V. T.P Zoo Web

### La croissance de la cellule végétale *BMedia*

Roger PRAT

La croissance des cellules végétales constitue un problème particulier en biologie cellulaire. En effet, la cellule végétale est entourée d'une paroi rigide qui la protège des déformations et lui donne sa forme. Sa croissance (donc son changement de taille et de forme) ne peut donc se réaliser que grâce à des changements de structure et de propriétés de cette paroi.

La croissance cellulaire est régulée par une hormone, l'auxine. L'utilisation d'**auxanomètres** a permis d'analyser la **cinétique d'action de l'auxine**. Conjointement, on a montré que l'auxine jouait un rôle sur le **pH extracellulaire** grâce à l'intervention d'une **ATPase membranaire**. D'autre part, l'auxine joue un rôle sur la **plasticité des parois** primaires et c'est la **pression de turgescence** qui représente le moteur de la croissance. Ces résultats ont permis d'établir un **schéma global de l'action de l'auxine**. Il est alors possible de proposer diverses **hypothèses** de régulation de la croissance, et souligner le rôle possible de deux types de molécules : l'**expansine** et les **endo-xyloglucane transférases (EXT)**.

**Résumé :** Ce site de l'université Pierre et Marie Curie (Paris) propose des informations très intéressantes sur la croissance de la plante. Vous trouverez notamment des chapitres sur la cinétique de l'action à court terme de l'auxine et le pH acide, le rôle des ATPases membranaires, des hypothèses sur la régulation de la croissance, entre autres.

**Justification :** Ce site vous fournit des informations complémentaires qui ne sont pas forcément développées dans les autres documents. Vous devrez absolument visiter ce site qui vous sera d'un grand apport.



### Liens # 3

<http://www.inrp.fr/Acces/biotic/morpho/html/demarche.htm>

**La morphogénèse végétale**

<p><b>Morphogénèse</b> ↑</p> <p>Partenaires</p> <p>Date à jour : 14/02/2008</p> <p>Glossaire</p> <p>Histoire</p> <p>Téléchargement</p>	<p><b>Informations scientifiques</b></p> <p>Recherche    Synthèses    Foires    Ressources    Démarches    Bibliu    Sites</p>	<p><b>Outils pour enseigner</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Proposition de démarches</b></p> <p>Démarche générale pour l'ensemble du dossier</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Pistes d'exploitation</u> à partir de données sur les gènes du développement impliqués dans la morphogénèse végétative</li> <li>• <u>Piste d'exploitation</u> à partir de données cytométriques présentant l'évolution de la quantité d'ADN au cours d'un cycle cellulaire.</li> <li>• <u>Pistes d'exploitation</u> à partir de données sur l'intervention des gibbérellines dans la croissance du pois et de l'épinard</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Démarche générale</b></p> <p><b>La logique de la démarche générale</b></p> <p>Le constat d'une diversité dans les ports que présentent les différentes espèces végétales constitue le point de départ de la démarche et permet de renforcer l'idée de diversité phénotypique déjà abordée avec les élèves à d'autres occasions. Dans une première étape, on observe que cette diversité se remarque d'une part entre espèces différentes, d'autre part chez des variétés différentes d'une même espèce, et enfin chez des individus d'une même espèce placés dans des conditions environnementales différentes. Associées à des analyses de séquences des gènes impliqués (incluant des gènes du développement, ce qui permet de faire le lien avec le programme de Seconde), ces observations suggèrent que la morphogénèse est contrôlée par des gènes - dont le polymorphisme explique la diversité phénotypique des végétaux - avec lesquels interagissent des facteurs externes.</p>
--	--	---

**Résumé :** Ce site propose un ensemble de démarche pédagogique pour appréhender la question de la croissance de la plante à travers deux grandes parties : la diversité morphologique des végétaux et les processus biologiques qui contrôlent le phénotype de la plante. Il propose plusieurs renvois sur des textes (méristème) ou des images (division cellulaire).

**Justification :** L'approche pédagogique proposé dans ce texte ainsi que les informations qui y sont présentées justifient largement que vous visitiez ce site.



## Liens # 4

Référence complète : [http://www2.unil.ch/lpc/images/docu04/illustr\\_hormones.htm](http://www2.unil.ch/lpc/images/docu04/illustr_hormones.htm)

Hormones végétales 

[▷ Informations](#)   [▷ Recherche](#)   [▷ Projets & activités](#)   [▷ Collaborateurs](#)  
[▷ Enseignements](#)   [▷ Liens & links](#)   [▷ Publications](#)   [▷ Serveur Linux](#)

**B. Le rôle des hormones dans le développement des végétaux**

**Auxines**



1. Les **auxines** ont été parmi les premières **phytohormones** caractérisées (AIA : acide b-indolyl-acétique - hétéroauxine).
2. Les auxines de synthèses ont été produites dès la moitié du 20ème siècle, ce sont en particulier l'acide 2,4-dichloro-phénoxyacétique (2,4-D) et acide alpha-naphtyl-acétique)
3. Les auxines sont impliquées dans le **phototropisme**, c'est d'ailleurs à la suite des expériences sur le phototropisme de Charles Darwin, publiées dans son livre "[The Power of Movement in Plants](#)" (ou document [.rtf 384 kb](#)), que l'implication d'une transmission de l'information à distance dans les tissus a été formulée. Dans ce cas il est démontré que les auxines stimulent l'élongation (auxésis) des organes aériens (tiges)
4. L'auxine agit sur la croissance des racines en l'**inhibant** à faible concentration déjà , c'est ce phénomène qui est mis en jeu dans le **géotropisme**.
5. L'auxine est produite dans les bourgeons et transportés de manière basipète (vers la base de la plante), elle responsable de la dominance apicale, c'est à dire de l'inhibition de croissance des bourgeons latéraux.
6. Le transport polarisé de l'auxine est dû à la distribution asymétrique de transporteurs spécifiques, ce transport peut être inhibé par une

**Résumé :** Ce site de l'Université de Lausanne présente le rôle des hormones dans la croissance des végétaux, notamment de l'auxine, des cytokinines, des gibbérellines, de l'éthylène, de l'acide abscissique... Il décrit aussi les tropismes, les mouvements et l'orientation dans l'espace, la floraison et la reproduction sexuée et tant d'autres thèmes.

**Justification :** La mine d'information fournie par ce site sur la croissance et le développement des végétaux vous permettra d'embrasser un très grand éventail des connaissances sur ce thème. Un site à visiter absolument.



## Lien # 5

**Référence complète :** [http://fr.wikibooks.org/wiki/Les\\_principales\\_voies\\_du\\_m%C3%A9tabolisme](http://fr.wikibooks.org/wiki/Les_principales_voies_du_m%C3%A9tabolisme)

(Site visité le 02 /04/07 à 12 h 35)

The screenshot shows the Wikibooks interface for the page 'Les principales voies du métabolisme'. On the left, there is a 'Wiki Books' logo with the tagline 'Think free. Learn free.' and a navigation menu with links: Accueil, Index des livres, Rechercher un livre, Modifications récentes, Une page au hasard, Communauté, Actualités, Espace de discussion, Aide, and Wikijunior. The main content area has tabs for 'page', 'discussion', 'modifier', and 'historique'. The title 'Les principales voies du métabolisme' is displayed. Below the title, there is a 'Sections [masquer]' section containing a list of sub-sections: 1 Généralités, 1.1 Devenir et utilisation des nutriments dans l'organisme (with sub-sub-sections 1.1.1 and 1.1.2), 1.2 Notions d'énergétique (with sub-sub-sections 1.2.1, 1.2.2, and 1.2.3), and 1.3 Les coenzymes (with sub-sub-section 1.3.1).

**Résumé :** Le texte aborde le devenir des nutriments avant de définir la notion d'énergie. Une bonne partie est consacrée au métabolisme des glucides, des acides aminés et des lipides. La question des enzymes et coenzymes y est aussi développée.

**Justification :** Ce document écrit dans un style simple est fort intéressant pour une appropriation rapide du concept de métabolisme. De nombreux liens sont aussi établis renvoyant à d'autres notions



## Lien # 6

**Référence complète :** Métabolisme

Laurent DELEPINE (jan 2001) :

<http://webiologie.free.fr/cellules/metabolisme/reactions.html>

**Des Bactéries à l'Homme...**

Avant la vie...

Évolution

Physiologie

Les Cellules

Les Végétaux

Les Animaux

Développement

Nutrition

La digestion

Respiration

▶ Homéostasie

Excrétion

Interactions

## Milieu intérieur et Homéostasie

Un organisme est caractérisé par un milieu intracellulaire : le contenu de ces cellules est différent du milieu extérieur. Chez les métazoaires, le liquide qui entoure les cellules et les tissus (milieu interstitiel) possède également des caractéristiques propres. On peut donc distinguer différents compartiments liquidiens chez un métazoaire. Ces différents compartiments vont avoir pour fonction principale d'assurer le bon fonctionnement des cellules en leur apportant les éléments nécessaires. Leur composition doit donc être la plus stable possible, c'est l'homéostasie.

- ▶ [Les compartiments liquidiens](#)
- ▶ [Les relations entre compartiments](#)
- ▶ [L'osmorégulation](#)

**Résumé :** Le documents introduit sur le métabolisme avant d'aborder les thèmes qui permettent de le comprendre plus complètement, à savoir, les réactions enzymatiques, la glycolyse anaérobie, le cycle de Krebs et la chaîne respiratoire. Plusieurs schémas illustratifs des réactions métaboliques sont intégrés au texte, ce qui facilite la compréhension.

**Justification :** Ce texte vous sera utile pour vous familiariser avec les mécanismes des réactions biochimiques qui se déroulent durant le métabolisme. Il vous aidera aussi à vous approprier certaines notions essentielles pour la compréhension du métabolisme.



## Lien # 7

### Référence complète

Accueil MSN Mon MSN Hotmail Rechercher Shopping Finances **Connexion**

msn.fr **msn** Encarta®

Accueil **Encyclopédie** Dicos Atlas mondial Médiathèque Quiz **Tout savoir sur la gamme Encarta**

Rechercher sur Encarta

Le choix d'Encarta  
Consultez les ouvrages concernant **métabolisme** et sélectionnés par l'équipe éditoriale d'Encarta

Articles voisins

- Krebs, cycle de
- sucre, métabolisme du

Recherche Encarta  
Rechercher dans Encarta des informations sur **métabolisme**

# métabolisme

Article

Rechercher dans tout le texte de l'article | Afficher cet article au format imprimable | Envoyer

Médias



3 éléments

Plan de l'article

Présentation ; L'énergie du vivant ; Les différents types de métabolisme ; Métabolisme des aliments chez les animaux ; Principales voies métaboliques ; Rendement énergétique du métabolisme ; Régulation du métabolisme ; Le métabolisme dans les différents organes ; Désordres métaboliques

**Résumé :** Ce texte, après avoir défini le système endocrinien, passe en revue les différents glandes endocrines : l'hypophyse avec le contrôle des sécrétions, les glandes surrénales, médullosurrénale, corticosurrénale, la thyroïde, l'ovaire etc ainsi que les autres tissus à fonction endocrinienne tels que le placenta, les reins, le coeur. ... Il aborde en outre la régulation hormonale, le cycle endocrinien, les troubles du système endocrinien.

**Justification :** Ce document est très important pour la compréhension de l'endocrinologie. Il vous aidera à bien saisir les relations hormonales et l'importance de la régulation hormonale dans le fonctionnement normal de l'organisme.





## XV. Synthèse du module

Le module « physiologie végétale et animale » étudie la vie des végétaux et des animaux dans leur dimension fonctionnelle tout en prenant en compte les aspects structurels. La première partie du module a abordé la nutrition minérale et carbonée (Unité 1) et la croissance et le développement des végétaux (Unité 2). A l'issue de cette première partie, les apprenant(e)s ont bien compris que les végétaux sont d'abord autotrophes, c'est-à-dire qu'à partir d'un milieu purement minéral, ils sont capables de fabriquer leurs propres substances organiques pour assurer leur croissance et leur développement. Cette capacité est due à la photosynthèse utilisant l'énergie lumineuse. Ensuite, elles ne mangent que des substances minérales dissoutes, elles n'ont pas d'appareil pour digérer les grosses molécules. En mode de reproduction, les végétaux sont d'abord doués d'une reproduction végétative ; ensuite, leur reproduction sexuée est caractérisée par une double fécondation donnant un fruit avec une graine diploïde et une chaire triploïde. A la fin de cette première partie, les apprenant(e)s ont non seulement acquis les savoir, savoir faire et savoir être envers le monde végétal mais aussi la faculté de réaliser ensemble un travail en recourant à des outils de communication à distance.

Quant à la seconde partie, elle traite la physiologie des principaux systèmes ou appareils de l'organisme animal (Unité 3) et l'étude comparative entre la physiologie animale et la physiologie végétale (Unité 4). Dès le début de cette deuxième partie, les apprenant(e)s ont tout de suite compris que le principe de base de la vie des végétaux et animaux est semblable mais c'est leur mode de vie qui est différent. Ensuite, ces apprenant(e)s ont constaté que le mode de vie des animaux est plus évolué que celui des végétaux. Les animaux ont développé l'homéostasie, consistant à maintenir leur milieu intérieur constant malgré les changements des conditions du milieu extérieur. L'homéostasie est possible grâce aux divers systèmes de contrôle caractéristiques du monde animal.

Ce module vous a permis de maîtriser la discipline de la physiologie en mettant en exergue la ressemblance et la différence entre le monde végétal et le monde animal. En outre, ce module vous a initié à une démarche pédagogique qui repose sur la mise en œuvre d'éléments permettant de solutionner un problème donné et qui implique un travail personnel ou en équipe à orientation fortement constructiviste, c'est-à-dire centrée sur l'apprentissage. Pour terminer, une évaluation sommative vous est donnée pour vous faire réfléchir sur les acquis et les lacunes dans votre connaissance sur la physiologie.



## XVI. Évaluation sommative

Question Vrai /Faux      Cochez la réponse juste

1. Le potassium est un oligo élément

Vrai     Faux      0,5 point

2. Le placenta est un tissu à fonction endocrine

Vrai     Faux      0,5 point

3. La chaleur spécifique de l'eau permet aux plantes de stabiliser la température de leur organisme

Vrai     Faux      0,5 point

4. Une synapse est soit électrique, soit chimique

Vrai     Faux      0,5 point

5. La membrane pectocellulosique des poils absorbants est hydrophobe

Vrai     Faux      0,5 point

6. L'ADH est une hormone agissant dans la boucle de rétrocontrôle négatif du taux du sel dans l'organisme humain

Vrai     Faux      0,5 point



### Questions à choix multiples

Cochez la réponse juste

7. La chloroplastine est formé de : 1 point
- 2 noyaux pyroles au centre duquel se trouve le magnésium
  - 3 noyaux pyroles au centre duquel se trouve le magnésium
  - 4 noyaux pyroles au centre duquel se trouve le magnésium
  - 5 noyaux pyroles au centre duquel se trouve le magnésium
8. Les pigments caroténoïdes comprennent 1 point
- les carotènes seulement
  - les xanthophylles seulement
  - les carotènes et les xanthophylles
  - aucun de ces pigments
9. L'antenne photo collectrice et le centre photo réactif se trouvent 1 point
- dans des pigments chlorophylliens séparés
  - dans le même pigment chlorophyllien
  - dans des pigments chlorophylliens spéciaux
10. CAM veut dire : 1 point
- Carboxylic Acid Metabolism
  - Crassulaceae Acid Metabolism
  - Chromatic Acid Metabolism
11. L'arc réflexe le plus simple met en jeu : 1 point
- un neurone
  - deux neurones
  - trois neurones
  - quatre neurones



12. La vasopressine agit sur : 1 point

- le coeur
- les reins
- le foie
- le pancréas

**Questions à réponses multiples**

13. L'hypophyse est : 1 point

- une glande pituitaire
- une glande paracrine
- une glande exocrine

14. Trois des critères suivants sont à considérer pour pouvoir déterminer si un élément minéral est indispensable ou non à la croissance et au développement des plantes. : 1 point

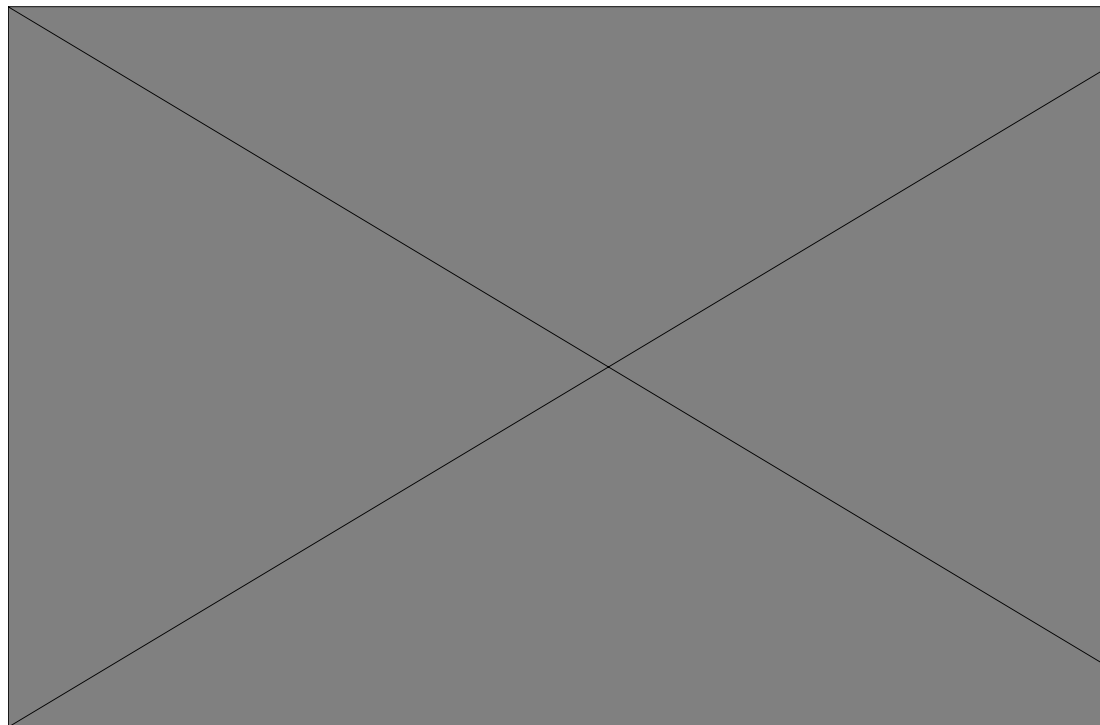
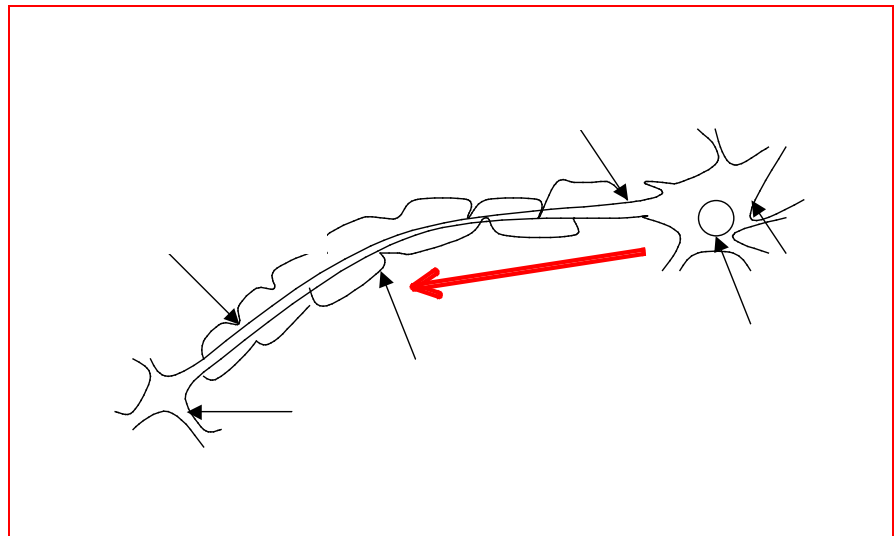
- si la carence en cet élément empêche la plante de terminer son cycle biologique ;
- si la consommation de luxe se fait avec l'élément
- si l'élément ne participe pas directement au métabolisme de la plante ;
- si l'excès en cet élément n'est pas toxique pour la plante
- si cet élément ne peut pas être remplacé par un élément de propriétés similaires ;



**Annotation**

15. Sur le schéma du neurone ci donné, compléter les légendes en utilisant les mots suivants : 3 points

Gaine de myéline - Sens de l'influx nerveux - Noyau - Arborisation terminale - Axone - Etranglement de Ranvier - Dendrite





## Réponses aux questions

Question Vrai /Faux Cochez la réponse juste

1. Le potassium est un oligo élément  
Faux 0,5 point
  
2. Le placenta est un tissu à fonction endocrine  
Vrai 0,5 point
  
3. La chaleur spécifique de l'eau permet aux plantes de stabiliser la température de leur organisme  
Vrai 0,5 point
  
4. Une synapse est soit électrique, soit chimique  
Vrai 0,5 point
  
5. La membrane pectocellulosique des poils absorbants est hydrophobe  
Faux 0,5 point
  
6. L'ADH est une hormone agissant dans la boucle de rétrocontrôle négatif du taux du sel dans l'organisme humain  
Vrai 0,5 point

## Questions à choix multiples

7. La chloroplastine est formé de : 1 point  
- 4 noyaux pyroles au centre duquel se trouve le magnésium
  
8. Les pigments caroténoïdes comprennent 1 point  
- les carotènes et les xanthophylles



9. L'antenne photo collectrice et le centre photo réactif se trouvent 1 point  
- dans le même pigment chlorophyllien

10. CAM veut dire : 1 point  
- Crassulaceae Acid Metabolism

11. L'arc réflexe le plus simple met en jeu : 1 point  
- deux neurones

12. La vasopressine agit sur : 1 point  
- les reins

#### Questions à réponses multiples

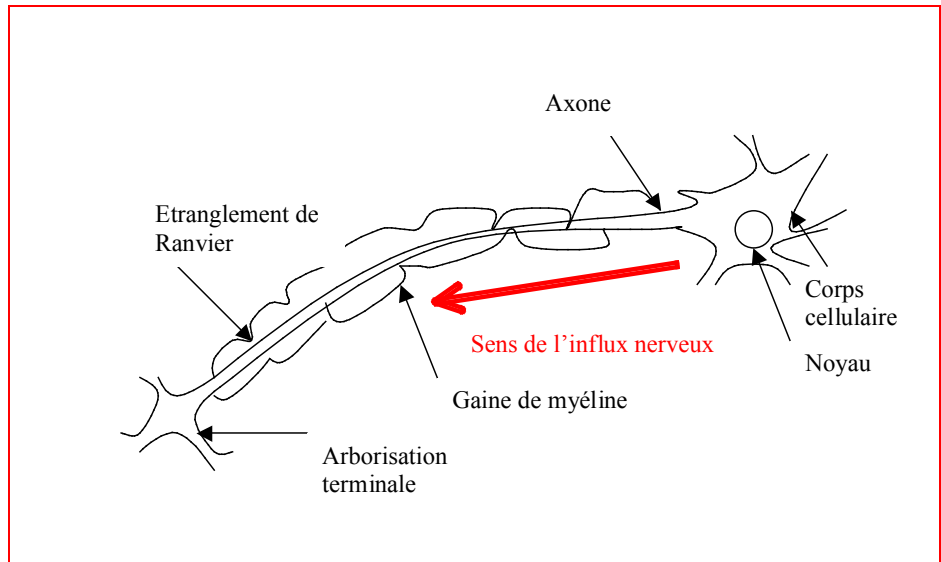
13. L'hypophyse est : 1 point  
- une glande pituitaire  
- une glande exocrine

14. Trois des critères suivants sont à considérer pour pouvoir déterminer si un élément minéral est indispensable ou non à la croissance et au développement des plantes. : 1 point

- si la carence en cet élément empêche la plante de terminer son cycle biologique ;
- si l'élément ne participe pas directement au métabolisme de la plante ;
- si cet élément ne peut pas être remplacé par un élément de propriétés similaires ;



15.







## XVII. Références

Delepine, Laurent (jan 2001) : les réactions enzymatiques

<http://webiologie.free.fr/cellules/metabolisme/reactions.html>

Delepine, Laurent (jan 2001) : le cycle de Krebs

<http://webiologie.free.fr/cellules/metabolisme/krebs.html>

«Endocrinien, système.» Microsoft® Études 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.

**Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation.**

**Tous droits réservés.**

[http://fr.encarta.msn.com/encyclopedia\\_761574274/endocrinien\\_syst%C3%A8me.html](http://fr.encarta.msn.com/encyclopedia_761574274/endocrinien_syst%C3%A8me.html)

Lavigne-Rebillard :homéostasie et systèmes de régulation. Université Montpellier II

[http://mon.univ-montp2.fr/L2L3ETM/document/Mireille\\_/L2S3\\_Hom%C3%A9ostasie\\_et\\_syst%C3%A8mes\\_de\\_r%C3%A9gulation.pdf](http://mon.univ-montp2.fr/L2L3ETM/document/Mireille_/L2S3_Hom%C3%A9ostasie_et_syst%C3%A8mes_de_r%C3%A9gulation.pdf)

Leclerc. Michel. Homéostasie.

<http://www.cafe.rapidus.net/mleclerc/biologie/homeostasie.htm>

Furelaud, Gilles (2001)Comparaison cellule animale - cellule végétale

<http://www.snv.jussieu.fr/vie/dossiers/AnVeg/CellAnCellVeg2.html>

Institut Nationale de Recherches Pédagogiques. La morphogenèse végétale.

<http://www.inrp.fr/Acces/biotic/morpho/html/demarche.htm>

Kirk John. Photosynthèse.

<http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.fr.html>

«Métabolisme.» Microsoft® Études 2007 [DVD]. Microsoft Corporation, 2006.

Microsoft ® Encarta ® 2007. © 1993-2006 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

<http://fr.encarta.msn.com/encnet/refpages/search.aspx?q=m%C3%A9tabolisme&Submit2=OK>

Morin, A. Houseman, J (non daté). Une banque de ressources en format numérique pour l'enseignement de la biologie.Biodidac.

<http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

Natural Sciences (2006). *Biology I Animations. Movies & Interactive Tutorial*

*Links*

<http://science.nhmccd.edu/nscl.html>



Prat, Roger. La croissance de la cellule végétale. Université Pierre et Marie Curie.

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/cell/index.htm>

Rakotondradona, R. (2007)cours de physiologie animale et végétale  
Université d'Antananarivo (Madagascar)

Raven, et al (2005) Online learning Center. Biology. Online labs. Virtual Lab (2005).

[http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072437316/student\\_view0/online\\_labs.html](http://highered.mcgraw-hill.com/sites/0072437316/student_view0/online_labs.html)

ROUX, Jean Paul : Le travail en groupe à l'école.

<http://www.cahiers-pedagogiques.com/IMG/pdf/Roux.pdf>

UNESCO (2004). Technologies de l'information et de la communication. Un programme d'enseignement et un cadre pour la formation continue des enseignants. 148 p

Université Pierre et Marie Curie : Physiologie Végétale

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/sommaires/pv.htm>

Wikipedia: Croissance végétale (site visité le 2/4/2007)

[http://fr.wikipedia.org/wiki/Croissance\\_v%C3%A9g%C3%A9tale](http://fr.wikipedia.org/wiki/Croissance_v%C3%A9g%C3%A9tale)

Wikipedia. (Site visité le 02 /04/07 à 12 h 35). Les principales voies du métabolisme

[http://fr.wikibooks.org/wiki/Les\\_principales\\_voies\\_du\\_m%C3%A9tabolisme](http://fr.wikibooks.org/wiki/Les_principales_voies_du_m%C3%A9tabolisme)

Zryd, Jean-Pierre. Le rôle des hormones dans le développement des végétaux

Université de Lausanne [http://www2.unil.ch/lpc/images/docu04/illustr\\_hormones.htm](http://www2.unil.ch/lpc/images/docu04/illustr_hormones.htm)





Fiche récapitulative des notes d'évaluation

## XIX. Auteur principal du Module



### **RAKOTONDRADONA Rémi**

Maître de Conférences à l'Université d'Antananarivo,  
Filière Sciences Naturelles,  
Ecole Normale Supérieure, MADAGASCAR  
E-mail : [rakotondradona@yahoo.fr](mailto:rakotondradona@yahoo.fr)

Sortant de l'Université de Washington State University et titulaire d'un Ph D en Biologie en 1985, il a plus d'une vingtaine d'années d'enseignement de Sciences Naturelles ( Biologie végétale et animale ) à l' Ecole Normale Supérieure et à l'Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques de l'Université d'Antananarivo.

Recruté comme enseignant chercheur à l'Ecole Normale Supérieure d'Antananarivo, il fut nommé chef de la filière Sciences naturelles en 1990, puis chef de département de la formation scientifique en 1995 et Directeur des Etudes en 2003, un poste qu'il occupe jusqu'à ce jour. Reconnu internationalement, il a été envoyé à Hawaï en 1992 comme consultant en matière de traitement microbiologique des sémences de Soja, puis en 1995 il est allé visiter les universités de France et de Belgique pour entamer l'ouverture de la formation doctorale à l'ENS d'Antananarivo et en 2006 il a poursuivi sa mission d'enseignant en Burundi comme étant la personne ressource en matière d'approche par les compétences en vue de la formation des inspecteurs du secondaire.

Outre ses propres travaux d'enseignant chercheur, il a fait des publications sur l'effet des pesticides de la rouille sur la physiologie du blé de l'Etat de Washington en 1984, sur le Manuel de TP de Biologie de la classe de sixième en 1999 et sur la concrétisation de l'enseignement de SVT dans les Collèges et les Lycées d'Antananarivo en 2005.

Enfin, il est le président du club des naturalistes de l'ENS et membre du Comité de pilotage du basculement vers le système LMD de l'Université d'Antananarivo.