

# SCIENCES DE LA VIE

## Energie



Enseignement Secondaire  
Deuxième Année  
Série Science

ÉDITION REVISÉE

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques



Le Livre  
Scolaire  
National

Nouveau Programme

**SPECIMEN**  
غير منصوص عليه

Nutrition

ADN  
Santé

**République Libanaise**

Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement Supérieur

■  
**SCIENCES DE LA VIE** ■

**Enseignement Secondaire**

Deuxième Année

Série Sciences

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques



Le Livre  
Scolaire  
National

**Nouveau Programme**

■ Coordonnateur général des commissions d'auteurs  
**Moustapha Yaghi**

# SCIENCES DE LA VIE

**Enseignement Secondaire**

Deuxième Année

Série Sciences

**Josette Dagher** (Coordonnatrice)

**Zakia Hajjar Harfouch**

**Mona Sabeh Haraké**

**Samir Safi**

Centre de Recherche et de Développement Pédagogiques



**La Société Éducative**

pour l'Impression, l'Édition et la Distribution S.A.R.L.

**Recherche Iconographique:** Groupe Iconographique ■ CRDP  
**Préparation Artistique et Technique:** ■ S.E.S

**Edition et Distribution:**



**La Société Éducative**

pour l'Impression, l'Édition et la Distribution S.A.R.L.

**Impression: Dar Lubnan**

© CRDP 1999, Sin-EI-Fil - Liban, B.P: 55264

Tous droits réservés au CRDP

1<sup>ère</sup> Edition 1999

7<sup>ème</sup> impression 2010

# Bâtir ensemble par l'éducation ...

Le CRDP vient de mettre en chantier une vaste opération d'évaluation et de rénovation des structures éducatives ainsi que des programmes d'enseignement, plus de trois ans après leur mise en application. En attendant l'aboutissement de ce projet de longue haleine, il nous a paru nécessaire de mettre à la disposition des élèves et des enseignants une nouvelle édition revue et corrigée des manuels scolaires publiés par le Centre dans sa collection du Livre Scolaire National.

La mise en œuvre de cette édition, répartie sur deux ans, s'inscrit donc dans une étape intermédiaire de l'action d'auto-régulation continue inhérente au bon fonctionnement de tout système éducatif. Elle répond, en fait, à la demande formulée, directement ou indirectement, par les usagers du livre scolaire: ceux-ci, principalement les enseignants, avaient mis en lumière et signalé un certain nombre de fautes de langue ou de typographie, décelées à la faveur de leur pratique quotidienne de ces manuels. Aussi avons-nous procédé, dans cette édition, à une révision et à une correction des manuels concernés, prenant en compte aussi bien les fautes ainsi signalées que d'autres recensées par les spécialistes du Centre chargés de cette révision.

Nous prévoyons, après le réaménagement des programmes et leur mise en conformité avec les objectifs généraux et spécifiques en vue desquels ils ont été établis, de procéder à une réadaptation des manuels scolaires aux nouvelles exigences de ces programmes et d'ajuster le volume de chaque matière au nombre d'heures qui lui sont imparties dans l'année scolaire, ceci en tenant compte de sa répartition équilibrée, verticalement, par rapport à son propre contenu et, horizontalement, par rapport aux autres matières.

Je profite de cette occasion pour inviter tous les responsables et les enseignants ainsi que toutes les personnes concernées, tant dans les écoles officielles que privées, à nous faire parvenir leurs remarques au sujet des programmes et des manuels précités. Ce faisant, ils participeraient activement à l'enrichissement de cette action d'envergure nationale.

Ce chantier qui a été lancé sous le haut patronage de Son Excellence M. le Ministre de l'Education et de l'Enseignement Supérieur, en application du décret n° 10227 relatif aux programmes pédagogiques et à leurs objectifs, va de pair avec notre nouvelle devise : «Bâtir ensemble par l'éducation... ».

Nous souhaitons que ce chantier national bénéficie de la meilleure participation possible afin de définir les options pédagogiques saines et justes qui auront des répercussions directes sur nos enfants, vis-à-vis desquels nous nous engageons à poursuivre cette mission de modernisation de l'éducation et de développement de ses moyens afin qu'elle s'harmonise avec les évolutions de notre époque et le progrès des sciences et de la technologie.

**Dr Leila Maliha**

Présidente du Centre de Recherche  
et de Développement Pédagogiques



# Avant-propos

Le curriculum de la deuxième année du cycle secondaire en Sciences de la Vie, série S est centré sur trois thèmes:

- caractéristiques fonctionnelles des êtres vivants au niveau cellulaire
- nutrition et santé
- interdépendance des êtres vivants et leurs relations avec le milieu

Ce livre s'adresse aux élèves ayant choisi la voie scientifique pour leur spécialisation.

Il privilégie la découverte et le raisonnement. Il présente des supports didactiques variés (graphiques, photographies, documents, histogrammes...) qui mènent l'élève de l'observation à la conceptualisation. Guidé par l'enseignant dans la démarche scientifique, l'élève pourra ainsi acquérir une pensée critique et une autonomie, caractéristiques du citoyen responsable et d'un futur chercheur.

A la fin de la deuxième année du secondaire, l'élève aura développé les compétences suivantes:

- relier l'identité biologique à l'information génétique, portée, transmise et conservée grâce à l'ADN
- identifier les caractéristiques fonctionnelles cellulaires permettant de convertir l'énergie potentielle des matières organiques en ATP utilisable par les cellules
- identifier l'interdépendance des êtres vivants dans un milieu
- déterminer la responsabilité de l'homme dans la gestion des écosystèmes
- relier une bonne santé à des habitudes alimentaires saines

Chaque partie du livre est divisée en chapitres comprenant

- des activités et leur exploitation pour construire le savoir
- un essentiel résumant les acquis
- un schéma bilan résumant les relations entre les notions essentielles
- des exercices d'évaluation
- des lectures supplémentaires, le plus souvent traitant de sujets d'actualité

Des fiches supplémentaires et un lexique complètent les informations nécessaires pour faire de ce livre un outil de travail et une référence. Les auteurs espèrent qu'il sera un instrument utile pour les élèves et un support pédagogique pour le professeur.

Que tous ceux qui ont aidé à sa réalisation soient remerciés.

---

Les auteurs.

# JE DÉCOUVRE MON LIVRE

Une page d'ouverture du chapitre

C H A P I T R E

1

Diversité des organismes et unicité de l'individu

L'INFORMATION GÉNÉTIQUE, CONTENUE DANS LE NOYAU DE LA CELLULE (EUC), DÉTERME LE PROGRAMME DE DÉVELOPPEMENT DE CHAQUE ÊTRE VIVANT ET DU RENOUVELLEMENT DE SES CELLULES. CETTE INFORMATION SPÉCIFIQUE DÉTERMINE L'UNICITÉ DE L'INDIVIDU ET LE POLYMORPHISME DES ESPÈCES.




**Problèmes à résoudre**

Quels sont les critères de classification des êtres vivants?  
Qu'appelle-t-on identité biologique?  
Comment s'effectue le renouvellement cellulaire?

**Activités**

1. Diversité du monde vivant  
2. Polymorphisme au sein d'une population  
3. Identité biologique des organismes  
4. Renouvellement des cellules et maintien de leurs caractéristiques

Titre du chapitre

Présentation du chapitre

Problèmes à résoudre et activités pour comprendre

## Des activités pour dégager les notions importantes

Titre de l'activité

Activité 1

DIVERSITÉ DU MONDE VIVANT

Une classification est indispensable à la compréhension de la grande diversité des êtres vivants de la biosphère. Les biologistes estiment qu'il existe au moins 10 millions d'espèces différentes mais qu'il n'en ont décrit jusqu'à présent qu'environ 1,5 million. Quels sont les critères de classification des organismes?

**2. Notion d'espèce**

Il existe actuellement plusieurs systèmes de classification des êtres vivants. Ils se basent sur des critères morphologiques, anatomiques et biochimiques et permettent de dégager la notion d'espèce.

Une espèce est un groupe d'individus qui se ressemblent, et qui sont interféconds.

**EXPLOITATION DE L'ACTIVITÉ**

- 1. Réviser les différences et les points communs entre une cellule procaryote et une cellule eucaryote.
- 2. Utiliser le doc. 1 pour classer les organismes suivants par ordre croissant de complexité : chat, bananier, pin, bactéries.

Présentation de l'activité

**1. Procaryotes et eucaryotes**

La biosphère est caractérisée par une grande biodiversité. Un système de classification permet de grouper les êtres vivants selon des critères de ressemblance, pour faciliter leur étude.

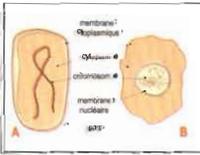
En révélant des différences structurales fondamentales entre les cellules bactériennes et celles des organismes supérieurs, le microscope électronique a permis aux biologistes de les subdiviser en eucaryotes (du grec *karyon* = noyau ou « vital ») et procaryotes (pro = avant). Par suite, cette classification aubituendue aux organismes.

**PROCARYOTES**

- Cellules de 1 à 10 µm
- la structure interne simple.
- Chromosomes libres dans le cytoplasme.
- Division cellulaire (directe : biphase)

**EUCARYOTES**

- Cellules de 10 à 100 µm
- la structure interne complexe.
- Chromosomes liés à une carotide par une membrane nucléaire
- Division cellulaire par mitose.



Doc. 2 Représentation schématisée d'après l'observation microscopique d'une cellule procaryote (A) et d'une cellule eucaryote (B) animales.

Documents pour mieux comprendre

Écologiste Robert Whittaker propose un système de classification basé sur le degré de complexité des êtres vivants et leur mode de nutrition.

Procaryotes		Eucaryotes		
UNICELLULAIRES		MICROSCOPES	MACROSCOPES	
bactéries	protozoaires algues champignons	champignons	végétaux supérieurs	animaux
autotrophes et/ou hétérotrophes		saprophytes	autotrophes	hétérotrophes

Doc. 1 Classification simplifiée des êtres vivants.

Règne	Animal	Végétal
embryonement	vertébrés	spermatophytes, gymnospermes
classe	mammifères	conifères
famille	canidés	coniférales
genre	Canis	Cedrus
espèce	Canis canis	Cedrus libani
nom commun	chien	cèdre du Liban

Doc. 3 Classification de Whittaker (1952)

Exploitation de l'activité

1. Réviser les différences et les points communs entre une cellule procaryote et une cellule eucaryote.

2. Utiliser le doc. 1 pour classer les organismes suivants par ordre croissant de complexité : chat, bananier, pin, bactéries.

8

Essentiel à retenir

Essentiel

LA DISTINCTION ENTRE PROCARYOTES ET EUKARYOTES N'EST QU'UNE DES MULTIPLES FACETTES DE LA DIVERSITÉ DU MONDE VIVANT. EN PLUS DU POLYMORPHISME QUI EXISTE ENTRE LES POPULATIONS, NOUS OBSERVONS DES DIFFÉRENCES ENTRE LES INDIVIDUS D'UNE MÊME ESPÈCE. L'ESSENTIEL BIOLOGIQUE D'UN ÊTRE VIVANT DÉFINI DES INSTRUCTIONS GÉNÉTIQUES LOCALISÉES SUR LES CHROMOSOMES. CELS DERNIERS SONT RESPONSABLES DE L'ÉDIFICATION DE L'ORGANISME, DU RENDUEMENT DES CELLULES ET DU MAINTIEN DE LEURS CARACTÉRISTIQUES.

I - Diversité des êtres vivants

Le système actuel de nomenclature et de classification des êtres vivants en cinq règnes reflète leur très grande diversité. Ceci n'exclut pas la distinction qui fut établie entre les procaryotes et les eucaryotes.

Les procaryotes sont des êtres vivants unicellulaires, dont les cellules sont dépourvues d'une membrane nucléaire, séparant les chromosomes du cytoplasme.

Les eucaryotes sont des êtres vivants unicellulaires ou pluricellulaires, dont les cellules possèdent une membrane nucléaire entourant leur matériel héréditaire.

D'autre part, l'espèce est toujours considérée comme étant l'unité de base de toute classification. Elle est définie comme étant un ensemble d'êtres vivants présentant des ressemblances morphologiques, anatomiques et physiologiques, et qui sont interféconds.

II - Polymorphisme d'une population

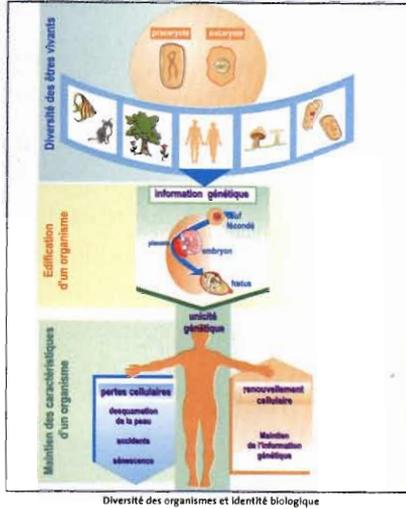
Au sein d'une espèce, les individus présentent des caractères qui les distinguent les uns des autres. Chez l'homme, les descendants d'un couple (à l'exception des vrais jumeaux) sont différents entre eux et différents de leurs parents. Pourtant, ils présentent un "air de famille". Cette diversité peut être extrapolée au niveau d'une population et plus encore au niveau de l'espèce.

À l'échelle de l'organisme, l'unicité de l'individu est caractérisée par des "marqueurs phénotypiques" tels que la pigmentation de la peau, la couleur des cheveux...

À l'échelle cellulaire, des caractères biochimiques nous permettent de nous distinguer les uns des autres. Tel est le cas des "marqueurs sanguins" des globules rouges, qui sont des glycoprotéines localisées sur leur membrane plasmique. Ces marqueurs déterminent notre appartenance à un groupe sanguin (A, B, AB et O). D'autres marqueurs confèrent à l'individu des particularités supplémentaires. C'est pourquoi la greffe de tissus et d'organes réussit chez les vrais jumeaux, alors qu'elle est rejetée chez les faux jumeaux.

26

SCHEMA-BILAN



28

Le schéma-bilan illustre par l'image les notions essentielles

Des exercices pour tester les acquis

EXERCICES

EXERCICE 1

Indiquer les expressions correctes et corriger celles qui sont incorrectes.

- Il n'existe pas deux êtres humains ayant le même programme génétique.
- Le rejet d'une greffe est dû à la similitude entre les marqueurs du donneur et ceux du receveur.
- Les marqueurs d'identité sont présents sur toutes nos cellules.
- La moelle osseuse contient des cellules souches des globules rouges uniquement.

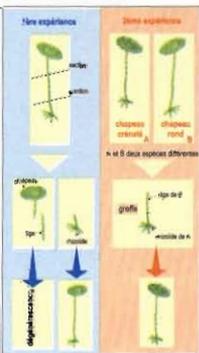
EXERCICE 2

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s).

- Le sang fœtal et le sang maternel
  - se mélangent au niveau du placenta.
  - se mélangent au niveau du cordon ombilical.
  - ne se mélangent pas.
  - ne sont pas en contact direct.
- La cellule procaryote possède
  - une membrane nucléaire.
  - plusieurs chromosomes linéaires.
  - un chromosome libre.
  - une membrane cytoplasmique.
- L'information génétique des cellules eucaryotes est localisée dans
  - le cytoplasme.
  - les chromosomes.
  - la membrane cytoplasmique.
  - le noyau.

EXERCICE 3

L'acétabularia est une algue constituée d'une seule cellule. Diverses expériences de section et de greffe ont été réalisées sur cette algue. Les résultats sont figurés ci-dessous.



29

Informations supplémentaires

Classification des espèces

SYSTÈME D'ARISTOTE À DEUX RÈGNES

végétaux	Animaux
Plantes terrestres	Animaux
Algues	
Champignons	

SYSTÈME À TROIS RÈGNES PROVENANT DE LA DISTINCTION ENTRE PROCARYOTES ET EUKARYOTES

végétaux	Animaux	Monères
Plantes terrestres	Animaux	Procaryotes
Algues	Protozoaires	
Champignons		

SYSTÈME À CINQ RÈGNES

végétaux	Champignons	Animaux	Protistes	Procaryotes
plantes terrestres et Algues pluricellulaires			Algues unicellulaires	Bactéries
	Champignons	Animaux	Protozoaires	Bactéries



33

Informations supplémentaires sur des sujets d'actualité

Exercice d'évaluation

## PREMIÈRE PARTIE:

### CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

### DES SYSTÈMES VIVANTS AU NIVEAU CELLULAIRE

#### A-IDENTITÉ BIOLOGIQUE ET INFORMATION GÉNÉTIQUE



#### Chapitre 1. Diversité des organismes et unicité de l'individu.

p17

##### Activités

- 1- Diversité du monde vivant
- 2- Polymorphisme au sein d'une population
- 3- Identité biologique des organismes
- 4- Renouvellement des cellules et maintien de leurs caractéristiques

##### Essentiel

##### Exercices



#### Chapitre 2. ADN, information génétique et cycle cellulaire

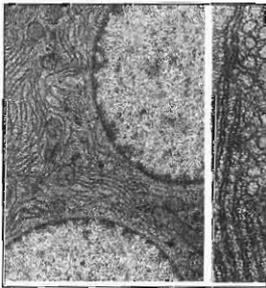
p33

##### Activités

- 1- Le caryotype
- 2- La mitose, partage égal du bagage chromosomique
- 3- Structure et constituants chimiques des chromosomes
- 4- Reproduction conforme et cycle cellulaire

##### Essentiel

##### Exercices



#### Chapitre 3. Synthèse des protéines et activité enzymatique

p49

##### Activités

- 1- Les protéines, un assemblage d'acides aminés
- 2- Le gène, unité de structure et d'information
- 3- La transcription: première étape de la synthèse protéique
- 4- La traduction: deuxième étape de la synthèse protéique
- 5- Devenir des protéines synthétisées
- 6- Les enzymes, des biocatalyseurs protéiniques
- 7- Vitesse de réaction et conditions optimales
- 8- Spécificité et mode d'action des enzymes

##### Essentiel

##### Exercices



#### Chapitre 4: Identité biologique et génotype

p75

##### Activités

- 1- Phénotype et protéines
- 2- Gènes et allèles
- 3- Le génotype

##### Essentiel

##### Exercices

## B- RENOUELEMENT MOLÉCULAIRE ET MÉTABOLISME ÉNERGÉTIQUE

### Chapitre 5: **Renouvellement moléculaire**

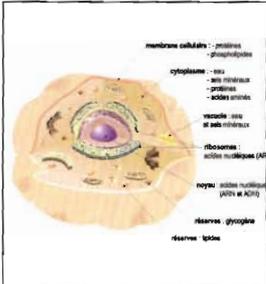
p89

#### Activités

- 1- Flux de matière dans l'organisme
- 2- Mécanismes du renouvellement moléculaire

#### Essentiel

#### Exercices



### Chapitre 6: **Dépenses énergétiques des organismes**

p99

#### Activités

- 1- Evaluation des dépenses énergétiques
- 2- Variations des dépenses énergétiques
- 3- Métabolisme basal

#### Essentiel

#### Exercices



### Chapitre 7: **Energie du fonctionnement cellulaire**

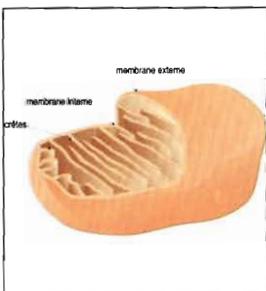
p111

#### Activités:

- 1- Respiration cellulaire
- 2- La fermentation
- 3- Conversion de l'énergie des métabolites
- 4- La mitochondrie: siège des oxydations cellulaires

#### Essentiel

#### Exercices



### Chapitre 8: **Métabolisme énergétique chez l'homme.**

p127

#### Activités

- 1- Nature des métabolites
- 2- Foie et régulation de la glycémie
- 3- La fibre musculaire, une cellule différenciée
- 4- Métabolisme des fibres musculaires
- 5- Restauration de l'ATP

#### Essentiel

#### Exercices



## DEUXIÈME PARTIE: NUTRITION ET SANTÉ



### Chapitre 9: Diversité des habitudes alimentaires

p149

*Activités:*

- 1- Variation de l'alimentation dans le temps et selon les régions
- 2- Les aliments: mélanges des mêmes constituants
- 3- Mise en évidence des constituants de quelques aliments

**Essentiel**

**Exercices**



### Chapitre 10: Principes de base pour une alimentation équilibrée

p161

*Activités:*

- 1- Dépenses énergétiques et besoins quantitatifs
- 2- Besoins qualitatifs: les aliments bâtisseurs et énergétiques
- 3- Besoins qualitatifs: les vitamines et les minéraux
- 4- Une alimentation variée

**Essentiel**

**Exercices**



### Chapitre 11: Maladies à composante nutritionnelle

p176

*Activités*

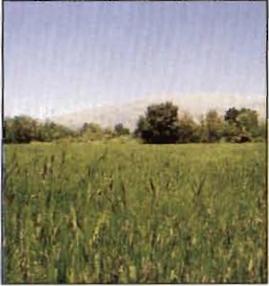
- 1- Les maladies par carence alimentaire
- 2- Les maladies par excès alimentaire: les maladies cardiovasculaires
- 3- Les maladies par excès alimentaire: l'obésité

**Essentiel**

**Exercices**

## TROISIÈME PARTIE:

### INTERDÉPENDANCE DES ÊTRES VIVANTS ET LEURS RELATIONS AVEC LE MILIEU



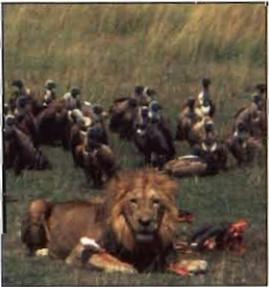
#### Chapitre 12: Conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique p191

##### Activités

- 1- Effet des radiations lumineuses sur la photosynthèse
- 2- Radiations lumineuses et chlorophylle
- 3- Les chloroplastes: organites de la photosynthèse
- 4- Phase photochimique de la photosynthèse
- 5- Phase chimique de la photosynthèse

##### Essentiel

##### Exercices



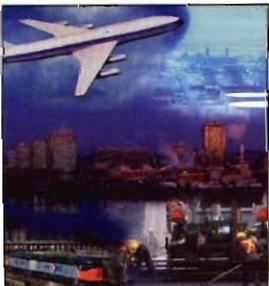
#### Chapitre 13: Flux d'énergie et cycle du carbone dans les écosystèmes p209

##### Activités

- 1- Organisation trophique d'un écosystème
- 2- Rendements écologiques et productivités
- 3- Flux d'énergie dans un écosystème
- 4- Transfert de matière et cycle du carbone

##### Essentiel

##### Exercices



#### Chapitre 14: Homme et cycle du carbone.

p227

##### Activités

- 1- Cycle biogéochimique du carbone
- 2- Activités humaines et cycle du carbone
- 3- Effet de serre et réchauffement global

##### Essentiel

##### Exercices

Fiches méthodologiques

p241

Fiches techniques

p244

Lexique

p249