

CONFORME AU PROGRAMME MAROCAIN

GUIDE DU PROFESSEUR ETINCELLE

SVT

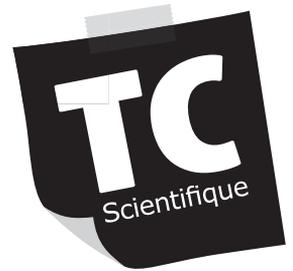


Fiches et activités.

Cours et bilans.

Exercices et devoirs.

GUIDE DU PROFESSEUR ETINCELLE SVT



Auteurs

Aicha BATANE
Professeur
de cycle secondaire qualifiant

Fatima Zohra
ESSAKALI EL HOUSSAINI
Professeur de cycle secondaire qualifiant

ETINCELLE[©]

Guide du professeur
Sciences de la vie et de la terre
TC Scientifique

Dépôt légal : 2017MO3749

ISBN : 978-9954-742-04-4

ISSN : 2550-4827

Tous droits réservés

Il est strictement interdit de reproduire cet ouvrage même partiellement, d'en faire des copies ou de le retransmettre par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique, sans l'autorisation écrite de l'éditeur.



Angle Bd Yacoub el Mansour
3, rue Ishaq Ibn Hanin
ETG 1 APPT 1, Casablanca

Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11

51, Place du palais royal, derb sidna,
Habous / casablanca / maroc
Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11
Email : dionouvelle@gmail.com
www.dio.ma



« le photocopillage, c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs.

Largement répandu dans les établissements scolaires, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une équitable rémunération.

En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite. »

Avant-propos

Ce guide pédagogique du professeur que vous avez entre les mains est unique pour le fascicule de cours Etincelle SVT tronc commun scientifique du baccalauréat international option français (Biof), pour vous servir dans la préparation et l'exécution de vos cours. Il présente les grandes lignes de la conception, ainsi que des conseils didactiques et méthodologiques pour travailler .

- Il fournit toutes les indications nécessaires pour un bon déroulement des activités proposées dans le Livre de l'élève.

- Il vous apporte un grand choix de matériel complémentaire, qui doit vous aider au quotidien dans votre classe .

- Il présente l'information de base dont vous aurez besoin pour la mise en œuvre du programme d'études .

- Il offre des suggestions pour vous aider à concevoir des expériences d'apprentissage ainsi que des stratégies pour évaluer le rendement scolaire.

Pour chaque unité, vous disposez d'un document complet qui vous rappellera systématiquement les compétences visées de chaque unité, ainsi que les objectifs et les capacités à développer pour chaque chapitre.

Dans le but d'aller plus loin, on a intégré le corrigé des activités , des exercices d'application et des devoirs surveillés proposés . Ceci est fondamental pour contextualiser l'activité et aider les élèves à mieux saisir la raison de réaliser telle ou telle activité. Elle doit vous permettre de mieux transmettre l'énoncé, souvent complexe d'une activité ,qui ne doit s'arrêter à sa réalisation ; il peut être intéressant de lui donner un prolongement.

Vous verrez qu'aucun élément n'a été placé au hasard, mais qu'il s'agit d'un tout pour atteindre les objectifs partiels liés à chaque activité, et pour fixer les éléments nécessaires à la réalisation de la tâche finale.

Nous vous souhaitons beaucoup de joie et de succès et de réussite en travaillant avec ce guide.

Les auteurs

Partie 1 :

Les sciences de l'environnement : L'écologie

Chapitre 1 : Réalisation d'une sortie écologique

8

Activité 1 : Outils utilisés lors d'une sortie écologique.....	8
Activité 2 : Techniques d'étude de la répartition des végétaux	9
Activité 3 : Exploitation des données recueillies sur la répartition des végétaux	10
Activité 4 : Techniques d'étude de la répartition des animaux et Exploitation des résultat	11
Activité 5 : Classification des espèces récoltées lors d'une sortie	13
Activité 6 : Conservation des espèces et notion d'écosystème	13
Exercices d'application	14

Chapitre 2 : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants

15

Activité 1 : Caractéristiques physiques du sol	15
Activité 2 : Caractéristiques chimiques du sol	15
Activité 3 : Eau dans le sol	16
Activité 4 : Etres vivants du sol	17
Activité 5 : Rôle des êtres vivants du sol	17
Activité 6 : Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants	18
Activité 7 : Action de l'Homme sur le sol	19
Exercices d'application	19

Chapitre 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants

20

Activité 1 : Facteurs climatiques	20
Activité 2 : Représentation graphique des facteurs climatiques	21
Activité 3 : Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants	22
Activité 4 : Comportement des êtres vivants vis-à-vis de la rudesse climatique	23
Activité 5 : Maitrise des facteurs climatiques dans le domaine agricole	24
Exercices d'application	24

Chapitre 4 : Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème

25

Activité 1 : Relations trophiques	25
Activité 2 : Chaîne et réseau trophiques	26
Activité 3 : Pyramides écologiques	26
Activité 4 : Aspect dynamique de l'écosystème	27
Exercices d'application	27

Chapitre 5 : Equilibres naturels

29

Activité 1 : Impact négatif de l'Homme sur les écosystèmes	29
Activité 2 : Impact positif de l'Homme sur les écosystèmes	29
Exercices d'application	30
DEVOIRS SURVEILLÉS 1; 2	30

Partie 2 :

La reproduction chez les plantes

Chapitre 1 : Reproduction sexuée chez les plantes à fleurs

36

1a : Reproduction sexuée chez les angiospermes	36
Activité 1 : Organisation et anatomie de la fleur	36
Activité 2 : Organes reproducteurs chez les angiospermes	37
Activité 3 : Gamétogenèse chez les angiospermes	37
Activité 4 : Pollinisation et germination du pollen	39
Activité 5 : Double fécondation et formation de la graine	39
Activité 6 : Germination de la graine	40
Exercices d'application	41
1b : Reproduction sexuée chez les gymnospermes	42
Activité 1 : Structure des appareils reproducteurs mâle et femelle chez les gymnospermes	42
Activité 2 : Formation des gamètes et fécondation chez les gymnospermes	42
Activité 3 : Cycle de développement chez les plantes à fleurs	43
Exercices d'application	45

Chapitre 2 : Reproduction sexuée chez les plantes sans fleurs

46

Activité 1 : Reproduction sexuée chez les algues brunes : Fucus vésiculeux	46
Activité 2 : Reproduction sexuée chez les algues vertes	47
Activité 3 : Reproduction sexuée chez les fougères : le polypode	48
Activité 4 : Reproduction sexuée chez les mousses : le polytric	49
Exercices d'application	50

Chapitre 3 : Reproduction asexuée chez les plantes

51

Activité 1 : Multiplication végétative naturelle	51
Activité 2 : Phénomènes responsables de la multiplication végétative	51
Activité 3 : Multiplication végétative artificielle	52
Exercices d'application	53

Chapitre 4 : Modification génétique des plantes

54

Activité 1 : Techniques de la modification génétique des plantes	54
Activité 2 : Problématique des plantes génétiquement modifiées	55
Exercices d'application	55

Chapitre 5 : Classification scientifique des plantes

57

Activité 1 : Critères et principes de classification des plantes	57
Activité 2 : Classification des plantes	57
Exercices d'application	57
DEVOIRS SURVEILLÉS 3 ; 4	58



Partie 1

Les sciences de l'environnement : L'écologie

Compétences visées :

- Utiliser des outils d'observations et d'expérimentation ;
- Exploiter les nouvelles technologies de communication et d'information ;
- Relier des informations acquises et données pour résoudre un problème ;
- Communiquer dans un langage scientifique, par l'expression orale, écrite et graphique (textes, dessins, schémas, graphes, diagrammes...)
- Appliquer les démarches de raisonnement scientifiques ;
- Prendre conscience de la nécessité de protéger l'environnement ;
- Avoir une attitude qui respecte les ressources naturelles et adopter des comportements non-polluants ;
- Adopter un comportement responsable vis à vis de l'environnement ;
- Participer aux actions de sensibilisation de l'environnement.

Programme de la section internationale du baccalauréat marocain
Niveau troc commun scientifique
Premier semestre

1- Unité 1	Science de l'environnement (Écologie)	
2- Les pré-requis	1 ^{ère} année collégiale : Unités 1 et 2	Séances
3- Les contenus à enseigner et enveloppe horaire.	• Sortie écologique	12h
	<ul style="list-style-type: none"> - Quelques techniques du terrain ; - Réalisation de la sortie ; - Première approche du concept écosystème. 	
	• Les facteurs édaphiques et leur relations avec les êtres vivants <ul style="list-style-type: none"> - Propriétés du sol ; - Rôle du sol dans la répartition des êtres vivants ; - Rôle des êtres vivants dans l'évolution du sol ; - Impact de l'Homme sur le sol. 	09h
	• Les facteurs climatiques et leurs relations avec les êtres vivants <ul style="list-style-type: none"> - Les facteurs climatiques ; - Rôle des facteurs climatiques dans la répartition des êtres vivants ; - L'importance de connaître et de maîtriser les facteurs climatiques dans le domaine agricole. 	09h
	• Flux de la matière et flux de l'énergie dans l'écosystème <ul style="list-style-type: none"> - Les relations trophiques ; - Les réseaux trophiques ; - Les pyramides de biomasse et les pyramides de l'énergie ; - Définition du concept écosystème ; - Aspects dynamiques de l'écosystème. 	09h
• Les équilibres naturels <ul style="list-style-type: none"> - Danger de l'exploitation irrationnelle des ressources naturelles ; - Nécessité de préserver les équilibres naturels et rôle de l'Homme dans la protection de la nature. 	06h	
4- L'évaluation et le soutien	Évaluation diagnostique au début de l'unité	30 min
	Évaluation formative :	
	Au milieu de l'unité	30 min
	A la fin de l'unité	30 min
	Soutien après chaque évaluation formative (45 min x 2)	
Évaluation sommative :		
Au milieu de l'unité	90 min	
A la fin de l'unité et doit couvrir l'ensemble de l'unité	60 min 120 min	
Total		51 h

Objectifs du chapitre :

- Appliquer des techniques d'études dans une sortie écologique ;
- Mener une étude statistique et exploiter les résultats de cette étude ;
- Dégager une définition préliminaire de l'écosystème ;
- Formuler des hypothèses pour expliquer la diversité de la répartition des êtres vivants ;
- Avoir conscience de la préservation et de la protection des écosystèmes.

Capacités à développer :

- Réaliser des coupes de la répartition des végétaux ;
- Observer et identifier les espèces animales et végétales ;
- Réalisation exacte d'un schéma d'observation, descriptif ou fonctionnel ;
- Traçage correcte d'une courbe, d'un histogramme ;
- Réalisation d'un herbier et conservation des espèces animales ;
- Traduire des données numériques en un graphique, un tableau ou un texte ;
- Établir une synthèse sous forme d'un texte structuré ;
- Faire l'inventaire des êtres vivants d'un milieu, les identifier et les classer.

ACTIVITÉ 1

p : 10 - 12

Outils utilisés lors d'une sortie écologique

Problématique :

- *Quels sont les outils utilisés lors d'une sortie écologique ?*

→ Pistes de travail :

MA = milieu aquatique / MT = milieu terrestre.

Outils		MA	MT	Rôle
Outils Accessoires	- Bocaux.	x	x	- Conserver les échantillons.
	- Ruban collant et fil.	x	x	- Coller, attacher et délimiter.
	- Marteau et tournevis.	x	x	- Fixer.
	- Ciseaux.	x	x	- Couper
Boussole		x	x	Indiquer l'orientation du lieu.
Carte		x	x	Localiser le milieu étudié.
pH mètre		x	x	Mesurer l'acidité de l'eau et du sol.
Hygromètre			x	Mesurer l'humidité du sol et de l'air.
Luxmètre		x	x	Mesurer le degrés de l'éclairement.
Thermomètre		x	x	Mesurer la température de l'eau et du sol.
Filet fauchoir			x	Capturer les insectes volants.

Filet troubleau	x		Capter la faune aquatique.
Jumelles		x	Observer des animaux comme les oiseaux et les mammifères
Piège à insectes		x	Capter les insectes très dynamiques.
Parapluie japonais		x	Capter les insectes survivant sur les branches des arbres.
Aspirateur d'insectes		x	Capter les insectes de petite taille.
Carnet et crayon	x	x	Réaliser des dessins, des croquis et prendre notes.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 14 - 16

Techniques d'étude de la répartition des végétaux

Problématique :

- Quelles sont les techniques appliquées pour étudier la répartition des végétaux ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : a. Les végétaux d'une forêt diffèrent les uns par rapport aux autres par leur taille et forment des étages appelés strates.

- A : strate arborescente ;

Plantes ligneuses dont la hauteur dépasse 5 m.

- B : strate arbustive ;

Plantes ligneuses, leur taille est généralement comprise entre 2 m et 5 m.

- C : strate herbacée ;

Plantes non ligneuses de taille comprise entre 5 cm et 1 m.

- D : strate muscinale ;

Plantes de petite taille représentant les mousses, champignons et les lichens et se développent sur les troncs d'arbres et sur les rochers.

- E : strate souterraine ;

Strate hypogée, correspond aux racines, les bulbes, les tubercules...

b. Mesure de la hauteur des végétaux.

Doc 2 : On appliquant la règle des triangles

semblables, on peut calculer la hauteur de l'arbre :

$$\frac{ab}{AB} = \frac{bc}{BC}, \text{ Puisque } ab = bc \text{ Alors } AB = BC$$

On sait que $H = D_1 + h$, donc $H = D_2 + h$

$$H = 11,31 + 1,69 = 13 \text{ m}$$

Donc, la hauteur de l'arbre est 13 m.

Doc 3 : Les étapes de la réalisation d'une coupe horizontale de la répartition des végétaux :

- Réaliser un profil topographique à partir d'une carte topographique ;

- Indiquer la nature du sol, représenter les routes, les rivières, les constructions, l'orientation...

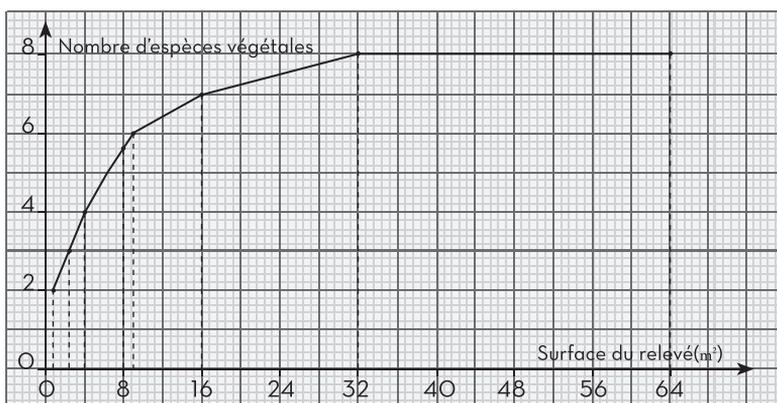
- Représenter les différentes espèces végétales sur le profil topographique à l'aide des symboles arbitraires ou conventionnels.

Doc 4 : On constate que la répartition horizontale des végétaux n'est pas aléatoire, mais chaque espèce occupe un endroit précis, ceci peut être dû aux facteurs écologiques édaphiques, ou par rapport à l'altitude ou à l'exposition au soleil...

Doc 5 : a. Les zones considérées comme stations homogènes sont : Forêt, prairie, marais car il faut éviter les lisières influencées par les facteurs écologiques de différents milieux.

b. La technique du quadrillage a pour but de déterminer la surface d'étude minimale c'est-à-dire, la plus petite surface qui renferme la majorité des espèces végétales caractéristiques du milieu étudié et de maîtriser aussi l'organisation d'étude.

c. La surface minimale d'étude est de 32 m².



ACTIVITÉ 3

p : 18 - 20

Exploitation des données recueillies sur la répartition des végétaux

Problématique :

- Comment peut-on exploiter les données recueillies sur la répartition des végétaux ?

→ Pistes de travail :

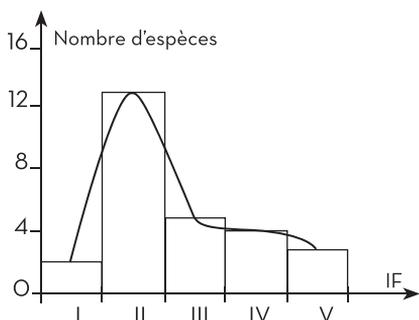
Doc 1 + 2 :

Strates	Espèces	Relevés										Nombre de relevés contenant l'espèce	Fréquence	
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10		%	I F
Arborescente	Quercus suber	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	100	V
Arbustive	Cytisus arboreus		+	+	+	+	2	+	2		+	8	80	V
	Thymelaea lythroide		+			+						2	20	II
	Daphne gnidium	+			+							2	20	II
	Chamaerops humilis	+		+	+			+	+			5	50	III
	Cystus salvifolius	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	10	100	V
	Lavandula stoechas				+					+	1	3	30	II
	Rubia peregrina	+	+					+	+	+		5	50	III
Herbacée	Dactylis glomerata			+			+		+	+	+	5	50	III
	Carex distachya	1			+		+	1	+	+	+	7	70	IV
	Carlina carymbosa	+										1	10	I
	Ranunculus paludosus			+		+				+		3	30	II
	Holcus lanatus									+		1	10	I
	Urgenia maritima					+			+			2	20	II
	Asparagus aphyllus	+	+									2	20	II
	Leucojun trichphyllum			+			+					2	20	II
	Asteorrhiza bulbosa			+					+			2	20	II
	Anthoxanthum odo	+		+		+					+	4	40	III
	Brachypodium distac			+	+		+	+	+	+		6	60	IV
	Ornithopus isthmoc	+			+		+	+	+	+		6	60	IV

Vicia sativa	+		+	+		+	+		+	+	7	70	IV
Vicia villosa						+	+				3	30	II
Talpis barbata						+				+	2	20	II
Andryala integrifolia	+			+					+	+	5	50	III
Asterolinum linum	+					+		+			3	30	II
Anagallis arvensis						+					2	20	II
Stachys arvensis									+		2	20	II

Doc 3 : a.

IF	I	II	III	IV	V
Nombre d'espèces	2	13	5	4	3



b. Le polygone de fréquence présente un seul sommet : Il est unimodal.

Conclusion :

Les groupements végétaux de ce milieu sont homogènes et les conditions écologiques sont stables.

Doc 4 : a. L'espèce A a le recouvrement le plus important.

b. Les espèces représentées non pas le même recouvrement car la forme de leur appareil végétatif aérien est différente.

ACTIVITÉ 4

p : 22 - 24

Techniques d'étude de la répartition des animaux et Exploitation des résultats

Problématique :

■ Quelles sont les méthodes et les techniques nécessaires pour étudier la répartition des animaux ?

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 : Les différentes techniques utilisées pour l'inventaire et le dénombrement des animaux sont :

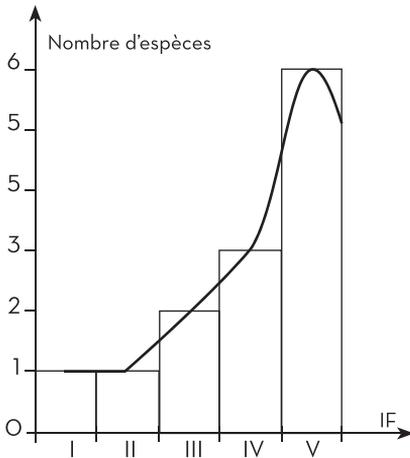
- Capturer, marquer, dénombrer et relâcher.
- Observer les animaux pour déterminer leur aire de répartition, parfois on utilise des jumelles.
- Ecouter les chants, les cris et les sons des animaux.
- Rechercher les traces d'animaux comme les plumes, nids, excréments, pelotes de régurgitation, empreintes ... etc.
- Insérer des émetteurs électroniques à certains animaux puis les libérer, pour suivre leur déplacement par télé-détection.

Doc 2 : a.

Groupes zoologiques	Stations						Total	Nombre de relevés contenant l'espèce	Fréquence		
	S1	S2	S3	S4	S5	S6			%	Indice de fréquence	
Gastéropodes	0	2	7	0	0	5	14	3	50	III	
Annélides	0	0	2	0	0	4	6	2	33,3	II	
Arthropodes	3	5	1	1	0	0	10	4	66,6	IV	
Crustacés	Ostracopodes	98	98	55	79	85	57	472	6	100	V
	Copépodes	0	1670	208	1	1447	313	3639	5	83,3	V
	Cladocères	540	250	95	433	199	87	1604	6	100	V

Insectes	Ephéméroptères	2	5	5	0	0	20	32	4	66,6	IV
	Odonates	4	19	14	3	23	11	74	6	100	V
	Hétéroptères	3	37	28	2	31	34	135	6	100	V
	Diptères	18	34	20	12	29	18	131	6	100	V
	Coléoptères	3	12	33	0	0	43	91	4	66,6	IV
Amphibiens	————	25	0	0	22	0	4	51	3	50	III
Poissons	————	0	0	12	0	0	0	12	1	16,6	I
Total		696	2132	480	553	1814	6271	6271			

IF	I	II	III	IV	V
Nombre d'espèces	1	1	2	3	6



Le polygone de fréquence présente un seul sommet. Il est unimodal.

Conclusion :

Le milieu étudié est homogène concernant la répartition des animaux et les conditions écologiques de ce milieu sont stables.

Doc 3 : a.

Pour calculer la densité, on utilise la formule suivante :

$$D = \frac{\text{nombre total d'individus de l'espèce}}{\text{surface totale des relevés}}$$

- Pour les crustacés :

$$D_1 = \frac{5715}{6 \times 0,25} = 3810 \text{ ind/m}^2$$

- Pour les insectes :

$$D_2 = \frac{463}{1,5} = 308,66 \text{ ind/m}^2$$

- Pour les amphibiens :

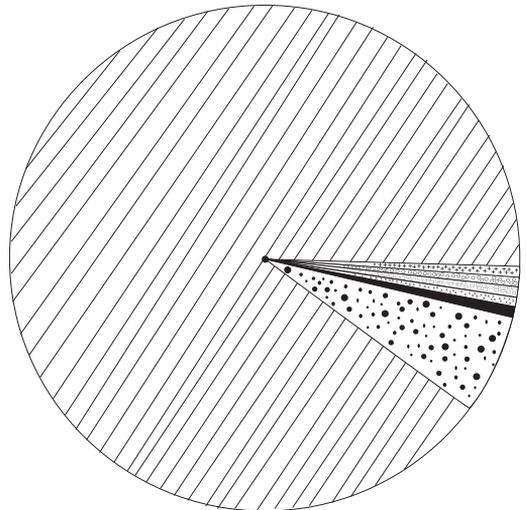
$$D_3 = \frac{51}{1,5} = 34 \text{ ind/m}^2$$

- Pour les poissons :

$$D_4 = \frac{12}{1,5} = 8 \text{ ind/m}^2$$

b.

Groupe d'animaux	Densité relative
Crustacés	$d_1 = \frac{n_1}{N} \times 100 = \frac{5715}{6271} \times 100 = 91,13 \%$
Insectes	$d_2 = \frac{n_2}{N} \times 100 = 7,38 \%$
Amphibiens	$d_3 = \frac{n_3}{N} \times 100 = 0,81 \%$
Poissons	$d_4 = \frac{n_4}{N} \times 100 = 0,19 \%$
Arthropodes	$d_5 = \frac{n_5}{N} \times 100 = 0,15 \%$
Annelides	$d_6 = \frac{n_6}{N} \times 100 = 0,095 \%$
Gastéropodes	$d_7 = \frac{n_7}{N} \times 100 = 0,22 \%$



- Crustacés
- Insectes
- Amphibiens
- Poissons
- Annelides
- Arthropodes
- Gastéropode

Le groupe le plus dominant est celui qui occupe la plus grande partie de ce diagramme c'est-à-dire qui possède la plus importante densité

relative, il s'agit donc des crustacés.

ACTIVITÉ 5 _____ p : 26 - 28

Classification des espèces récoltées lors d'une sortie

Problématique :

- Comment peut-on utiliser une clé de détermination pour classer les êtres vivants ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 + 2 + 3 :

Êtres vivants	Critères et caractéristiques	Classification
Ligie	Un invertébré, arthropode à une paire d'antennes et plus de 3 paires de pattes.	Myriapode
Souris	Un vertébré, avec une peau recouverte de poils et la femelle possède des mamelles.	Mammifère
Olivier	Plante qui fleurit et produit des graines enfermées dans un fruit.	Angiosperme
Buccin	Invertébré avec un corps mou, possédant une coquille.	Mollusque
Pin sylvestre	Plante qui fleurit et produit des graines non enfermées dans un fruit (nues).	Gymnosperme
Chondrus	Plante qui ne fleurit pas et ne produit pas de graines, sans tige ni feuille, avec chlorophylle généralement aquatique.	Algue
Anaconda	Vertébré, à peau nue couverte d'écaillles soudées.	Reptile
Homard	Invertébré, arthropode, à 2 paires d'antennes et 5 paires de pattes.	Crustacé

ACTIVITÉ 6 _____ p : 30 - 32

Conservation des espèces et notion d'écosystème

Problématique :

- Quelles sont les techniques utilisées pour conserver les espèces récoltées ?
- Quelles sont les différentes caractéristiques d'un écosystème ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : - Si les animaux récoltés sont vivants, ils sont élevés dans des aquariums ou des cages .

- Si les animaux récoltés sont morts :

• Pour les reptiles et les poissons et crustacés, on les conserve dans des bocaux remplis d'alcool à 70° ou de formol.

• Pour les insectes, on les fixe sur le liège avec une épingle au niveau du thorax.

• Pour les oiseaux ou les mammifères, on retire les organes vitaux et on procède à la momification.

Doc 2 : Pour réaliser un herbier, on procède comme suit :

- La récolte : prendre un échantillon des espèces végétales fréquentes dans le milieu étudié.

- Le séchage : faire sécher les échantillons bien étalés entre des feuilles de papier journal sous un poids pour bien les aplatir sans oublier de changer le papier journal de temps à autre.

- La présentation : après deux ou trois semaines, on colle chaque échantillon sur une feuille cartonnée, tout en indiquant le nom d'espèce en latin, la date et le lieu de la récolte.

Doc 3 : Les composantes biotiques sont les êtres vivants d'origine animale et végétale comme les poissons, les algues..., alors que les composantes abiotiques sont les éléments non vivants avec les paramètres physico-chimiques ; comme l'air, eau, température, sol ...etc, donc un écosystème est formé de deux composantes :

- La biocénose constituée par les espèces animales et végétales qui sont toujours en interaction entre eux et avec le milieu.

- Le biotope, représenté par le support physico-chimique de la biocénose.

Écosystème = biocénose + biotope.

Doc 4 : Les écosystèmes sont classés suivant leur taille :

- Dans notre environnement proche, comme une marre, une forêt, un champ de blé, une ville, un bord de mer,...etc on parle de micro-écosystème.
- A l'échelle de la planète comme un désert, une savane, une forêt tropicale...etc on parle de macro-écosystème.

Exercices d'application

p : 36

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

- La surface minimale est la plus petite aire dans laquelle on trouve le maximum d'espèces présentes dans la station d'étude.
- Strate hypogée : végétaux ou organes végétaux qui restent en permanence sous la surface du sol.
- Végétal ligneux : (tige solide) plante vivace et boiseuse qui a la consistance ou l'aspect du bois, comme les arbres, arbustes.
- Biocénose : ensemble des êtres vivants qui occupent un milieu donné (biotope) en interaction les uns avec les autres et avec leur milieu de vie.

Ex 2 :

a. Orientation. / b. Hygromètre. / c. Hauteur.

Ex 3 :

a. FAUX. / b. VRAI. / c. FAUX.

• J'applique mes connaissances :

Ex 4 :

- La technique utilisée dans le dénombrement des poissons lors d'une sorte écologique : Technique de quadrillage, capture, marquage dénombrement et relâchement.
- Calcul de la densité relative.

$$d = \frac{\text{nombre des individus de l'espèce en question}}{\text{nombre total des individus de toutes les espèces}} \times 100$$

Espèces	S1	S2	S3	Total	d - relative %
1	0	0	3	3	$\frac{3}{64} \times 100 = 4,68\%$
2	0	5	4	9	$\frac{9}{64} \times 100 = 14,06\%$
3	0	3	0	3	$\frac{3}{64} \times 100 = 4,68\%$
4	0	2	2	4	$\frac{4}{64} \times 100 = 6,25\%$

5	15	1	6	22	$\frac{22}{64} \times 100 = 34,37\%$
6	2	0	0	2	$\frac{2}{64} \times 100 = 3,12\%$
7	0	2	0	2	$\frac{2}{64} \times 100 = 3,12\%$
8	0	10	9	19	$\frac{19}{64} \times 100 = 29,68\%$
Total				64	

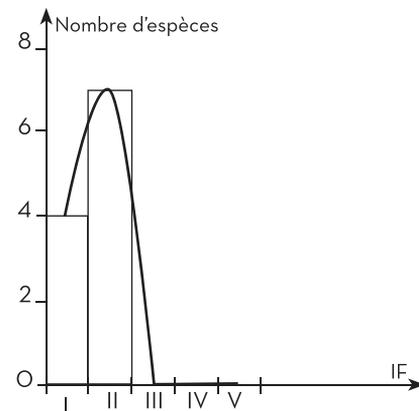
L'espèce la plus abondante est la 5^{ème}.

5. 1=

$$F = \frac{\text{nombre des relevés contenant l'espèce}}{\text{la somme des relevés réalisés}} \times 100$$

$$F_1 = \frac{5}{16} \times 100 = 31,25\%$$

Espèces	F %	IF
1	31,25	II
2	37,5	II
3	31,25	II
4	31,25	II
5	25	II
6	37,5	II
7	31,25	II
8	18,75	I
9	18,75	I
10	12,5	I
11	12,5	I



Le polygone de fréquence présente un seul sommet ; il est unimodale, donc les groupements végétaux de ce milieu sont homogènes est le milieu est stable, absence d'espèces caractéristiques et absence d'espèces accompagnantes.

Objectifs du chapitre :

- Observation et identification des composantes du sol ;
- Description correcte des caractéristiques du sol et leur influence sur la répartition des êtres vivants ;
- Repérer la décomposition de la matière organique morte et la relier avec l'activité des êtres vivants ;
- Prendre conscience de l'importance de la préservation des sols et l'amélioration de leur rendement ;
- Connaître les différentes étapes de la formation du sol.

Capacités à développer :

- Extraction et observation des êtres vivants du sol ;
- Conception et réalisation des expériences ;
- Description pertinente d'un protocole expérimental ;
- Identification et classification des êtres vivants ;
- Savoir utiliser le triangle textural pour déterminer la texture d'un sol.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 38 - 40

Caractéristiques physiques du sol

Problématique :

- *Comment peut-on déterminer les proportions des particules constituant un sol : Texture ?*
- *Quelles sont les différentes structures du sol ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1+2 : La texture du sol fait référence à la taille et la proportion des particules minérales qui le composent. L'analyse granulométrique consiste à déterminer la distribution dimensionnelle des éléments minéraux du sol (argile, limon, sable) et les trier, afin de définir leur pourcentage pour établir sa texture.

Doc 3 : - la texture de ce sol est limoneux demi fin.

- Pour le sol A, les proportions sont : 65% argile, 13% limon, 22 % sables.

- Pour le sol B, les proportions sont : 26% argile, 55% limon, 19% sables.

Doc 4 : a.

Structure grumeleuse	Structure compacte	Structure granuleuse
Sol constitué de petits agrégats	Sol constitué d'éléments	Sol particulaire formé d'un

arrondis irréguliers = colloïdes formés de sable et limon rassemblés grâce à la matière organique avec présence d'espaces remplis d'eau et de gaz, c'est un sol poreux, perméable aéré, avec bonne rétention en eau.	sableux noyés dans un ciment d'argile mal aéré, imperméable à l'eau et à l'air.	ensemble d'éléments sableux de différentes tailles sans aucune liaison, c'est un sol trop perméable à l'eau et à l'air.
--	---	---

La structure la plus favorable au bon développement agricole est la structure grumeleuse car elle présente plusieurs avantages comme une bonne aération, une meilleure rétention d'eau et un bon développement du système racinaire.

b. - La structure du sol est le mode d'organisation des différentes particules minérales comme le sable, le limon et l'argile.

- Il y a une liaison entre les propriétés physiques du sol et sa structure, par exemple, un sol de structure particulaire a une grande perméabilité et porosité, mais la capacité de rétention en eau est très faible alors c'est le contraire pour un sol de structure compacte.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 42 - 44

Caractéristiques chimiques du sol

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Le pH est une mesure de l'acidité du sol, il dépend de la concentration en protons H^+ dans la solution du sol, mesuré à l'aide d'un papier pH ou un pH mètre.

Plus il y a de protons dans le sol, plus il est acide et siliceux ($pH < 7$), dans le cas contraire il est basique et calcaire ($pH > 7$).

Doc 2 : Avant l'ajout de la solution CaO , le contenu du sol dans le tube 1 présente un aspect trouble car les différents constituant du sol sont en suspension.

- Après l'addition de CaO , on constate le dépôt des éléments du sol, formant des flocculats on parle de floculation.

Doc 3 : a. Le filtrat 1 garde la couleur orange, car les anions de l'éosine n'ont pas été retenus alors que le filtrat 2 a perdu sa couleur bleu, donc les cations du bleu de méthylène ont été retenus par la terre. On peut expliquer l'aspect incolore par la présence dans le sol de molécules humiques et des particules d'argile, chargés négativement, capables de fixer les ions positifs d'où formation du complexe argilo-humique.

b. La floculation observée peut être expliquée par l'association des composés humiques et argileux chargés négativement avec les cations comme par exemple Ca^{2+} , ce qui est à l'origine de la formation du complexe argilo-humique (C.A.H) expliquant les flocculats déposés au fond du tube. Remarque : le C.A.H améliore la structure du sol et augmente le rendement agricole.

ACTIVITÉ 3 _____ p : 46 - 48

Eau dans le sol

Problématique :

- Quels sont les différents états d'eau dans le sol ?
- Quels sont les facteurs qui influencent la rétention d'eau par le sol ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Eau de gravité : l'eau qui circule librement

dans la macroporosité du sol, se déplace essentiellement vers le bas sous l'effet de la gravité on parle de l'eau de gravitation.

- **Eau capillaire :** l'eau qui occupe la porosité capillaire ou microporosité ; elle est maintenue dans le sol sous l'effet des forces capillaires et susceptible d'être absorbée par les plantes.

- **Eau hygroscopique :** eau fortement retenue par attraction intermoléculaire et forme une mince couche autour des particules du sol et non utilisée ni par la faune ni par la flore, on peut déduire que l'eau capillaire est celle utilisée par les racines des végétaux.

Doc 2 : a. Sachant que la capacité de rétention en eau (CRE ou V_r) est la quantité d'eau gardée par le sol après infiltration de l'eau de gravité :

$$V_r = V - V_g \text{ donc } V_r = V_1 - V_2$$

- Pour le sol sableux : $V_r = 5 - 3 = 2 \text{ ml}$

- Pour le sol limoneux : $V_r = 21 - 11 = 10 \text{ ml}$

- Pour le sol argileux : $V_r = 27 - 12 = 15 \text{ ml}$

b. Sachant que la perméabilité du sol représente la vitesse de percolation de l'eau dans le sol c'est-à-dire la quantité d'eau filtrée par le sol en fonction du temps donc : $P = \frac{V_g}{t_2 - t_1}$

- Pour le sol sableux :

$$P = \frac{3}{13 - 10} = 1 \text{ ml/s}$$

- Pour le sol limoneux :

$$P = \frac{11}{40 - 15} = 0,44 \text{ ml/s}$$

- Pour le sol argileux :

$$P = \frac{12}{120 - 25} = 0,12 \text{ ml/s}$$

On déduit donc que plus la perméabilité augmente plus, la capacité de rétention en eau diminue.

c. La capacité de rétention en eau (CRE) varie selon le type de sol, et elle est inversement proportionnelle au diamètre des particules c'est-à-dire que plus la texture d'un sol décroît, plus sa capacité de rétention augmente et sa perméabilité diminue.

Doc 3 : a. Lorsqu'on passe du sable vers l'argile, la capacité de rétention en eau est le point de flétrissement augmentent donc plus la texture décroît plus le point de flétrissement (PF) et la (CRE) augmentent.

b. Le point de flétrissement représente la

quantité d'eau encore présente dans le sol et que le végétal est incapable d'absorber d'où sa fanaison = quantité d'eau hygroscopique.

- PF du sable = 3%
- PF du limon = 11%
- PF de l'argile = 17%

On sait que V_r = eau capillaire (utilisable) + eau hygroscopique (inutilisable) donc eau capillaire = V_r - eau hygroscopique.

- Pour le sol sableux : $V_r = 6 - 3 = 3\%$
- Pour le sol limoneux :

$$V_r = 22 - 11 = 11\%$$

- Pour le sol argileux :

$$V_r = 32 - 17 = 15\%$$

Donc la CRE et le PF sont inversement proportionnels à la texture du sol.

ACTIVITÉ 4 _____ p : 50 - 52

Êtres vivants du sol

Problématique :

- *Comment mettre en évidence la présence de la faune et la flore dans le sol ?*

⇒ Pistes de travail :

Doc 1 : L'appareil de Berlese est un dispositif qui sert à extraire et à récolter la faune du sol qui fuit la lumière et la chaleur. Les animaux du sol peuvent être classés en trois catégories :

- La microfaune : animaux de taille inférieure à 0.2 mm, comme les nématodes.
- La mésofaune : animaux de taille comprise entre 0.2 et 4 mm, comme les acariens, les diploures et les larves d'insectes.
- La macrofaune : animaux très facile à observer à l'œil nu, comme les myriapodes, les araignées, les annélides.

Il y a présence aussi d'une mégafaune composée par les mammifères et les reptiles qui vivent dans les terriers.

Doc 2 : Ver de terre : ne possède pas de pattes, corps avec anneaux et tête sans antennes = Annelides.

- **Scarabée :** possède 3 paires de pattes et une

paire d'antennes = Insectes.

- **Opilion :** possède 4 paires de pattes et sans antennes = Arachnides.

- **Géophile :** possède une paire d'antennes avec plus de 15 paires de pattes (une paire par segment) myriapodes.

Doc 3 : La litière est la couche superficielle du sol, composée de restes d'animaux (cadavres, plumes, crotte,...) et de végétaux (graines, fruits, feuilles mortes,...).

La litière est une source de matière organique morte MOM.

Doc 4 : - Boite b avec un sol stérile, l'aspect de la feuille de cellulose n'a pas changé.

- Boite a avec un sol humide, la feuille de la cellulose a subi une décomposition.

La présence de mycéliums de champignons colonisés par les bactéries, sur les débris de la feuille de cellulose décomposée, prouve que cette décomposition est due à ces organismes (flore du sol) appelés décomposeurs ou détritivores.

ACTIVITÉ 5 _____ p : 54 - 56

Rôle des êtres vivants du sol

Problématique :

- *Quels sont les différents rôles des êtres vivants du sol ?*
- Quelles sont les étapes de la pédogenèse ?*

⇒ Pistes de travail :

Doc 1 : a. Au début de l'expérience, en dessous de la litière, les couches de terreau, sable et argile étaient horizontales est bien superposées. A la fin de l'expérience, on constate que l'ordre des couches est bouleversé avec disparition de la litière.

Ce brassage d'éléments organiques et minéraux est provoqué par le mouvement dynamique des lombrics, en creusant leurs galeries.

Donc les lombrics ont un rôle mécanique sur le sol.

b. - La macrofaune et la mégafaune participent à l'augmentation de la porosité et l'aération du sol, en creusant leurs terriers.

- Les racines des végétaux qui fixent le sol et empêchent l'érosion, et jouent un rôle dans le renouvellement du sol par l'altération de la roche mère.

Doc 2 : On constate que les turricules des lombrics sont plus riches en matière organique et minérale comme K^+ , Ca^{2+} ... avec un taux d'humidité plus élevé et un pH neutre contrairement à la terre cultivée qui est plus acide et sa concentration en matière organique et minérale est moins importante.

Donc les lombrics enrichissent le sol en matière organique et minérale et favorisent la formation de CAH qui fixe les éléments minéraux d'où augmentation de l'acidité.

Doc 3 : Les composantes de la litière sont fragmentées par les organismes du sol pour obtenir des molécules simples, ces dernières subissent deux types de réactions :

- Humification, c'est-à-dire transformation de la matière organique en humus par des enzymes produites par la microfaune et la microflore.

- Minéralisation c'est-à-dire transformation par les micro-organismes de l'humus en matière minérale.

Doc 4 : La formation ou la genèse d'un sol = pédogenèse se fait en plusieurs étapes :

- La dégradation ou l'altération de la roche mère à l'aide des facteurs climatiques et l'impact mécanique des racines des végétaux.

- L'enrichissement de la surface en matière organique dû à la colonisation par les végétaux ; Formation de la litière qui favorise la prolifération de la faune et de la microflore d'où humification et formation de l'horizon humique .

- La minéralisation de l'humus conduit à la formation de l'horizon minéral.

ACTIVITÉ 6 _____ p : 58 - 60

Influence des facteurs édaphiques sur la répartition des êtres vivants

Problématique :

- Comment les facteurs édaphiques peuvent influencer la répartition des êtres vivants?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : On constate que le chêne liège (*Quercus suber*) se trouve partout à l'exception de la plaine de Marchouch et entre la forêt de Temara et la forêt de beni Abid, donc le Qs est absent sur le sol calcaire = il est calcifuge.

Doc 2 :

Fig a : La courbe représente la variation du nombre d'individus en fonction du temps et ceci pour deux plantes «*Vicia faba*» et «*Lupinus luteus*». Sur un sol calcaire, on constate que le nombre d'individu de V.f augmente et celui de L.l diminue puis s'annule, donc V.f est une plante calcicole et L.l est une plante calcifuge.

Fig b : La courbe représente la variation de Ca^{2+} absorbé par ces deux plantes en fonction du pH, pour L.l on constate que lorsque le pH dépasse 9 (sol basique = calcaire), l'absorption du Ca^{2+} augmente de manière remarquable, quant à V.f son absorption reste modérée et presque constante.

Fig c : La courbe représente la variation de la quantité de potassium (K^+) absorbée en fonction du temps.

En absence de Ca^{2+} l'absorption de K^+ est très importante alors qu'elle reste faible en présence de Ca^{2+} . On déduit que sur un sol calcaire, l'excès d'absorption de Ca^{2+} empêche la plante d'absorber d'autres minéraux comme K^+ d'où sa fanaison.

Doc 3 : Au niveau de la zone b où l'épaisseur de l'horizon sableux est comprise entre 50 et 200 cm, Qs se développe bien car ses racines arrivent à puiser l'eau dans l'horizon argileux.

- Dans la zone a, l'épaisseur de l'horizon sableux est inférieure à 50 cm, Qs ne se développe pas car l'argile saturé d'eau cause l'asphyxie des racines de la plante.

- Dans la zone c, l'épaisseur de l'horizon sableux est supérieur à 200 cm, Qs ne se développe pas car les racines n'arrivent pas à l'horizon argileux. Donc la capacité de rétention en eau et l'épaisseur de l'horizon sableux influence la répartition de Qs.

Doc 4 : Plus l'acidité du sol diminue, le nombre

des différentes catégories des lombrics augmente, donc l'acidité du sol influence l'abondance des lombrics dans le sol.

ACTIVITÉ 7 _____ p : 62 - 64
Action de l'Homme sur le sol

Problématique :

■ Quelles sont les actions positives et négatives de l'homme envers le sol ?

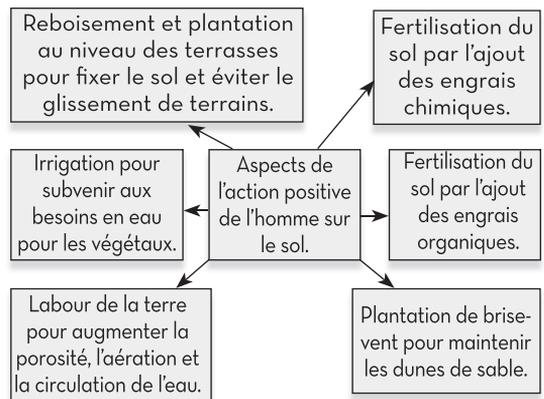
→ **Pistes de travail :**

Doc 1 :

Phénomène	Définition et impact	Solutions
La désertification	Altération du sol, perte de sa couverture végétale causée par les facteurs climatiques et l'activité de l'homme.	Plantation et reboisement avec irrigation.
Le surpâturage	Excès de pression de pâturage par des animaux c'est-à-dire une surexploitation des ressources végétales servant à l'alimentation de ces derniers.	Le labour et l'organisation du pâturage.
Les incendies	Propagation du feu qui peut causer beaucoup de dégâts sur le sol et sur la biodiversité.	Sensibilisation et reboisement.
Le déboisement	Abattage de tous les arbres dans un lieu sans programme de repeuplement.	Sensibilisation et reboisement.
Le glissement de terrain	Chute d'une masse de terre sur une pente, causée soit par un phénomène sismique ou climatique.	Plantation des arbres arbustes sur les terrasses.
L'ensablement	L'envahissement d'un terrain par le sable apporté par l'eau ou le vent d'où détérioration de la couverture végétale.	Plantation des plantes de langues tailles (brise - vent).

N.B = le lessivage = c'est l'entraînement par l'eau des particules fines du sol, et des ions vers les couches plus profondes.

Doc 2 :



Exercices d'application

p : 68

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

- 2^{ème} case. / - 3^{ème} case. / - 4^{ème} case.
 - 3^{ème} case. / - 2^{ème} case.

Ex 2 : 1= décomposition. / 2= minéralisation.

3= altération. / 4= absorption racinaire.
 A= litière. / B= horizon humifère et minéral.
 C= roche mère.

• J'applique mes connaissances :

Ex 3 :

1. En passant d'un sol sableux (taille > 50 µm) à un sol argileux (taille < 2 µm), on constate que l'humidité augmente donc la CRE augmente. La CRE est inversement proportionnelle à la granulométrie croissante donc, la taille des particules la plus favorable à la rétention en eau est la plus petite (argile) contrairement aux particules de sable.

2. a.

Sol 4	argile	sable	limon
Proposition des particules	55 %	10 %	35 %

b.

Sol	texture
1	sablo-limoneux
2	sablo-argileux
3	sablo-limoneux

Sol 2 a la capacité de rétention en eau la plus importante car il a une texture inférieure.

Objectifs du chapitre :

- Relier les variations du peuplement avec les variations des facteurs climatiques ;
- Explication pertinente de l'influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants ;
- Maîtriser les facteurs climatiques pour améliorer le rendement agricole.

Capacités à développer :

- Observer et effectuer des mesures en utilisant différents appareils;
- Traçage et lecture de diverses représentations graphiques ;
- Identifier les exigences climatiques des êtres vivants en utilisant différents diagrammes ;
- Établir une synthèse sous forme d'un schéma bilan ;
- Identifier les différentes stratégies d'adaptation à la rudesse climatique.

ACTIVITÉ 1

p : 70 - 72

Facteurs climatiques

Problématique :

- *Quels sont les facteurs climatiques et comment peut-on les mesurer ?*
- *Quelles sont les causes de variation des facteurs climatiques ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 :

Élément du climat	Définition	Instrument de mesure
La température	Grandeur physique, reliée aux sensations de froid ou de chaleur. L'unité de mesure : °C ou Kelvin.	Le thermomètre
Les précipitations	Ce sont les composantes hydrologiques de l'air qui , à force de condensation de la vapeur d'eau , deviennent lourdes et tombent soit sous forme liquide (pluie ou rosée) soit sous forme solide (neige ou grêle). Unité de mesure (mm).	Le pluviomètre
La vitesse du vent	Vitesse de circulation d'une masse d'air dans un plan horizontal. L'unité de mesure : km/h ou m/s	L'anémomètre
L'intensité lumineuse = ensoleillement	Mesure de rayonnement solaire qu'une surface reçoit au cours d'une période donnée. L'unité de mesure : lux ou Mégajoules / m ²	Luxmètre / héliographe
L'humidité	L'humidité relative de l'air correspond à la quantité de vapeur d'eau dans l'air par rapport à la capacité maximale que ce dernier peut en contenir. L'unité de mesure : %	L'hygromètre
La pression atmosphérique	C'est la pression qu'exerce un mélange gazeux constituant l'atmosphère sur une surface de la terre. L'unité de mesure : mm Hg (mercure) ou Pascal	Le baromètre

Doc 2 :

Fig a : D'après le tableau, en allant de Tanger à Laâyoune c'est-à-dire du nord au sud, les précipitations annuelles diminuent. Ceci est lié à la latitude.

Fig b : On constate que plus on se déplace de Safi vers Benguirir c'est-à-dire plus on s'éloigne de la mer, les précipitations baisse donc l'éloignement de la mer influence les précipitations annuelles.

Fig c : On remarque une variation des précipitations en allant de NW vers SE et en fonction de l'altitude, donc l'altitude influence les précipitations annuelles.

On conclut donc que les facteurs qui influencent les précipitations annuelles sont l'altitude, la latitude et l'éloignement de la mer.

ACTIVITÉ 2

p : 74 - 76

Représentation graphique des facteurs climatiques

Problématique :

- Comment peut-on exploiter ces données pour déterminer les caractéristiques climatiques d'une station ?

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 :

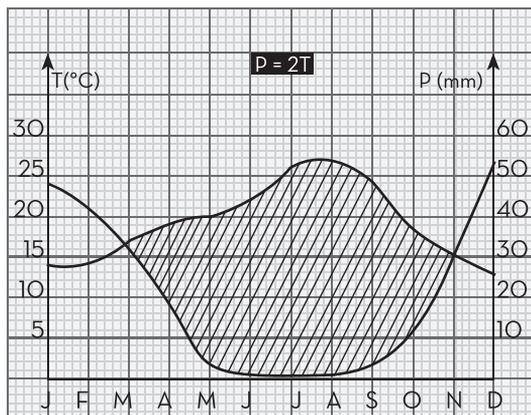


Diagramme ombrothermique de la station de Taroudant.

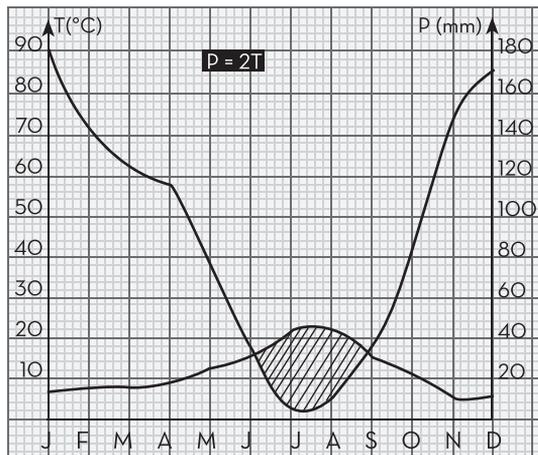


Diagramme ombrothermique de la station d'Ifrane.

Doc 2 :

• Calcul du quotient pluviothermique de la station de Taroudant.

Sachant que : $Q = \frac{1000 Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$

- $Pa = P(J) + P(F) + P(M) \dots + P(D) = 249,4 \text{ mm}$
 - M : température maximale du mois le plus chaud : $36,5^\circ\text{C}$

donc $36,5^\circ\text{C} + 273 = 309,5^\circ\text{ Kelvin}$.

- m : température minimale du mois le plus froid : $5,1^\circ\text{C}$

donc $m = 5,1 + 273 = 278,1^\circ\text{ Kelvin}$.

$$Q = \frac{1000 \times 249,4}{\left(\frac{309,5 + 278,1}{2}\right)(309,5 - 278,1)} = 27,03$$

La station se situe dans l'étage aride à hiver tempéré.

• Calcul du quotient pluviométrique de la station d'Ifrane :

$$Q = \frac{1000 \times 1105,2}{\left(\frac{303,6 + 273,1}{2}\right)(303,6 - 273,1)} = 125,66$$

La station se situe dans l'étage humide à hiver frais.

Doc 3 + 4 :

Pour le cèdre $52 \leq Q \leq 175$

$-4^\circ\text{C} \leq m \leq 1^\circ\text{C}$

Donc le cèdre se trouve dans les étages humide, sub humide, mais pour l'arganier son aire de répartition est plus restreint et son étage bioclimatique est essentiellement aride et saharien donc l'arganier est une espèce plus exigeante aux facteurs climatiques.

Influence des facteurs climatiques sur la répartition des êtres vivants

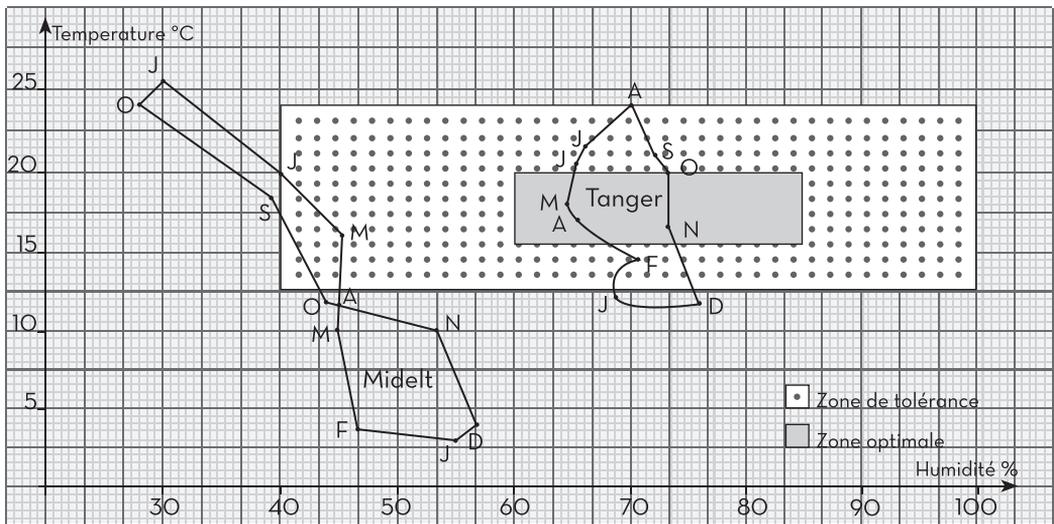
Problématique :

▪ Comment les conditions climatiques influencent-elles la répartition des êtres vivants ?

→ **Pistes de travail :**

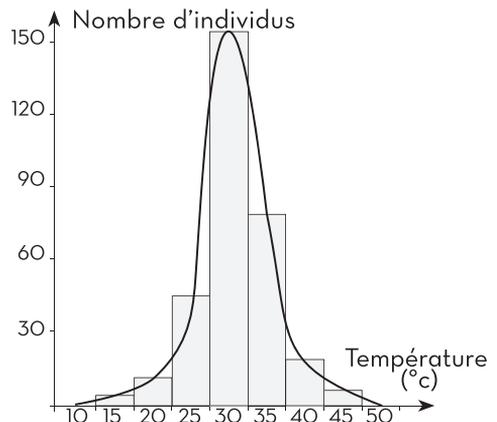
Doc 1 : a et b.

Station	Mois	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Tanger	Humidité Relative %	71,5	70	72	67	66	67	68	70	71,5	73	73	75
	Température °C	12	12,5	14	15,5	17	21	22	23	21	20	16	13
Midelt	Humidité Relative %	55	46	45	44,5	44,5	40	28,5	27	38,5	44,5	53,5	55,5
	Température °C	5	6,1	10	12,5	16	20	25	24	18	14	10,5	6,5



c. L'écoclimatogramme montre que la coccinelle peut vivre de manière idéale à Tanger durant 4 à 5 mois de l'année mais une tolérance est exigée durant le reste des mois (sauf décembre et janvier), alors qu'à Midelt, l'insecte ne peut pas tolérer les conditions climatiques que pendant 2 mois (mai et juin), donc l'élevage et l'introduction de la coccinelle est plus convenable à Tanger.

Doc 2 :



- Entre 25 et 30 °c, le nombre des fourmis atteint le maximum, donc c'est la température idéale pour leur prolifération.

A une température < 10 °C et > 45 °C on constate l'absence totale des fourmis, donc la température est un facteur limitant pour la multiplication et la reproduction de ces insectes.

Doc 3 : Les lombrics fuient le compartiment où il y a la matière déshydratante et se dirigent vers le compartiment humide, donc l'humidité influence la répartition des lombrics : se sont des hydrophiles.

Doc 4 : D'après les résultats obtenus, on constate que les cloportes se regroupent dans la partie obscure, alors que les punaises noires se condensent dans la zone éclairée, donc l'éclairage joue un rôle important dans la répartition des insectes.

Doc 5 : On constate une variation dans la répartition des végétaux aussi bien suivant l'altitude que l'exposition solaire.

- Le versant exposé au nord est considéré plus humide car il est à l'ombre (peu éclairé et moins chaud).

- Le versant exposé au sud où la durée d'ensoleillement est plus longue (donc plus éclairé et plus chaud), on trouve les espèces, qui supportent une température plus élevée.

Conclusion :

La topographie et l'exposition au soleil interviennent dans la répartition des végétaux.

ACTIVITÉ 4 _____ p : 82 - 84

Comportement des êtres vivants vis-à-vis de la rudesse climatique

Problématique :

■ *Comment les êtres vivants se comportent-ils face aux changements de saisons au cours de l'année ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 : La cigogne se dirige en hiver vers les pays chauds (Afrique).

La migration de cette espèce n'est pas due à un refroidissement des températures mais à un manque de nourriture durant la mauvaise saison.

Doc 2 : Ce document représente le phénomène d'hibernation (on le trouve chez l'hérisson, l'ours blanc, l'écureuil...) qui s'explique par le manque de la nourriture et la rudesse climatique.

D'après le tableau on remarque, que durant l'hibernation l'animal ralentit son métabolisme jusqu'à des niveaux très bas, abaissant graduellement la température de son corps son rythme cardiaque, sa fréquence respiratoire et puisent dans les réserves de graisse du corps qui ont été stockées pendant les mois actifs d'où diminution de la masse corporelle. Tous ces changements pour minimiser la perte d'énergie.

Doc 3 : Le papillon ainsi que plusieurs espèces d'insectes changent de forme durant leur vie pour passer la mauvaise saison, ces formes peuvent avoir des durées différentes.

Ce changement s'accompagne par un changement du milieu de vie, du mode d'alimentation et de mobilité.

Durant la saison rude (hiver) l'insecte se transforme en chrysalide protégé dans un cocon durant 3 mois et arrête sa mobilité et sa nourriture.

Doc 4 : D'après la comparaison de la forme des plantes durant les deux saisons, printemps et hiver, on constate que :

- Pour le coquelicot (A), il meurt à l'approche de l'hiver en laissant ses graines qui germent l'année suivante. Quant à la vigne (C) et platane (B), elles résistent mais en perdant leur feuillage, donc les espèces A, C et B ; sont plantes annuelles.

- Pour les plantes, D, E et F elles disparaissent durant l'hiver mais gardent leur partie souterraine ; se sont des plantes vivaces, qui persistent à l'hiver grâce à leur rhizome (D), ou à leur bulbe (E), ou à leur tubercule (F).

- On trouve aussi certains végétaux qui résistent à la mauvaise saison sans aucun changement de forme, comme l'Épicéa (G).

Maitrise des facteurs climatiques dans le domaine agricole

Problématique :

■ *Comment la maitrise des facteurs climatiques peut influencer le rendement agricole ?*

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 :

Fig a. Dans une serre chauffée, la récolte peut durer toute l'année, alors qu'elle commence en mois d'Avril et se termine en Juillet si la serre n'est pas chauffée, quand à la culture en champs la récolte ne dure que 3 mois (Juillet, Août et Septembre).

Fig c. La production de tomates est moindre dans les cultures en champs où sous un simple abri, alors qu'elle est moyenne dans une serre non chauffée, mais si la serre est chauffée la production devient très importante.

Donc la maîtrise de la température joue un rôle très important dans l'amélioration de la production des tomates et le prolongement de la durée de récolte.

Doc 2 : Plus la concentration de CO₂ dans le milieu augmente, plus la biomasse des cultures augmente, jusqu'à ce qu'on dépasse 6%, on remarque une diminution de la biomasse malgré l'élévation de la concentration du CO₂ jusqu'à l'annulation à 12%.

Donc le CO₂ est un facteur limitant.

Doc 3 : Le taux d'éclosion exprimé en pourcentage évolue en fonction de la durée de développement de manière plus importante en présence de la lumière qu'à son absence.

Donc la lumière favorise la réussite de l'élevage avicole.

Doc 4 : a. D'après le document, on constate que la production du nectar est remarquable quand l'année est normale, contrairement à l'année chaude.

b. On remarque, que plus l'humidité relative augmente plus la teneur en eau d'équilibre du miel augmente donc le miel de bonne qualité dépend de l'humidité qui ne doit pas dépasser 55 % à 60% pour que la teneur en eau du miel soit comprise entre 16 % et 18 %.

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

a= baromètre ; b= pluviomètre ; c= période de sécheresse.

Ex 2 : Faux ; Faux ; Faux.

• J'applique mes connaissances :

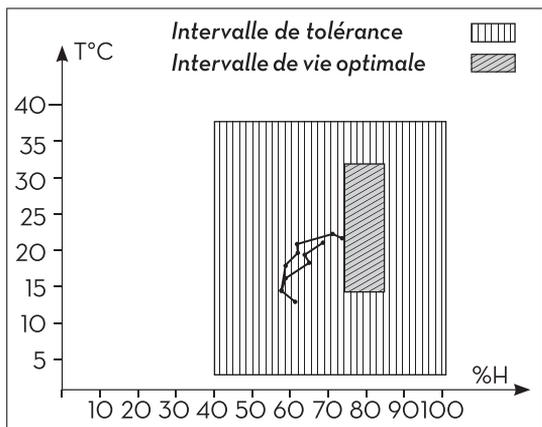
Ex 1 :

1. Vu les exigences climatiques des orangers vis à vis de la température, on constate que la station d'Agadir est favorable à cette culture, car sa température minimale est au alentour de 12°C pendant le mois de Janvier et sa température maximale peut atteindre 23°C En Juillet contrairement à Midelt où la température minimale est de 5°C. En ce qui concerne les exigences pluviométriques aucune des deux stations n'est favorable car les précipitations sont très faibles.

2. On peut expliquer la présence des orangers à Agadir par l'opération d'irrigation.

		Zone de tolérance	Zone de vie optimale
Humidité relative %	Max	100	85
	Min	40	74
Température en °C	Max	37	32
	Min	2,5	15

3. Cette mouche peut présenter un danger pour les cultures d'orangers dans la région d'Agadir car le climatogramme de cette ville est bien situé dans la zone de tolérance.



Objectifs du chapitre :

- Prendre conscience de la présence d'un flux de la matière et de l'énergie dans un écosystème ;
- Lecture et interprétation des pyramides écologiques pour expliquer la perte d'énergie ;
- Evaluer le rendement énergétique d'un écosystème ;
- Connaître les étapes de naissance et d'évolution d'un écosystème et déduire son aspect dynamique.

Capacités à développer :

- Représenter et analyser une chaîne alimentaire et un réseau trophique ;
- Déterminer les différentes relations alimentaires ;
- Être capable de différencier les différents niveaux trophiques.
- Construire et analyser les pyramides écologiques.
- Identifier le régime alimentaire d'un animal à partir de différents indices.

ACTIVITÉ 1

p : 94 - 96

Relations trophiques

Problématique :

- *Quels sont les types de relations trophiques au niveau d'un écosystème ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 + 2 + 3 :

Relation	Définition	Impact sur chacun des partenaires
Compétition	Relation de rivalité entre deux espèces vivantes (interspécifique ou intraspécifique) pour accéder aux mêmes ressources du milieu.	⊖ Pour les deux espèces.
Prédation	Relation entre deux êtres vivants d'espèces différentes ce mode de relation consiste à s'emparer une proie pour la dévorer par un prédateur.	⊕ le prédateur. ⊖ proie.
Parasitisme	Relation biologique entre deux êtres vivants le parasite tire profit d'un organisme hôte pour se nourrir.	⊖ hôte. ⊕ parasite.

Doc 4 + 5 + 6 :

Relation	Définition	Impact	Exemples
Symbiose	Relation obligatoire entre deux êtres vivants d'espèces différentes, dans laquelle le bénéfice est réciproque et leur séparation est nuisible pour les deux.	⊕ Pour les deux partenaires.	- Bactérie E. coli et l'Homme.
Mutualisme	Relation entre deux êtres vivants où le profit est mutuel mais leur séparation n'est pas nuisible pour les deux partenaires.	⊕ Pour les deux partenaires.	- les balaines et la tortue.
Commensalisme	Relation entre deux êtres vivants, dans laquelle l'un profite et, l'autre est indifférent.	⊕ Pour l'un. 0 Pour l'autre.	- Bactéries et légumineuses.

Chaîne et réseau trophiques

Problématique :

- Comment sont organisées les relations alimentaires entre les êtres vivants d'un même milieu de vie ?
- Comment déterminer le régime alimentaire d'un animal ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 :

Chaîne alimentaire	Mais → Criquet → Iguane → Couleuvre			
Niveau trophique	Producteur (P)	Consommateur I (C I)	Consommateur II (C II)	Consommateur III (C III)
Régime alimentaire	Autotrophe	Herbivore	Carnivore	Carnivore

Doc 2 : a. Le maillon en commun entre 6 chaînes est l'élodée, son niveau trophique est un producteur.

b. Les plantes vertes constituent le 1er maillon de toutes les chaînes car, elles produisent leur propre matière organique (par photosynthèse) donc se sont des producteurs (autotrophes).

Doc 3 : a. Le régime alimentaire de la chouette effraie, se compose essentiellement de campagnols, de musaraignes, de mulots et de souris, donc c'est un carnivore.

b. Les différents moyens qui nous renseignent sur le régime alimentaire sont :

- Observation directe du comportement alimentaire de l'animal, soit à l'oeil nu, soit à l'aide d'un télescope.
- Dissection de la pelote de réjection (regurgitation).
- Observation des traces laissées sur les aliments.
- Analyse des crottes.
- Analyse du contenu de l'estomac de l'animal.

ACTIVITÉ 3

Pyramides écologiques.

Problématique :

- Comment se fait le flux de la matière et de l'énergie au sein d'un écosystème ?

→ Pistes de travail :

Doc 1: Dans un écosystème, les décomposeurs jouent un rôle essentiel, car ils permettent la décomposition de la matière organique (MO) morte issue des différents maillons et de la minéraliser pour qu'elle soit réutilisée par les producteurs primaires, ainsi la matière est recyclée.

Doc 2 : On distingue trois types de pyramides :

- Pyramide des nombres.
- Pyramide de la biomasse.
- Pyramide des énergies.

Le nombre des individus, la biomasse et la productivité (énergie) diminuent à chaque niveau de la chaîne alimentaire, en passant des producteurs à la base vers les consommateurs au sommet ceci montre que chaque niveau, utilise une partie de la matière et de l'énergie reçues du niveau précédent avant de transférer le reste au niveau suivant : perte de matière et d'énergie.

Doc 3 :

• Calcul de rendement énergétique pour :

- La vache (C1) :

Sachant que : E_p correspond à la production énergétique des producteurs.

- E_{C1} , production énergétique des consommateurs I

Donc $R = \frac{E_{C1}}{E_p} \times 100$

$$= \frac{2160}{14000} \times 100 = 15,42 \%$$

- Le criquet (C1) : $R = \frac{E_{C1}}{E_p} \times 100$

$$= \frac{125}{1270} \times 100 = 9,84\%$$

Le rendement énergétique, des deux maillons qui sont des consommateurs primaires C_1 est faible car il y a une perte d'énergie.

Doc 4 : dans un écosystème, le flux de l'énergie lumineuse assure la production primaire chez les végétaux chlorophylliens. Cet énergie n'est pas recyclable comme la biomasse, elle se perd d'un niveau trophique à l'autre dans la chaîne alimentaire, à cause des activités biologiques de chaque consommateur (respiration, reproduction, mobilité) et le dégagement de la chaleur ainsi que la partie non utilisée (excréments).

ACTIVITÉ 4 _____ p : 106 - 108
Aspect dynamique de l'écosystème

Problématique :

- Comment évolue un écosystème et quels sont ses aspects dynamiques.

⇒ **Pistes de travail :**

Doc 1 : On constate d'après les courbes, une succession écologique qui montre le processus d'évolution d'un milieu naturel (écosystème forestier) au cours du temps. A partir d'un sol nu, se succède une série de communautés végétales, les mousses, les herbacées, les pionniers et enfin les arbres; le stade final est la forêt qui représente le climax de cette évolution, et détermine l'état d'équilibre entre les différentes espèces qui vivent dans un même biotope.

Doc 2 : On remarque que les deux courbes représentant les variations des populations des lièvres et des lynx sont parallèles, on explique ceci par le fait que les 2 espèces sont des maillons voisins d'une chaîne alimentaire liée par une relation trophique directe.

Il y a un équilibre entre les effectifs des deux populations c'est-à-dire, le nombre des lièvres doit baisser quand la population des lynx est importante ainsi que la population des lièvres doit

avoir des conséquences à la baisse sur celle de lynx. Ces fluctuations cycliques du nombre des lynx et des lièvres prouvent qu'un écosystème n'est pas statique mais, il connaît un dynamisme.

Doc 3 + 4 : On constate que le DDT est présent dans tous les maillons de la chaîne alimentaire. Ce polluant connaît un accroissement de sa concentration au fur et à mesure qu'il circule vers les maillons supérieurs ; La bioaccumulation de composés toxiques peut conduire à des catastrophes comme la pollution de l'eau, extinction des êtres vivants...

Le dysfonctionnement de l'écosystème peut aussi être engendré par nos décharges publiques qui déséquilibrent les réseaux trophiques, et causent la dégradation de la qualité du sol et de l'eau souterraine.

Exercices d'application

p : 112

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

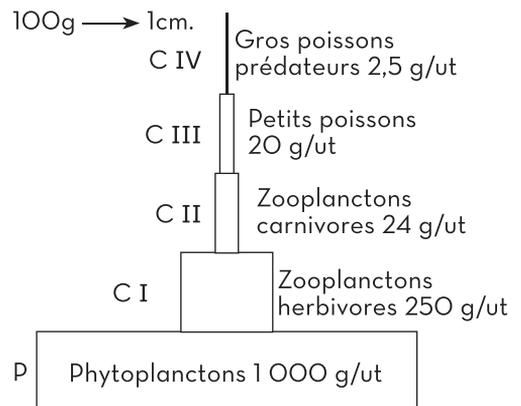
- Un écosystème naturel :
a. faux ; **b.** vrai ; **c.** faux ; **d.** faux.
- Dans un écosystème :
a. faux ; **b.** vrai ; **c.** vrai ; **d.** faux.

Ex 2 :

- a → 1 ; b → 2 ; c → 7 ; h → 8
- d → 5 ; i → 11 ; e → 3 ; k → 6
- f → 10 ; l → 12 ; g → 4 ; j → 9

• J'applique mes connaissances :

3.



Ex 4 :

- La matière utilisée pour la croissance = matière ingérée - (matière + perte).

• Pour la souris :

$$46,5 - (7,9 + 37,7) = 0,9 \text{ Kj/m}^2$$

$$\text{donc } \frac{0,9}{46,5} \times 100 = 1,93\%$$

• Pour la musaraigne :

$$29,7 - (2,9 + 26,4) = 0,4 \text{ Kj/m}^2$$

$$\text{donc } \frac{0,4}{29,7} \times 100 = 1,34\%$$

Le rendement chez la musaraigne est inférieur à celui de la souris, donc il y a diminution du rendement en passant d'un maillon à l'autre, ce qui peut s'expliquer par la perte d'énergie et de matière. On note une diminution remarquable de la biomasse d'un niveau trophique à un autre ceci est dûe à la perte de la matière organique, au cours du passage d'un maillon à l'autre. On peut expliquer cette perte par une matière organique non assimilée ou par dépense énergétique au cours de la transpiration ...

Objectifs du chapitre :

- Déterminer les causes et les conséquences des différents types de pollution ;
- Déduire le danger de la surexploitation des ressources naturelles ;
- Adopter des attitudes civiques pour préserver les équilibres naturels ;
- Prendre conscience de l'importance de l'exploitation des énergies renouvelables.

Capacités à développer :

- Identifier les différentes formes de pollution ;
- Mettre en évidence l'exploitation irrationnelle des ressources naturelles ;
- Connaître les différentes sources d'énergie renouvelables.

ACTIVITÉ 1

p : 114 - 116

Impact négatif de l'Homme sur les écosystèmes

Problématique :

- *Comment l'homme a-t-il modifié et altéré son environnement ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 + 2 :

	Facteurs polluants	Effets sur l'écosystème
Le sol	<ul style="list-style-type: none"> - Usage intensif d'engrais, de pesticides et d'herbicides. - Lixiviats des décharges. - Polluants organiques et minéraux. 	<ul style="list-style-type: none"> - Modifient les propriétés chimiques du sol. - Toxique pour la faune et la flore du sol. - Accumulation de substances nocives pour le sol.
L'eau	- Activité agricole et prolifération d'algues.	- Eutrophisation.
	<ul style="list-style-type: none"> - Eaux usées. / - Décharges. - Marée noire. 	- Dégradation de la qualité d'eau et asphyxie de la faune et de la flore aquatique.

Doc 3 : Les différentes sources d'émission de polluants atmosphériques sont :

L'industrie, les gaz d'échappement, les moyens de transport, l'agriculture, sans oublier les chauffages résidentiels.

Donc la modification ou l'augmentation de la concentration des gaz comme le CO₂ et les gaz à effet de serre dûe au développement industriel contribuent au réchauffement climatique de la planète.

Doc 4 : Les aspects de l'exploitation irrationnelle des ressources naturelles sont :

- La pêche intensive.

- La dégradation des arganiers pour des vertus cosmétiques.

- Utilisation et consommation excessive (tranche 3) d'eau par l'ensemble des villes marocaines, tout ceci entraîne l'épuisement des milieux naturels et l'altération des écosystèmes ainsi le partage inégal des ressources naturelles.

ACTIVITÉ 2

p : 118 - 120

Impact positif de l'Homme sur les écosystèmes

Problématique :

- *Quels moyens met-il en œuvre pour préserver l'équilibre naturel et éviter de polluer ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Des énergies renouvelables issues du soleil, du vent ou de l'eau, contribuent à la réduction de la consommation des carburants et à la diminution de l'échappement des gaz à effet de serre d'où régression de la pollution de l'air.

Doc 2 : Pour protéger les rivières, l'eau de mer et les nappes phréatiques de l'impact des eaux usées, l'homme a eu recours aux stations de traitement des eaux usées pour la potabilisation de l'eau, l'irrigation immédiate, l'amélioration des conditions sanitaires et le transfert d'un débit propre dans l'Oued.

Doc 3 : Le tri des déchets est une étape importante qui précède le recyclage qui permet la transformation des déchets en produits réutilisables d'où réduction de leurs effets néfastes sur l'équilibre des écosystèmes.

Doc 4 : La biodiversité est aujourd'hui gravement menacée du fait des activités humaines.

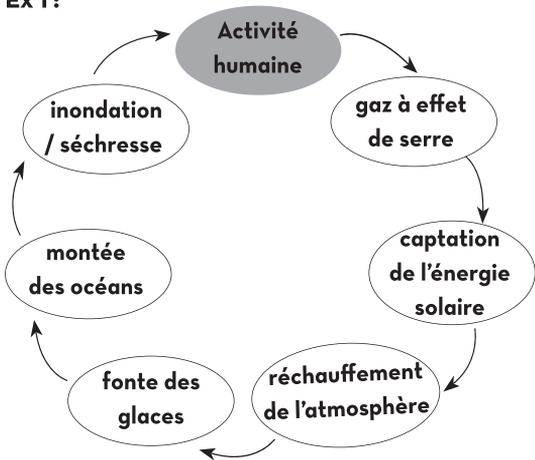
Une approche d'aménagement du territoire est exigée pour préserver les espèces menacées et maintenir l'équilibre des écosystèmes.

Exercices d'application

p : 124

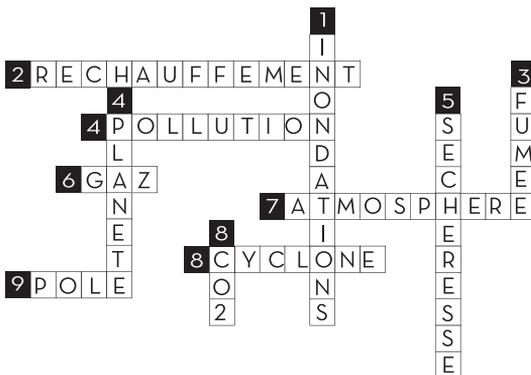
• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :



Ex 2 :

compléter la grille l :



• J'applique mes connaissances :

Ex 3 :

1. D'après le graphique on constate une diminution progressive de la surface des vasières entre 1970 et 2000, on peut expliquer ceci par le manque d'alimentation en eau dû à la construction des digues.

2. Pendant la même période, le nombre d'avocette élégantes diminue aussi, car l'absence de l'eau, a causé la sécheresse des vasières d'où la rareté des insectes et des crustacés (manque de nourriture).

3. Je suis opposant à la construction de la digue car elle a causé le dysfonctionnement de l'écosystème.

Devoir surveillé n° 1

p : 125

1- Restitution des connaissances :

Ex :

1. **Complexe argilo-humique** : assemblage de certaines colloïdes électronégatifs comme l'argile et humus par les cations du sol comme Ca^{2+} , Mg^{2+} ...

- **la surface minimale** : la plus petite surface dans la quelle on trouve la majorité des espèces représentatives de la station étudiée.

- **Végétal ligneux** : plante a tige dure (ligneuse)
a- FAUX / b- VRAI.

c- FAUX / d- VRAI.

2. a- Orientation / b- Hygromètre / c- Hauteur

3. Q1 : Matière organique puis en matière minérale.

- Q2 : Des décomposeurs.

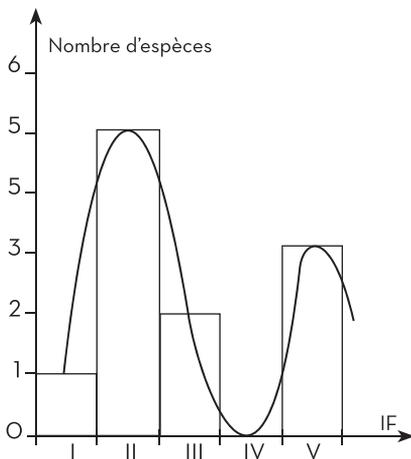
2- Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex 1 : 1.

Espèces	F %	IF
1	$\frac{n}{N} \times 100 = \frac{6}{6} \times 100 = 100\%$	V
2	$\frac{5}{6} \times 100 = 83,3\%$	V
3	$\frac{5}{6} \times 100 = 83,3\%$	V
4	$\frac{3}{6} \times 100 = 50\%$	III
5	$\frac{3}{6} \times 100 = 50\%$	III
6	$\frac{2}{6} \times 100 = 33,3\%$	II
7	$\frac{2}{6} \times 100 = 33,3\%$	II
8	$\frac{2}{6} \times 100 = 33,3\%$	II
9	$\frac{2}{6} \times 100 = 33,3\%$	II
10	$\frac{1}{6} \times 100 = 16,6\%$	I
11	$\frac{2}{6} \times 100 = 33,3\%$	II

2.

IF	I	II	III	IV	V
Nombre d'espèces	1	5	2	0	3



Le polygone de fréquence présente deux sommets : il est bimodal donc les groupements végétaux de ce milieu ne sont pas homogènes et le milieu est en évolution.

3. Les espèces caractéristiques du milieu sont celles qui ont l'indice de fréquence V (1, 2 et 3).

Ex 2 :

$$H = h + D$$

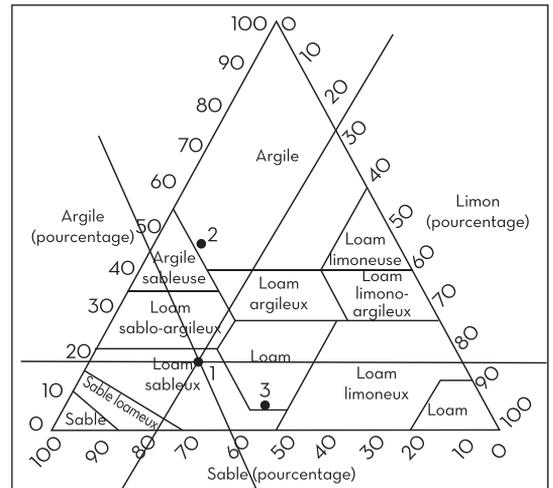
$$D = H - h$$

$$= 22 - 1,40 = 20,60 \text{ m}$$

Ex 3 :

L'analyse granulométrique consiste à déterminer la distribution dimensionnelle des éléments minéraux du sol (argile, limon, sable) et les trier afin de définir leur % pour établir sa texture. Le dispositif expérimental sur lequel, on se base est le tamisage.

Sol	Sable	Limon	Argile	Texture
Sol 1	60%	25%	15%	Loam sableux
Sol 2	45%	10%	45%	Argileux
Sol 3	50%	45%	5%	Loam



S1 → S3 → S2

Ex 4 :

1. La fig. a montre la relation entre la grandeur proportionnelle à la porosité en fonction de la masse des vers de terre, on constate que plus la masse des vers de terre croît, la porosité est plus importante ceci s'explique par le fait que les vers de terre en se déplaçant creusent des tunnels et des galeries.

2. Le rôle mécanique des vers de terre est

le brassage des constituants minéraux et organiques du sol, l'amélioration de l'aération et de la porosité, d'où un meilleur drainage d'eau.

3. D'après la fig. b on constate que plus la masse des vers de terre augmente, plus la quantité de micro-organisme augmente, on peut expliquer ceci par le fait que, après l'altération et la fragmentation de la litière par les vers de terre vient l'action des micro-organismes (bactérie, champignons) qui finissent le travail par la décomposition de la m.o morte restante en macro-molécules organiques pour former l'humus suivi de la minéralisation.

durant plusieurs jours ou semaines qui permet aux animaux de conserver leur énergie pendant l'hiver.

- **Métamorphose** : est une période de vie d'un animal qui correspond au passage d'une forme larvaire à une forme adulte.

- **Prédation** : mode de nutrition qui consiste à s'emparer d'une proie pour la dévorer et se nourrir de sa substance.

.....
- 2^{ème} réponse / - 3^{ème} réponse.

.....
1 → b / 2 → d / 3 → a / 4 → c

Devoir surveillé n° 2

p : 127

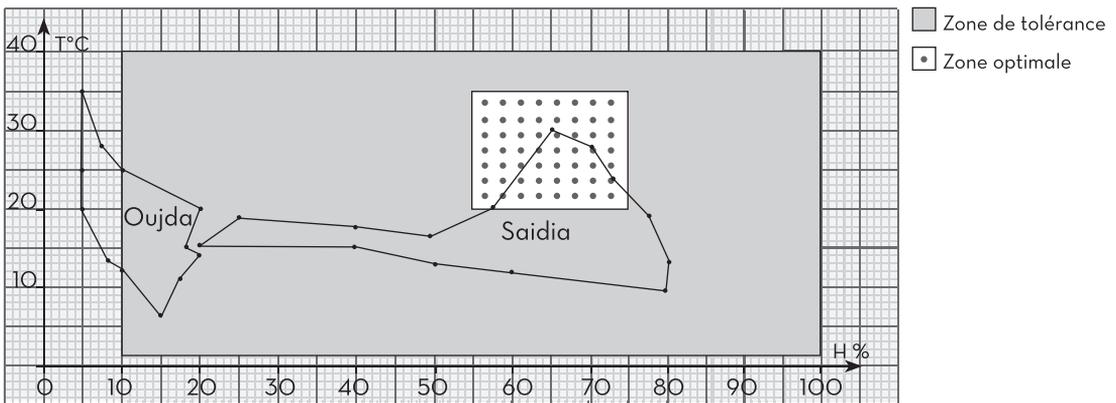
1- Restitution des connaissances :

- **Période de sécheresse** : une période de l'année durant laquelle le taux des précipitations est en dessous de la moyenne des températures.

- **Hibernation** : est un état d'hypothermie régulée,

2- Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex 1 :



2. la région propice au développement de cet insecte est la station de Saïdia.

Ex 2 :

1. Vu les exigences climatiques de l'olivier, et si on se base sur les précipitations, on peut dire que l'olivier peut se développer à Meknès, à Aghbala et pas à Kelâa Seraghna. car les précipitations ne dépassent pas 249 mm Mais si on élimine Aghbala car sa température minimale est (-3), et ne peut être tolérée par l'olivier, l'olivier ne

peut se développer qu'à Meknès.

2. Meknès : On sait que :

$$Q = \frac{1000 Pa}{\left(\frac{M+m}{2}\right)(M-m)}$$

$$Pa = 623,3 \text{ mm}$$

$$M = 34,2 + 273 = 307,2 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$m = 4,4 + 273 = 277,4 \text{ }^\circ\text{K}$$

$$Q = \frac{1000 \times 623,3}{\left(\frac{307,2 + 277,4}{2}\right)(307,2 - 277,4)}$$

$$Q = \frac{1000 \times 623,3}{(292,3)(29,8)} = \frac{623300}{8710,54}$$

$$Q = 71,55$$

Kalâa Seraghna :

$$Q = \frac{1000 \times 249}{\left(\frac{39,4 + 273 + 4,3 + 273}{2}\right)((39,4 + 273) - (4,3 + 273))}$$

$$Q = \frac{249000}{(294,85)(35,1)} = \frac{249000}{10349,235}$$

$$Q = 24,05$$

- Station de Meknès se situe à l'étage semi aride à hiver tempéré.

- La station de Kelâa Seraghna se situe à l'étage aride à hiver tempéré.

3. Non, la présence de l'olivier à Kelâa Seraghna s'explique par l'irrigation.

4. En plus des exigences climatiques, la culture d'une espèce végétale dans une station donnée, nécessite le respect des conditions édaphiques adéquates.

Ex 3 : 1.



2.

Maillon	Niveau trophique
Plantes (cultures)	Producteurs
Lapins	CI
Insectes	CI
Oiseaux	CII
Renards	CII et CIII

3. Le rendement de productivité d'énergie entre :
a. Le producteur et premier consommateur R1 est :

$$R_1 = \frac{Ec_1}{Ep} \times 100 = \frac{21,6 \times 10^3}{66 \times 10^6} \times 100 = \frac{21,6}{66} \cdot 10^{-3} \times 10^2$$

$$R_1 = 0,32 \times 10^{-1} = 0,032 \text{ KJ}$$

b. Le producteur et de 2ème consommateur R2 est :

$$R_1 = \frac{Ec_{II}}{Ep} \times 100 = \frac{1032}{66 \times 10^6} \times 100 = \frac{1032}{66} \cdot 10^{-6} \times 10^2$$

$$R_1 = 15,69 \times 10^{-4} = 0,0015 \text{ KJ}$$

4. a. Plus on s'éloigne du producteur le rendement énergétique est plus faible.

b. La baisse de ce rendement peut s'expliquer par une perte de matière et d'énergie, au fur et à mesure que le niveau trophique est plus élevé. Cela est confirmé par l'utilisation d'une partie de MO, pour produire de l'énergie nécessaire à la réalisation des fonctions vitales comme la respiration, le déplacement, la reproduction sans oublier la partie non utilisée.

5. On a pas pu limiter les dégâts car l'introduction de ce virus a provoqué la disparition des lapins et a poussé les renards à changer leur régime alimentaire, causant la diminution des oiseaux et la prolifération des insectes ravageurs d'où une lourde perte de récolte.

6. Dans cet exemple le comportement de l'homme n'est pas logique, car il a bouleversé l'équilibre de cet écosystème.



Partie 2 | La reproduction chez les plantes

Compétences visées :

- Relier des informations acquises et des données pour résoudre un problème ;
- Communiquer dans un langage scientifique par l'expression orale, écrite et graphique (texte, dessin, schéma, graphe, diagramme...);
- Appliquer les démarches de raisonnement scientifique ;
- Exploiter les nouvelles technologies d'information et de communication ;
- Utiliser des outils d'observation et d'expérimentation ;
- Mettre en évidence le rôle de la reproduction des plantes dans la pérennité des espèces et la colonisation des milieux ;
- Mettre en relation la reproduction asexuée et l'amélioration du rendement agricole ;
- Soulever la problématique des plantes génétiquement modifiées.

Programme de la section internationale du baccalauréat marocain
Niveau troc commun scientifique
Deuxième semestre

1- Unité 2	La reproduction chez les plantes	
2- Les pré-requis	2^{ème} année collégiale : Unités 4	Séances
3- Les contenus à enseigner et enveloppe horaire.	<ul style="list-style-type: none"> • La reproduction sexuée des plantes à fleurs : La reproduction chez les angiospermes - Observation et dissection de différentes fleurs ; - Organisation de l'appareil reproducteur ; - Rôle des grains de pollen dans la formation de fruit : pollinisation ; ses différents types et son importance agricole. - Germination des grains de pollen ; - La double fécondation ; formation de la graine et sa germination. 	12h
	<ul style="list-style-type: none"> • La reproduction chez les gymnospermes 	06h
	<ul style="list-style-type: none"> • La reproduction sexuée des plantes sans fleurs : Chez les algues ; 	03h
	<ul style="list-style-type: none"> <ul style="list-style-type: none"> Chez une fougère et chez une mousse. 	06h
	<ul style="list-style-type: none"> • Cycles de développement des plantes : 	06h
	<ul style="list-style-type: none"> • La reproduction asexuée : La multiplication végétative Les applications de la multiplication végétative dans le domaine agricole : greffage ; bouturage et marcottage. 	06h
	<ul style="list-style-type: none"> • La modification génétique des plantes (PGM) : Techniques de la modification génétique des plantes ; Problématique de la modification génétique des plantes. 	03h
	<ul style="list-style-type: none"> • Classification des plantes : 	06h
4- L'évaluation et le soutien	Évaluation diagnostique au début de l'unité	30 min
	Évaluation formative :	
	Au milieu de l'unité	30 min
	A la fin de l'unité	30 min
	Soutien après chaque évaluation formative (45 min x 2)	90 min
	Évaluation sommative :	
Au milieu de l'unité	60 min	
A la fin de l'unité et doit couvrir l'ensemble de l'unité	120 min	
Total		51 h

Objectifs du chapitre :

- Identification de l'anatomie et de l'organisation de la fleur ;
- Identification de la structure des organes reproducteurs mâle et femelle ;
- Mise en évidence de l'importance de la mitose et de la méiose dans la gamétogenèse ;
- Mise en évidence de l'importance de la pollinisation dans le domaine agricole ;
- Exploiter correctement les documents pour mettre en évidence le rôle de la double fécondation dans la transformation de la fleur en fruit ;
- Déduction de l'importance de la méiose et de la fécondation dans le cycle de vie ;
- Etablir une étude comparative de la reproduction chez les angiospermes et les gymnospermes.

Capacités à développer :

- Dissection d'une fleur et distinction entre les organes reproducteurs et les organes protecteurs ;
- Réalisation exacte d'un schéma représentant la structure de la fleur ;
- Connaître les étapes de la formation des gamètes chez les plantes à fleurs ;
- Montrer l'importance de la double fécondation dans la formation de la graine et du fruit chez les angiospermes ;
- Observation et exploitation des résultats d'expériences pour déterminer les conditions et le mécanisme de germination de la graine ;
- Réalisation des cycles chromosomiques en exploitant les cycles de développement ;
- Etablir une synthèse des informations et des données sous forme d'un schéma bilan.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 134 - 136

Organisation et anatomie de la fleur

Problématique :

- *Quelle est l'origine de la fleur ?*
- *Quelle est l'organisation et la structure de la fleur ?*

→ Pistes de travail :

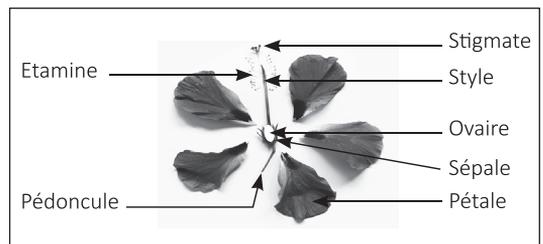
Doc 1 : Les bourgeons gonflent, puis éclatent pour laisser apparaître les ébauches d'organes floraux, ainsi l'apparition du bouton floral, donc le bourgeon est à l'origine de la fleur. On parle du débourrement ou l'éclosion d'un bourgeon floral.

L'observation de la coupe longitudinale d'un bourgeon montre un amas de cellules en multiplication, ce qui prouve que le phénomène responsable de l'éclosion du bourgeon est la division cellulaire.

Doc 2 : Les différents types de fleurs chez les angiospermes, montrent une diversité de structure, de forme et de couleur, mais elles ont toutes la même organisation :

- Un pédoncule floral.
- Des organes protecteurs stériles.
- Des organes reproducteurs fertiles.

Doc 3 : Dissection d'une fleur d'hibiscus.



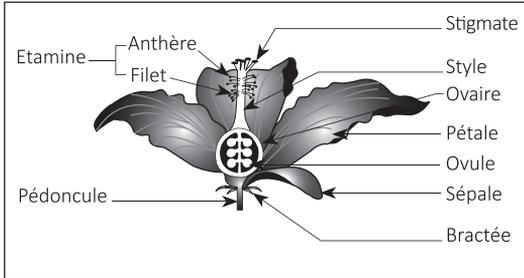
Les organes protecteurs :

- Le calice = l'ensemble des sépales.
- La corolle = l'ensemble des pétales.

Les organes reproducteurs :

- L'androcée = l'ensemble des étamines. (appareil reproducteur mâle).
- Le gynécée = l'ensemble des pistils (appareil reproducteur femelle).

Doc 4 : Dessin d'une coupe longitudinale d'une fleur d'hibiscus.



ACTIVITÉ 2 _____ p : 138 - 140
Organes reproducteurs chez les angiospermes

Problématique :

■ *Quelle est la structure des organes reproducteurs mâle et femelle chez les angiospermes ?*

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 : L'androcée (ensemble des étamines) est l'appareil reproducteur mâle de la fleur. L'étamine comprend l'anthère et le filet qui le soutient par un connectif.

L'anthère se compose de 2 loges, renfermant chacune, 2 sacs polliniques remplis de grains de pollen, et entourés par 2 couches de cellules, une interne = assise nourricière, et l'autre externe = assise mécanique.

Une fois à maturité ces sacs s'ouvrent généralement par déhiscence de façon à répandre les grains de pollen à l'extérieur.

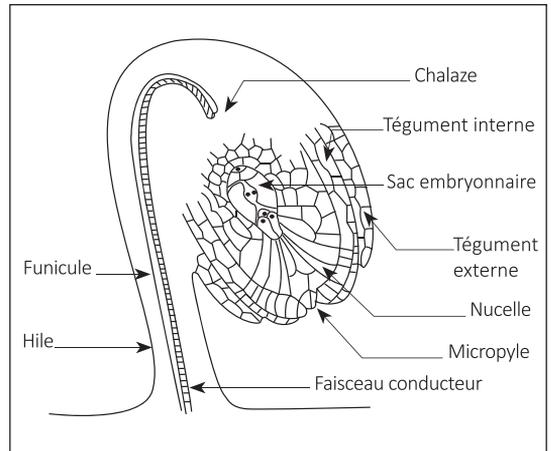
Le grain de pollen est le gamétophyte mâle (contient et produit le gamète mâle), il est formé par 2 cellules non cloisonnées, une petite cellule avec son noyau reproducteur, incluse au sein d'une autre avec un gros noyau

végétatif, le tout est entouré par une paroi formée de 2 membranes non cellulaires, l'intine et l'exine.

Doc 2 : L'appareil reproducteur femelle est le gynécée, formé d'un ou de plusieurs pistils, il est toujours positionné au centre de la fleur. Le pistil est formé par un ovaire surmonté d'un style qui se termine par le stigmate.

L'ovaire protégé par une paroi, est subdivisé en plusieurs loges, appelées = carpelles (dont le nombre diffère selon les espèces, il y a toujours autant de carpelles que de stigmates observés).

Chaque carpelle contient des ovules (dont le nombre diffère selon les espèces) qui sont fixés au centre de l'ovaire par le biais du placenta (source nutritive).



L'ovule, fixé sur le placenta par un funicule, est formé par un tissu central appelé nucelle, renfermant le sac embryonnaire, et entouré par des téguments qui ménagent une étroite ouverture appelée = micropyle.

Le sac embryonnaire est le gamétophyte femelle, il est composé de 7 cellules : 3 antipodes, 2 synergides, 1 oosphère (gamète femelle) et 1 cellule centrale à deux noyaux polaires (donc 7 cellules et 8 noyaux).

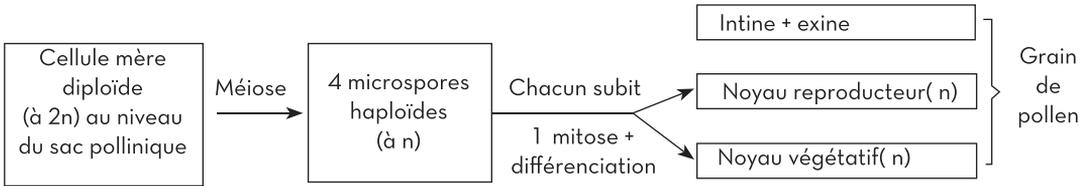
ACTIVITÉ 3 _____ p : 142 - 144
Gamétogenèse chez les angiospermes

Problématique :

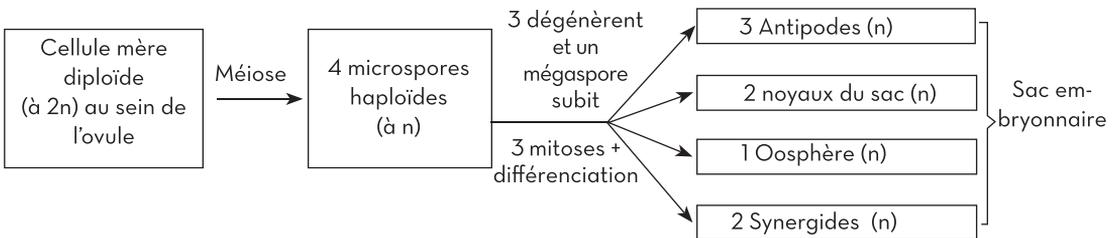
▪ Quelles sont les étapes de la formation des gamètes (gamétogenèse) chez les angiospermes ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Les étapes de la formation des grains de pollen :



Les étapes de la formation du sac embryonnaire :



Les phénomènes marquant les étapes de la gamétogenèse chez les angiospermes, sont :

- **La méiose :** division d'une cellule mère en 4 cellules filles (gamètes ou spores)

Réduction du nombre de chromosomes $2n$ à $1n$.

- **La mitose :** division d'une cellule mère en 2 cellules filles identiques et ressemblent à leur cellule mère. Conservation du nombre chromosomique.

- **La différenciation :** des cellules identiques issues d'une mitose, se spécialisent en un rôle donné en changeant de forme de la fonction.

Doc 2 : Les phases de la mitose :

Prophase	Métaphase	Anaphase	Télophase
Apparition de 4 chromosomes à 2 chromatides	Organisation des chromosomes au niveau de l'équateur	Séparation des chromatides et migration vers les pôles	Formation de 2 cellules filles à 4 chromosomes, chacun à 1 chromatide.

Les phases de la méiose :

Prophase I	Métaphase I	Anaphase I	Télophase I	Division réductionnelle : Cellule mère (2n) donne 2 cellules filles (n) = Réduction
Prophase II	Métaphase II	Anaphase II	Télophase II	
La méiose = division réductionnelle + Division équationnelle				

Tableau comparatif des deux phénomènes :

La mitose	La méiose
Rôle = multiplication des cellules	Rôle = Formation des gamètes ou spores
Une cellule mère donne 2 cellules filles semblables et identiques à la cellule mère.	Une cellule mère donne 4 cellules filles différentes de la cellule mère.
Conservation du nombre chromosomique	Réduction du nombre chromosomique ($2n$ à n)

ACTIVITÉ 4 _____ p : 146 - 148

Pollinisation et germination du pollen

Problématique :

- Quelles sont les différents agents de la pollinisation et quelle est son importance ?
- Quelles sont les conditions et les étapes de la germination des grains de pollen ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Le stigmate est une structure souvent à surface papilleuse, spécialisée et adaptée à la réception des grains de pollen, souvent transportés par des agents pollinisateurs comme les insectes, les oiseaux, les mammifères, le vent et l'eau.

Doc 2 :

Expérience A : le pistil se transforme en fruit contenant des graines car les pollens réussissent à l'atteindre.

Expérience B : le pistil meurt car le pollen n'atteint pas le pistil entouré d'une gaze.

Expérience C : on dépose volontairement le pollen d'une autre fleur de la même espèce sur le pistil isolé des étamines par une gaze, on constate la formation d'un fruit contenant des graines.

Donc on conclue que la pollinisation est indispensable pour la transformation du pistil en fruit contenant des graines, à condition que le pollen soit d'une fleur de la même espèce.

Doc 3 + 4 :

- On constate à la fin de l'expérience que les grains de pollen saupoudrés sur la substance nutritive, germent en émettant des tubes polliniques tous orientés vers la tranche du stigmate (boite b), alors qu'en absence de ce dernier l'orientation des tubes est aléatoire (boite

a). Donc le stigmate libère une substance chimique (gelée) qui diffuse dans la substance nutritive et polarise le développement des tubes polliniques. Ce phénomène est appelé chimiotropisme.

- Les étapes de la germination du pollen : une fois parvenu à la surface réceptrice du stigmate, le grain de pollen s'imbibe, germe, s'allonge et trace un chemin jusqu'au pied du pistil par le biais du tube pollinique, où le noyau végétatif se place à la pointe suivi par le noyau reproducteur. Le tube pollinique progresse jusqu'à la cavité ovarienne, le noyau végétatif se résorbe et le noyau reproducteur se divise par mitose et donne deux anthérozoïdes (gamètes mâles), qui seront livrés au sac embryonnaire à travers le micropyle.

ACTIVITÉ 5 _____ p : 150 - 152

Double fécondation et formation de la graine

Problématique :

- Quelles sont les étapes de la fécondation ?
- Comment évolue l'œuf résultant de la fécondation ?
- Comment se transforme la fleur en fruit ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Arrivé à l'ovule, le noyau végétatif dégénère, et le tube pollinique traverse une synergide pour libérer les deux noyaux des anthérozoïdes. l'un d'eux (n) va féconder l'oosphère (n), pour donner un œuf principal ($2n$) = zygote, et le deuxième (n) fusionne avec les deux noyaux polaires ($n + n$) pour donner un œuf accessoire ($3n$). On assiste donc à une double fécondation.

Doc 2 : Après la double fécondation, le zygote ($2n$) se divise transversalement pour donner une cellule basale (aboutissant à un suspenseur qui

ancré l'embryon dans la graine), et une cellule terminale qui va former l'embryon (2n), après une série de mitoses et de différenciation. L'embryon présente les ébauches des futurs organes de la plante : une radicule (future racine), une tigelle (future tige), une gemmule (futur bourgeon terminal), et les cotylédons (futurs feuilles primaires). L'œuf accessoire (3n) entre en mitoses pour donner un albumen (3n) (tissu de réserve ou endosperme), qui va remplacer le reste du sac embryonnaire, la graine est ainsi formée et le

nucléole et les téguments vont former son écorce.

Doc 3 :

après la fécondation, la fleur se transforme en fruit :

- Les ovules se transforment en graines.
- La paroi de l'ovaire, se transforme en paroi du fruit = le péricarpe qui entoure la graine, il est constitué de 3 couches : épicarpe, mésocarpe et endocarpe.
- Les étamines et les organes protecteurs, devenus inutiles, tombent, et parfois quelques sépales persistent chez quelques types de fruits.

ACTIVITÉ 6

p : 154 - 156

Germination de la graine

Problématique :

■ *Quelles sont les étapes de la germination ?* ■ *Quelles sont les conditions nécessaires pour la germination ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 :

Graines de maïs	Graines d'haricot	Graines de ricin
Ont un embryon à un seul cotylédon, entouré par un albumen important riche en réserves.	Ont un embryon à 2 cotylédons, entouré par un albumen important riche en réserves.	Ont un embryon à 2 gros cotylédons qui occupent la majorité de la surface de la graine car ils accumulent les réserves, ce qui donne un albumen à taille très rudimentaire.
Graines albuminées monocotylédones.	Graines albuminées dicotylédones.	Graines exalbuminées (sans albumen) dicotylédones.

Donc toutes les graines sont spécifiées par une unité de structure, constituée par un embryon et un albumen, entourés par une écorce.

Doc 2 : Les étapes de la germination de la graine chez les angiospermes :

- Une fois elle retrouve les bonnes conditions, la graine commence par gonfler, en absorbant de l'eau.
- L'écorce éclate, la radicule apparait et s'enfonce dans le sol.
- La tigelle apparait, puis grandit pour sortir de la terre en entraînant avec elle les deux cotylédons.
- Les cotylédons s'écartent et les premières feuilles s'ouvrent et grandissent pendant que la tige s'allonge.
- Les cotylédons se rident car elles donnent

toutes leurs réserves pour la croissance, se vident, se détachent et tombent.

Doc 3 :

- **Figure 1 :**

- les graines germent que ça soit en présence ou en absence de la lumière.
 - Absence de germination sur coton sec, tandis que sur coton humide les graines germent.
 - La germination s'observe à une température de 20°C, alors qu'elle est absente au froid (4°C).
- Les conditions nécessaires à la germination, sont, la température convenable et la présence de l'eau.

- **Figure 2 :**

- Analyse de la courbe : la quantité d'eau absorbée

augmente durant la phase d'imbibition, reste stable durant la germination, puis reprend son augmentation durant la phase de croissance. Donc l'absorption de l'eau est obligatoire pour la germination car elle permet l'imbibition de la graine et son gonflement pour que l'écorce éclate et la germination commence.

- Figure 3 :

- La montée du niveau de l'eau colorée, prouve l'absorption de l'air (gaz oxygène)
- La turbidité de l'eau de chaux, prouve le dégagement du gaz CO₂ par les graines en germination.

Donc les graines respirent lors de la germination.

- Figure 4 :

Dans le cas des grains en germination, on constate l'absence de la coloration bleue de l'eau iodée sur la majorité de la boîte, donc l'absence de l'amidon (sucre complexe = matière organique), ce qui s'explique par sa dégradation en sucres simples (glucoses) grâce à l'eau, on parle de l'hydrolyse. Donc, en plus de son rôle dans l'imbibition et le gonflement de la graine, l'eau est nécessaire à la germination car elle permet l'hydrolyse des réserves nutritives en éléments simples faciles à utiliser.

Exemple : hydrolyse de l'amidon en glucoses :
 $(C_6H_{10}O_5)_n + n H_2O \longrightarrow n C_6H_{12}O_6$
 Le glucose est par la suite dégradé par le phénomène de la respiration pour permettre la production d'énergie nécessaire à la croissance de la jeune plantule.



Exercices d'application p : 160

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

Complète le texte ci-dessous avec les termes suivants : pédoncule, grains de pollen, mâles, sépales, ovules et pétales, reproduction. Les pièces florales servant à la reproduction sont insérées sur le réceptacle rattaché au pédoncule. La protection est assurée par les sépales formant le calice et par les pétales formant la corolle.

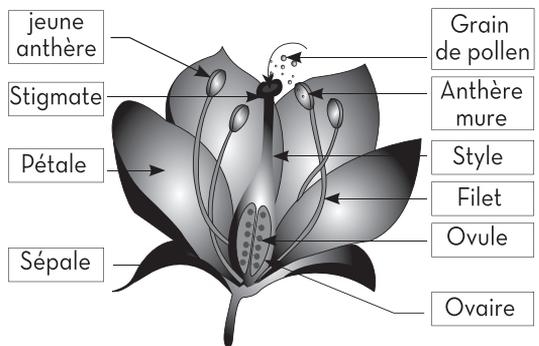
Parmi les pièces reproductrices, on distingue les étamines qui sont les organes reproducteurs mâles et le pistil qui est l'organe reproducteur femelle.

Chaque étamine est constitué d'un filet se terminant par une anthère contenant les grains de pollen (eux-mêmes contenant les cellules reproductrices mâles).

Le pistil comprend une partie renflée, ou ovaire surmontée par un style terminée par une stigmatte. L'ovaire contient un ou plusieurs ovules (= cellules reproductrices femelles).

Ex 2 :

1.



2.

Le phénomène représenté par ce schéma est la pollinisation.

• J'applique mes connaissances :

Ex 3 :

1. La pollinisation de la vanille est très rare, à cause de la présence d'une fine languette qui empêche tout contact entre les étamines et le pistil.

2. Au Mexique, la pollinisation de la vanille se fait par le biais d'une petite abeille (La Mélipone). La rareté des gousses de la vanille dans la réunion, peut s'expliquer par la rareté même l'absence de cet insecte.

3. L'utilisation de l'aiguille permet de redresser la languette et la coincer pour rapprocher l'étamine du pistil jusqu'au contact, ainsi la pollinisation est réussie et l'ovaire se transforme en fruit.

ACTIVITÉ 1 p : 162 - 164

Structure des appareils reproducteurs mâle et femelle chez les gymnospermes

Problématique :

- *Quelle est la structure des appareils reproducteurs chez les gymnospermes ?*

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 :

Les organes reproducteurs des conifères sont les cônes qui jouent le rôle de la fleur. Les cônes mâles, jaunes à oranges, sont très nombreux, petits et groupés en épi sur de nombreux rameaux. La forme générale d'un cône est celle d'un strobile : un axe court autour duquel des écailles, qui se recouvrent les unes sur les autres, sont insérées en spirale.

Chaque écaille porte à sa face inférieure 2 sacs polliniques, renfermant les futurs grains de pollen (elle joue le rôle d'une étamine = écaille staminale). A maturité, l'ouverture des sacs polliniques permet la dissémination des grains de pollen munis de ballonnets aérifères.

Doc 2 :

Les fleurs femelles des conifères sont regroupées en cônes plus ou moins allongés, formées d'écailles qui s'insèrent en spirale sur l'axe du cône. Chaque écaille est constituée d'une bractée (feuille réduite et modifiée) à l'aisselle de laquelle se trouve une large écaille portant à sa face supérieure, le plus souvent deux ovules (écaille ovulifère).

L'ovule joue le rôle du gamétophyte femelle contenant la cellule mère du gamète femelle, entourée de téguments et d'un nucelle ouvert en un micropyle.

ACTIVITÉ 2 p : 166 - 168

Formation des gamètes et fécondation chez les gymnospermes

Problématique :

- *Quelles sont les étapes de la formation des gamètes ?*
- *Comment se déroule la fécondation chez les gymnospermes ?*
- *Comment se fait la formation et la germination de la graine ?*

→ **Pistes de travail :**

Doc 1 :

Les étapes de formation du gamète femelle chez le Pin :

l'ovule est entouré d'un tégument protecteur renfermant le nucelle, au sein du quel se trouve une cellule mère diploïde (2n) qui va former après méiose 4 macrospores (n). Trois dégénèrent, la macrospore restante se développe au sein du nucelle par mitose pour donner un sac embryonnaire qui joue le rôle du gamétophyte femelle. Bien que réduit à quelques centaines de cellules, le gamétophyte, possède encore deux archégones rudimentaires qui se différencient au pôle apical ou pôle micropylaire, et qui contiennent chacune un oosphère = gamète femelle.

Les étapes de formation du gamète mâle chez le Pin :

A l'intérieur des sacs polliniques, chaque cellule mère (2n) entre en méiose pour donner 4 microspores (n), chacun d'eux va subir 2 mitoses pour former un grain de pollen ou gamétophyte mâle, qui est formé par 4 cellules (1 reproductrice, 1 végétative et 2 cellules prothalliennes), le tout est entouré par une paroi. Ces grains de pollen sont anémophiles, c'est à dire qu'ils sont véhiculés par le vent, et c'est pour cette raison qu'ils sont munis de deux sacs aérifères ou ballonnets.

Doc 2 : Quand les cônes mâles sont mûres, leurs sacs polliniques se fendent longitudinalement et laissent échapper leurs grains de pollen ; la moindre agitation des rameaux causée par le vent détermine une chute si abondante de pollen, et il est bien rare que le hasard n'en fasse pas tomber sur les fleurs femelles situées sur les rameaux voisins, donc l'agent pollinisateur est le vent.

Ce pollen s'immisce alors entre les bractées,

arrive au sommet du micropyle. Là, les grains trouvent les conditions d'humidité nécessaires et germent; il leur faut généralement plusieurs semaines pour développer complètement leur tube pollinique, qui s'enfonce plus ou moins profondément dans le nucelle et passe à l'état de vie ralentie, car les ovules ne sont pas encore mûrs à ce moment; ce n'est que l'année suivante, vers le mois de juin, que les oosphères sont complètement formées et que le tube pollinique, se réveille, la cellule reproductrice subit la mitose pour donner 2 anthérozoïdes (n).

Doc 3 : Le tube pollinique continue à s'allonger pour atteindre finalement le sommet d'une oosphère. Celui des deux gamètes mâles qui se trouve le plus près de l'extrémité du tube pollinique va fusionner avec l'oosphère, produisant ainsi un œuf (2n). Le second gamète mâle que renferme le tube pollinique reste inutilisé et se détruit ainsi que tout le reste du tube.

Dès que la fécondation est opérée, l'œuf (zygote 2n) se cloisonne en plusieurs cellules par mitoses, tout en restant enfermé au sein de l'endosperme (= Exe gamétophyte), pour engendrer après différenciation, un gros embryon porté par un suspenseur.

L'embryon chez le Pin est caractérisé par ses nombreux cotylédons, et renferme les ébauches de tous les futurs organes de la plante (radicule, gemmule et tigelle). L'embryon est entouré par l'endosperme (albumen = source de réserves) et le tout est enveloppé par les téguments qui donnent par la suite l'écorce, ainsi se forme la graine chez le Pin.

Doc 4 : Les étapes de la germination de la graine chez le Pin :

les graines atteignent leur maturité après deux saisons de croissance. La plupart sont pourvues d'une ou de deux ailes. Les cônes s'ouvrent à l'automne et les graines sont alors dispersées par le vent, tombent sur le sol, s'imbibent d'eau, gonflent et l'écorce se déchire.

Pendant la germination, la racine primaire pénètre dans le sol et se ramifie. La jeune pousse

porte des cotylédons, qui forment bientôt des feuilles juvéniles et des branches latérales, et commence ainsi la croissance de la jeune plantule.

ACTIVITÉ 3 _____ p : 170 - 172

Cycle de développement chez les plantes à fleurs

Problématique :

- *Quelles sont les caractéristiques du cycle de développement chez les plantes à fleurs ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 + 2 : Le cycle de vie ou de développement, est la période de temps pendant laquelle se déroule une succession de phases qui composent la vie complète d'un organisme vivant par reproduction. On distingue trois cas :

- La méiose intervient au moment de la gamétogenèse. Les cellules sexuelles = gamètes, sont les seules cellules haploïdes. Après la fécondation, les cellules du nouvel individu qui descendent de la cellule œuf par mitoses sont diploïdes (2n). Un tel cycle de développement où la méiose précède la fécondation est caractérisé par la prédominance remarquable de la phase diploïde : il est dit diplophasique.

- La méiose succède immédiatement à la fécondation. La phase diploïde dans ce cas est réduite à la cellule œuf. Dans un tel cycle, les individus sont constitués de cellules à n chromosomes ; c'est la phase haploïde qui prédomine : c'est un cycle haplophasique.

- La méiose et la fécondation sont nettement séparés par des phases de divisions mitotiques donnant chacune naissance à un organisme, soit diploïde (sporophyte) résultant du développement de l'œuf, soit haploïde (gamétophyte) résultant du développement d'un spore. On observe donc l'alternance d'une phase haploïde et d'une phase diploïde : c'est un cycle haplodiplophasique.

Donc la reproduction sexuée est marquée par

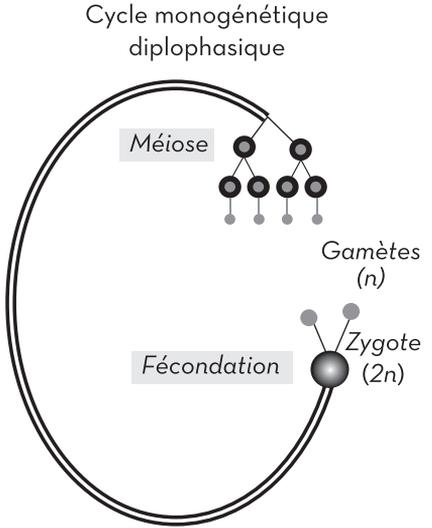
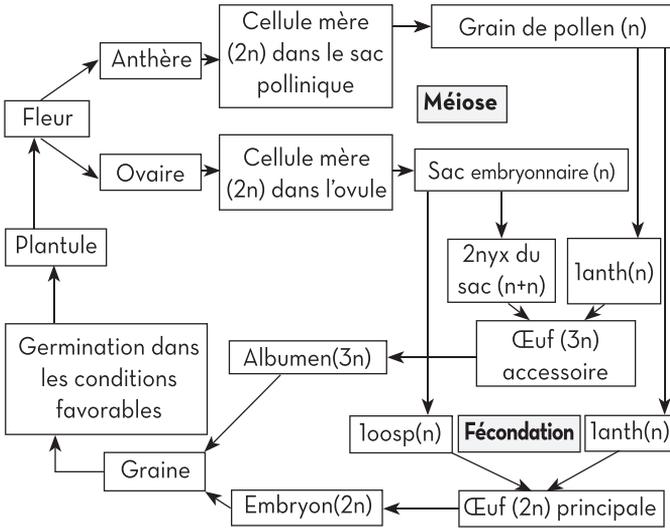
l'alternance régulière de deux mécanismes biologiques, dont la position de l'un par rapport à l'autre et leur séparation dans le temps, déterminent le type du cycle de développement :

- La méiose qui assure le passage de l'état diploïde à l'état haploïde ;
- La fécondation qui réunit les deux lots haploïdes

des chromosomes des gamètes pour rétablir l'état diploïde.

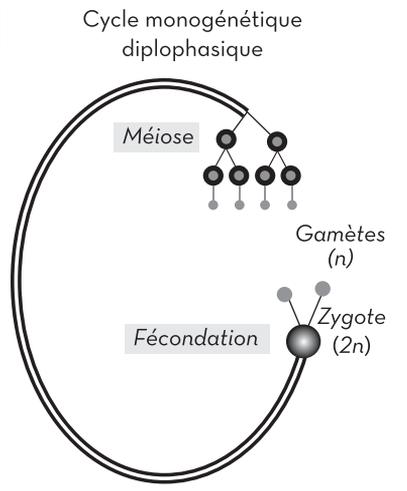
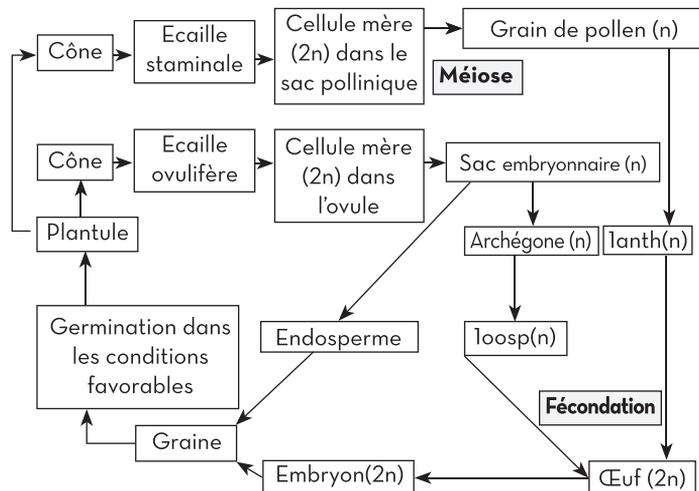
Le bagage chromosomique caractéristique de l'espèce est ainsi conservé génération après génération.

Doc 2 : Le commentaire est fait sous forme d'un schéma bilan :



- On constate que seules les gamètes sont haploïdes et que la fécondation suit la méiose, donc l'organisme des angiospermes est diploïde durant toutes les

phases de son cycle, donc un cycle diplophasique. **Doc 3 :** Le commentaire est fait sous forme d'un schéma bilan.



- On constate que seules les gamètes sont haploïdes et que la fécondation suit la méiose, donc l'organisme des gymnospermes est

diploïde durant toutes les phases de son cycle, donc un cycle diplophasique.

Exercices d'application

p : 176

• Je teste mes connaissances :

1. Répondre par vrai ou faux.

- Comme le grain de pollen des Angiospermes, le grain de pollen du pin contient deux cellules prothalliennes. - **Faux**

- Les cellules prothalliennes du grain de pollen du pin, sont appelées ainsi car elles sont diploïdes. - **Faux**

- Les pins présentent des cônes hermaphrodites.

-Faux

- Toutes les cellules du grain de pollen sont impliquées dans la fécondation. - **Faux**

- Les anthérozoïdes du Pin sont formés à l'issue d'une mitose de la cellule reproductrice. - **Vrai**

- Les microspores du Pin subissent des mitoses polliniques pour former un grain de pollen. - **Vrai**

2. - De quoi s'agit-il ?

- d'un organe uniquement mâle.

- Ces organes produisent :

Cellule mère diploïde (à $2n$)
au niveau de sac pollinique

Méiose

4 microspores
hapoïdes (à n)

Chacun subit

2 mitoses +
différenciation

2 Cellule
prothalliennes

Cellule
reproductrice (n)

Cellule
végétative

Grain de
pollen

4= La présence des ballonnets aérifères au niveau des grains de pollen du Pin, les rend plus légers, ainsi facilement disséminés par le vent, donc une anémogamie.

des grains de pollen.

- De quelle structure s'agit-il ? d'une graine.

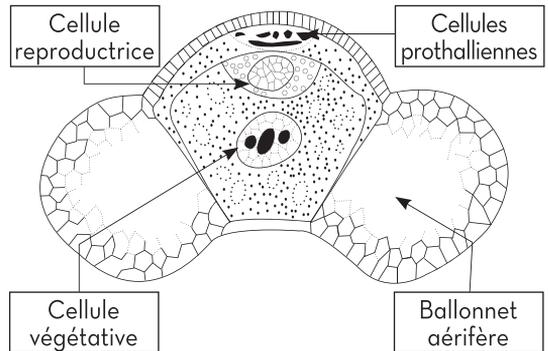
- La structure suivante porte : un embryon.

• J'applique mes connaissances :

3. 1= Le nuage de soufre, constitue les grains de pollen disséminés par le vent.

2= Le document -b- représente les grains de pollen du Pin.

3= Schéma de la structure d'un grain de pollen.



- Les étapes de la formation du grain de pollen :

Objectifs du chapitre :

- Différencier les organes reproducteurs chez les plantes sans fleurs;
- Différencier le sporophyte et le gamétophyte ;
- Identifier les différents types de fécondation chez les plantes sans fleurs ;
- Etablir les différents cycles de développement des plantes sans fleurs ;

Capacités à développer :

- Observer et identifier les organes reproducteurs des plantes sans fleurs ;
- Comparer la structure et la fonction du gamétophyte et du sporophyte ;
- Dégager le mode de fécondation et le devenir de l'œuf chez différentes espèces sans fleurs ;
- Réaliser les cycles chromosomiques chez les plantes sans fleurs et déterminer leur type.

ACTIVITÉ 1 p : 178 - 180

Reproduction sexuée chez une algue brune : *Fucus vésiculeux*

Problématique :

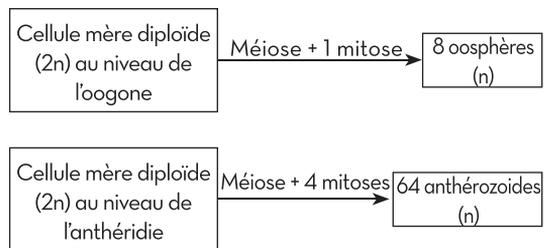
- Comment se déroule la reproduction sexuée chez le *fucus vésiculeux* ?

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Chez l'algue *fucus*, on distingue 2 types de pieds, les pieds mâles ont des extrémités qui représentent des renflements spongieux de couleur orange, appelés réceptacles. Pour les pieds femelles, les renflements spongieux sont de couleur verdâtre. La coupe transversale d'un réceptacle montre qu'il est formé par plusieurs cavités = conceptacles. Chaque conceptacle est une cavité qui communique avec le milieu extérieur par un petit trou dénommé ostiole, et son paroi est tapissée de longs poils pluricellulaires, dont les uns, non ramifiés, demeurent stériles, tandis que d'autres se divisent en branches nombreuses qui portent les anthéridies qui contiennent et produisent de très nombreux anthérozoïdes, pour le conceptacle mâle, alors que pour le conceptacle femelle, elles se développent en sacs ovoïdes appelés, oogones qui contiennent et produisent

les oosphères.

Doc 2 :



- Analyse des résultats de l'expérience de Thuret :

Les cellules reproductrices mâles (anthérozoïdes) se déplacent vers la gelée verte qui contient les cellules reproductrices femelles (oosphères) ou même vers une goutte d'eau de mer qui était en contact avec ces dernières. Alors qu'en présence d'une goutte d'eau de mer normale, on constate l'absence de la mobilité des anthérozoïdes.

Donc on conclue que la cause de la mobilité des anthérozoïdes, est une substance chimique sécrétée par les oosphères, pour les attirer, on parle donc de chimiotactisme.

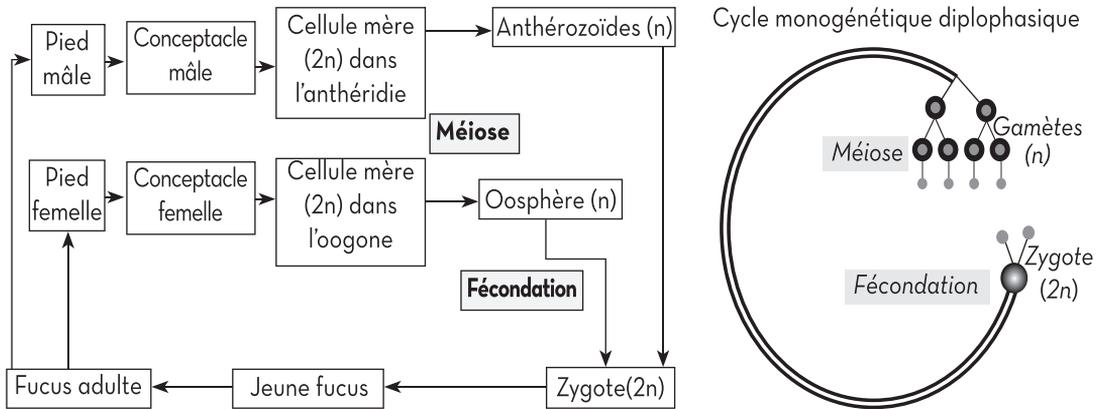
Doc 3 : Les anthérozoïdes libérés dans l'eau de mer par les anthéridies, sont attirés vers les oosphères par chimiotactisme, l'un d'eux va pénétrer l'oosphère, et leur noyau fusionnent pour donner un zygote (2n) : c'est la fécondation, qui se fait dans l'eau de mer, on

parle de fécondation externe.

Le zygote (2n) entre dans une série de mitoses et de différenciation pour donner un jeune fucus (2n) qui va croître par la suite pour donner un

adulte.

Doc 4 : Le commentaire est fait sous forme d'un schéma bilan.



- On constate que seules les gamètes sont haploïdes et que la fécondation suit la méiose, donc le pied du fucus est diploïde durant toutes les phases de son cycle, donc un cycle diplophasique.

femelle (qui joue le rôle de gamète femelle(n)), et fusionne avec elle.C'est la fécondation qui va donner une cellule œuf (2n), qui s'entoure d'une membrane épaisse et se détache du filament, et quand les conditions deviennent favorables, elle va subir une méiose pour donner 4 microspores, dont 3 dégèrent et le quatrième redonne un nouveau filament par le biais d'une série de mitoses.

ACTIVITÉ 2

p : 182 - 184

Reproduction sexuée chez les algues vertes

Problématique :

- Comment se déroule la reproduction sexuée chez les algues vertes ?

→ Pistes de travail :

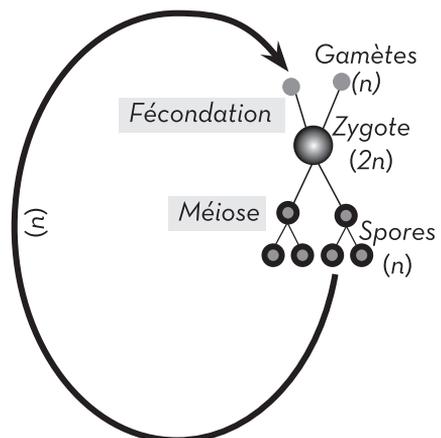
Doc 1 :

a. Quand les conditions climatiques sont mauvaises, la spirogyre se reproduit d'une manière sexuée, on voit deux filaments, l'un mâle et l'autre femelle, qui se rapprochent jusqu'à juxtaposition. Une fois en contact, les cellules du filament mâle, émettent des expansions vers les cellules femelles = ponts de conjugaison. La cellule mâle (qui joue le rôle de gamète mâle(n)), s'ouvre et son contenu contracté et arrondi passe dans la cellule

- Donc on remarque que seule la cellule œuf est diploïde, et que la méiose vient juste après la fécondation donc c'est un cycle haplophasique.

b.

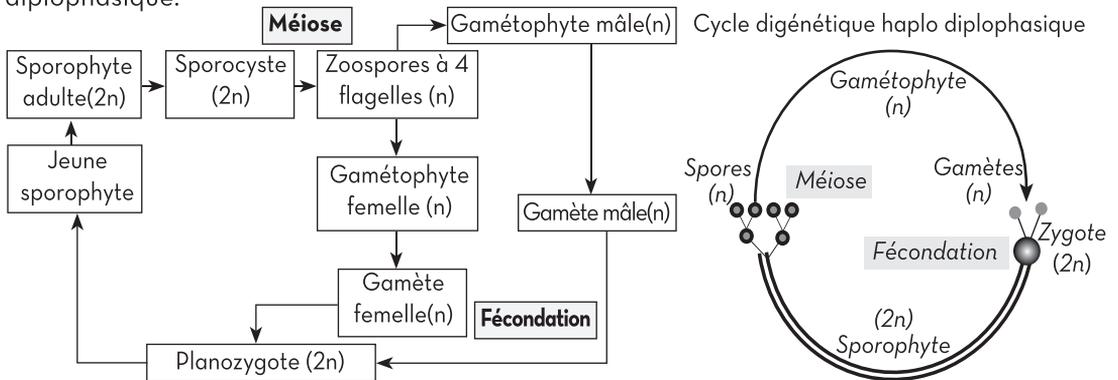
Cycle monogénétique haplophasique



Doc 2 : a.

Thalles	Le sporophyte	Le gamétophyte
Structure	Un thalle à $(2n)$, constitué d'une lame mince et aplatie, formée par 2 assises cellulaires, dont les cellules marginales jouent le rôle de sporocystes.	Un thalle à (n) , constitué d'une lame mince et aplatie, formée par 2 assises cellulaires, dont la couleur de la bande marginale diffère entre le mâle et la femelle. Les cellules marginales jouent le rôle de gamétocystes.
Fonction	Libération des zoospores haploïdes (n) à 4 flagelles, suite à une méiose. Ces zoospores vont germer grâce à la mitose de nouvel individus, appelés gamétophytes (n) .	Production des gamètes biflagellés mâle ou femelle haploïdes (n) , suite à la mitose. Les gamètes se différencient par leur taille, et leur union va donner un œuf diploïde, appelé planozygote à 4 flagelles.

b. On constate l'alternance entre 2 générations, une haploïde et l'autre diploïde, séparées par la méiose et la fécondation, qui sont bien distinctes durant ce cycle, donc un cycle haplo-diplophasique.



ACTIVITÉ 3 p : 186 - 188

Reproduction sexuée chez une fougère : le polypode

Problématique :

▪ *Comment se déroule la reproduction sexuée chez la fougère ?*

⇒ **Pistes de travail :**

Doc 1 + 2 : A la face inférieure d'une feuille de fougère, se forment en hiver des sores, qui sont un amas de sporanges. Une fois à maturité le sporange s'ouvre et libère après une méiose des cellules à paroi épaisse : les spores (n) , qui germent sur un sol humide, par mitoses,

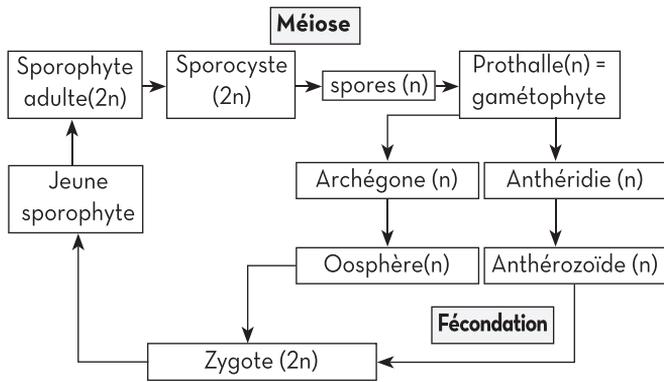
pour donner une lame verte fixée au sol par des filaments appelés rhizoïdes. Cette lame est un prothalle qui renferme des anthéridies en périphérie, capables de produire des anthérozoïdes, et des archégonies au centre, qui contiennent les oosphères, donc cette lame verte produit des gamètes mâles et femelles. elle constitue donc un gamétophyte bisexué qui provient de la germination du spore libéré par le sporophyte.

Doc 3 : Les anthéridies libèrent après mitoses et différenciation des anthérozoïdes, qui nagent dans la rosée, attirés par chimiotactisme pour atteindre l'archégonie. L'anthérozoïde (n) pénètre à travers le col de l'archégonie, et s'unit à l'oosphère (n) : c'est la fécondation. La cellule résultante est un zygote $(2n)$ qui

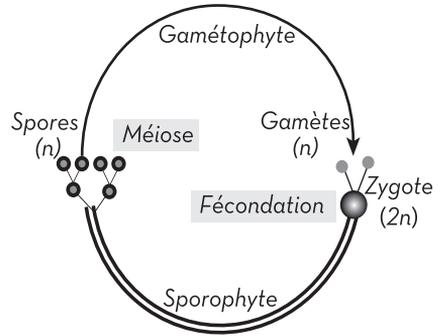
va germer par mitoses un jeune sporophyte (fougère) qui va évoluer par la suite.

Doc 4 : On constate l'alternance entre 2 générations,

une haploïde et l'autre diploïde, séparées par la méiose et la fécondation, qui sont bien distinctes durant ce cycle, donc un cycle hapl-diplophasique.



Cycle digénétique haplo diplophasique

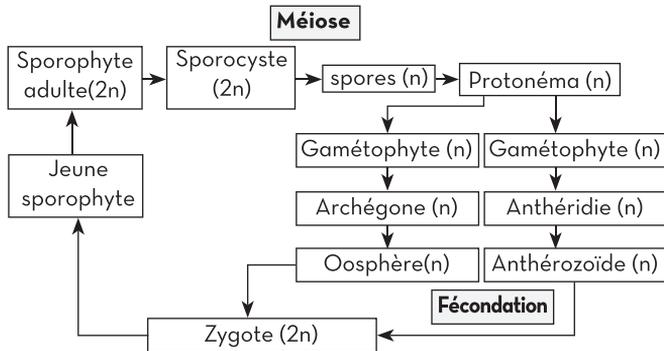


ACTIVITÉ 4 p : 190 - 192
Reproduction sexuée chez une mousse : le polytric

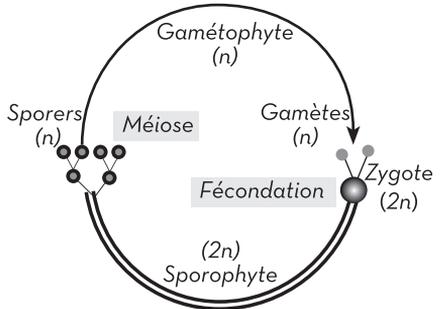
Problématique :
 ■ Comment se déroule la reproduction sexuée chez la mousse ?

Pistes de travail :
Doc 1 + 2 : le sporophyte est peu visible, consiste en une extension du gamétophyte, moins développé et largement dépendant de lui (parasitisme). Le sporophyte porte un sac fermé par un opercule munit d'une sorte de coiffe, appelé : sporange. Au sein duquel se fait la méiose qui va permettre la formation de spores haploïdes

(n), La coiffe tombe, l'opercule se détache et le sporange s'ouvre et les spores sont libérées et disséminées. Ils vont germer des protonémas qui vont donner naissance à des gamétophytes après plusieurs mitoses, un gamétophyte mâle qui produira des anthérozoïdes ou un gamétophyte femelle qui produira l'oosphère.
Doc 3 : Les anthéridies libèrent après mitoses les anthérozoïdes flagellés, qui nagent attirés par chimiotactisme pour atteindre l'archégone. L'anthérozoïde (n) pénètre et s'unit à l'oosphère (n). La cellule résultante est un zygote (2n) qui va germer par mitoses, un jeune sporophyte qui va évoluer par la suite.
Doc 4 : On constate l'alternance entre 2 générations, une haploïde et l'autre diploïde, séparées par la méiose et la fécondation, qui sont bien distinctes durant ce cycle, donc un cycle hapl-diplophasique.



Cycle digénétique haplo diplophasique



Exercices d'application

p : 196

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

Chasser l'intrus dans chaque suite de mots.

Suite 1 :

spore - sporange - **graine** - pied de fougère - lame verte.

Suite 2 :

amas de sporange - Face inférieure de la feuille de fougères - **pistil** - spores.

Ex 2 :

Croiser les mots : Remplir la grille à l'aide des mots correspondants aux définitions ci-dessous :



• J'applique mes connaissances :

Ex 3 :

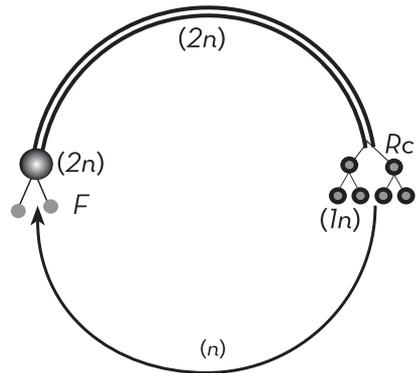
1. Les cellules provenant du sporocyste : **spores**

Les cellules provenant du gamétophyte : **gamètes**

2. Tableau comparatif entre ces deux types de cellules.

Spore	Gamète
Issue de la méiose	Issue de la mitose
Haploïde (n)	Haploïde (n)
Mobile	Mobile
Peut germer un nouvel individu	Entre en fécondation ou meurt
Produit par un sporophyte	Produit par un gamétophyte

3. Présence de deux générations, gamétophyte (n) issu de la germination du spore et sporophyte (2n) issu de la germination du zygote, la méiose et la fécondation sont bien séparés dans le cycle, **donc haplo-diplophasique.**



Objectifs du chapitre :

- Identification des différents modes naturels de multiplication végétative ;
- Différencier les techniques traditionnelles de multiplication végétative ;
- Mettre en évidence l'importance du bourgeon et du méristème dans la reproduction asexuée ;
- Montrer les avantages de l'application de la multiplication végétative dans le domaine agricole ;

Capacités à développer :

- Déterminer les organes de la multiplication végétative ;
- Comparer les différents modes de reproduction asexuée ;
- Exploiter des documents pour mettre en évidence le rôle du méristème et l'impact des hormones végétales ;
- Connaître les étapes de la culture in vitro, et montrer son importance dans le domaine agricole.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 198 - 200

Multiplication végétative naturelle

Problématique :

- *Quelles sont les diverses possibilités de multiplication végétative naturelle ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 + 2 : Les bulbes et les tubercules sont des organes de réserves nutritives, qui se développent au niveau des tiges souterraines de quelques plantes (Oignon, pomme de terre...), et qui peuvent survivre à l'intérieur du sol jusqu'à ce que les conditions deviennent favorables, pour germer et développer un nouveau pied identique à la plante mère, donc une reproduction asexuée par multiplication végétative.

Doc 3 + 4 : Les tiges, que ça soit aériennes comme les stolons, ou souterraines comme les rhizomes, peuvent subir une croissance horizontale pour ramper sur terre ou sous le sol en développant des bourgeons ou des racines adventives, qui donnent naissance à des pousses identiques à la plante mère, ainsi assurer une multiplication végétative.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 202 - 204

phénomènes responsables de la multiplication végétative

Problématique :

- *Quels sont les structures, les phénomènes et les substances intervenant dans la croissance du végétal ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 : La multiplication végétative exige la présence d'un bourgeon. Ce dernier se constitue obligatoirement d'un méristème, qui est un tissu cellulaire indifférencié, spécialisé dans la croissance des plantes grâce à la multiplication des cellules et leur différenciation. On distingue deux types de méristèmes selon leur rôle :

Méristèmes primaires spécialisés dans la croissance en longueur, situés au niveau de l'apex de la racine, l'apex de la tige, l'apex des rameaux et au niveau des bourgeons axillaires (à l'aisselle des feuilles).

Méristèmes secondaires spécialisés dans la croissance en épaisseur, situés au niveau des troncs d'arbres, et qu'on trouve seulement chez les strates arbustives et arborescentes.

Doc 2 : Figure 1 - En présence d'auxine, on observe une augmentation importante et infinie de l'élongation, par rapport au témoin.

Figure 2 - l'auxine à faible concentration stimule l'élongation racinaire, et lorsque cette concentration augmente, elle inhibe rapidement cette élongation et stimule en même temps celle des tissus aériens : les bourgeons et puis les tiges.

Figure 3 - L'action de l'auxine au niveau d'un tissu, est contrôlée par sa concentration, qui peut induire soit une stimulation d'élongation ou de différenciation, soit leur inhibition, selon la dose.

- L'auxine agit sur l'élongation des plantes, en stimulant la multiplication des cellules par mitose et leur différenciation. Cette activation se fait à faible concentration, mais à des doses plus élevées, l'hormone a un effet inhibiteur.

ACTIVITÉ 3 _____ p : 206 - 208

Multiplication végétative artificielle

Problématique :

- *Quels sont les différents modes de multiplication végétative artificielle ?*

⇒ Pistes de travail :

Doc 1 + 2 + 3 :

Le bouturage :

- Couper un fragment de plante (bouture), qui peut être un morceau de tige, de feuille ou de racine.
- Enraciner la bouture dans le sol en respectant une humidité ambiante et une certaine chaleur.
- Obtention rapide d'un plant identique au pied mère.

Le marcottage :

- Choisir la zone à marcotter dans une tige aérienne (rameau flexible sans feuille).
- Enfouir la marcotte dans un sol humide, et fixer la par un crochet.
- Soulever l'extrémité de la marcotte vers l'extérieur du sol et la maintenir par un tuteur.
- procéder au sevrage dès que la marcotte soit autonome, elle peut être séparée de la plante

mère dès qu'elle développe ses propres racines.

Le greffage :

- prélever un fragment sur une plante-mère, appelé greffon.
- faire une entaille dans l'écorce de la plante réceptrice, appelée porte-greffe, à l'aide d'un greffoir et enlever cette écorce.
- placez le greffon dans la fente du porte-greffe en orientant l'œil de la greffe vers le haut.
- Attachez fermement le greffon au porte-greffe avec une ficelle humectée.
- Enlevez la ligature une fois les tissus du greffon et ceux du porte-greffe sont bien soudés. Le greffon développera son système aérien (feuilles et tiges) tandis que le porte-greffe lui fournira les racines. le greffon et le porte-greffe doivent être de la même famille. Le greffage permet de reproduire une plante sans la planter directement dans la terre. Les plants obtenus d'une bouture, une marcotte, ou un greffon, sont toujours identiques à la plante mère et se développent grâce à la multiplication et la différenciation de cellules méristématiques, donc c'est une multiplication végétative.

Doc 4 : La multiplication végétative traditionnelle, par bouturage marcottage et greffage, permet de multiplier les plantes mais le nombre de plantes obtenues par ces techniques est faible. On peut produire en plus grande quantité et dans un intervalle de temps plus court des plantes performantes grâce à la technique de la culture in vitro.

Cette technique est appelée, microbouturage, elle repose sur les étapes suivantes :

- Prélèvement d'une microbouture renfermant un bourgeon.
- Mise en culture de la microbouture dans un milieu nutritif et aseptique, développement grâce aux cellules méristématiques que renferme le bourgeon.
- Fragmentation de la bouture obtenue en plusieurs microboutures.
- Repicage dans un milieu favorisant l'élongation.
- Après enracinement et croissance, chaque plantule issue d'une microbouture est mise en pot, puis cultivée soit sous serre, soit dans un champ.

Exercices d'application

P : 212

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

- a. Greffage.
- b. Bouturage.

Ex 2 :

Remplir le tableau ci-dessous (répondre par oui ou non)

	Multiplication végétative	Reproduction sexuée
Intervention d'organes reproducteurs sexués	non	oui
Nécessité d'une fécondation	non	oui
Individu fils identique à la plante d'origine	oui	non
Reproduction rapide et abondante	oui	non
Existence chez tous les êtres vivants	non	non

Ex 3 :

Associer chaque mot de la liste suivante à une des définitions proposées ci-dessous.

(a) Rhizome, (b) stolon, (c) tubercule, (d) bouture.

- 1. Partie souterraine riche en réserves. **(c)**

- 2. Tige souterraine. **(a)**

- 3. Partie d'un végétal capable de donner une plante entière. **(d)**

- 4. Tige horizontale aérienne. **(b)**

Ex 4 :

Le bouturage peut se faire à l'aide d'une racine.

FAUX

. On plante le greffon dans un sol humide. **FAUX**

. On sèvre la marcotte après le développement des racines adventives. **VRAI**

• J'applique mes connaissances :

Ex 5 :

1. La reproduction asexuée, car un fragment de plante mère a pu générer un nouveau pied, sans l'intervention, ni de gamètes, ni fécondation.

2. On obtient des individus identiques à la plante mère, car ils résultent de la multiplication et la différenciation de cellules méristématiques des bourgeons d'un fragment de plante.

3. On peut produire en plus grande quantité et dans un intervalle de temps plus court des plantes performantes grâce à la technique de la culture in vitro.

Objectifs du chapitre :

- Connaître le principe de la modification génétique des plantes ;
- Montrer l'importance des modifications génétiques pour améliorer le rendement agricole ;
- Prendre conscience des risques des PGM ;
- Avoir une attitude vis à vis de la problématique des PGM.

Capacités à développer :

- Exploiter des documents pour déterminer le principe de la modification génétique des plantes ;
- Dégager les étapes de la technique de transgénèse ;
- Débâter les inconvénients et les avantages des PGM.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 214 - 216

Techniques de la modification génétique des plantes

Problématique :

- *Quelles sont les techniques utilisées pour la modification génétique ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Agrobacterium tumefaciens est une bactérie qui se développe dans le sol. Elle est attirée par des composés organiques dégagés par les plantes lorsqu'elles sont blessées. Au niveau de cette blessure, Agrobacterium est capable de se fixer sur les cellules du végétal et induire la formation d'une galle, ceci selon les étapes suivantes :

- Perforation de la paroi de la cellule végétale .
- Injection du plasmide Ti de la bactérie dans le cytoplasme de la cellule hôte.
- Un fragment d'ADN du plasmide Ti, l'ADN-T est transféré vers le noyau de la cellule végétale, puis intégré dans son génome .
- Induction de la formation des galles caractérisés par la multiplication anarchique des cellules végétales (prolifération tumorale des tissus de la plante), aussi par la synthèse des protéines (Opines).

Donc la bactérie At a réussi à transformer

le matériel génétique de la cellule végétale (acquisition de nouveaux caractères) ,en lui transférant un fragment de son ADN , et c'est le principe de la transgénèse.

La transgénèse : technique d'obtention de variétés de végétaux utiles à l'Homme par introduction de gène d'espèce différente : acquisition de propriétés nouvelles.

Doc 2 : Le maïs obtenu par transgénèse, fabrique une protéine toxique pour les pyrales du maïs, papillons dont les larves s'introduisent dans la tige du maïs et progressent dans la plante en se nourrissant de ses tissus, diminuant considérablement le rendement (jusqu'à 30 % de perte).

- Les étapes du mécanisme de la transgénèse chez maïs le sont :

- Identifier et isoler le gène d'intérêt (Cry) qui confère au maïs une résistance aux insectes grâce à la synthèse d'une protéine toxique , et qui provient d'une bactérie d'une autre espèce, Bacillus thuringiensis.
- Intégrer ce gène dans une construction génétique (vecteur) comme le plasmide de At, puis le remettre dans la bactérie At, qui sera ensuite clonée afin d'en disposer en quantité suffisante.
- Transférer le gène d'intérêt dans les cellules végétales. Pour cela, deux méthodes sont possibles.

Soit un transfert à travers le plasmide de At, soit

le transfert direct par projection d'ADN à l'aide d'un canon à particules.

• sélectionner les cellules transformées qui seront régénérées pour permettre le développement de plantules qui sont ensuite repiquées en pot, puis transférées dans les champs, ainsi l'obtention de plantes de maïs résistantes à la pyrale.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 218 - 220

Problématique des plantes génétiquement modifiées

Problématique :

▪ *Quels sont les avantages et les inconvénients des PGM ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 :

a. Les avantages des PGM :

- L'enrichissement du patrimoine végétal et la protection du sol contre l'érosion.
- La résistance des plantes aux insectes ravageurs et aux mauvaises herbes.
- L'amélioration de la qualité des nutriments et le contrôle de la maturation des fruits.
- La transformation agro-alimentaire.

b. Le riz Bt à un rendement égal au riz conventionnel, mais il nécessite un faible traitement et moins de travail et de coût pour traiter que le riz conventionnel. Donc le riz Bt est plus résistant aux insectes.

Doc 2 :

Les inconvénients des plantes transgéniques :

- Nuisance à la productivité.
- Faible résistance à la rudesse climatique (sécheresse).
- Sensibilité à quelques insectes ravageurs.
- Faible capacité à utiliser les nutriments du sol.
- Dégradation de la qualité.

Doc 3 :

Les PGM permettent de réduire les coûts de production en augmentant les rendements,

avec un gain de temps et une plus grande sécurité. Ils rendent les plantes moins vulnérables aux insectes et bactéries, aussi aux conditions climatiques.

La qualité des produits est meilleure, avec un gros calibre et une conservabilité durable.

Malgré tous ces avantages, les PGM restent dangereuses pour l'environnement et aussi pour la santé de l'homme comme :

- La possibilité de provoquer des allergies chez l'homme.
- La résistance des insectes et des bactéries aux insecticides et bactéricides.
- Diminution de la biodiversité à cause de l'envahissement des espèces génétiquement modifiées.

Donc plusieurs arguments font douter des PGM et l'homme prend en plus en plus conscience des conséquences dangereuses de ses actes.

Exercices d'application

p : 224

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

Qu'est-ce que la transgénèse ?

- Il s'agit d'un transfert d'un ou plusieurs gènes intéressants d'une cellule donneuse à une cellule receveuse.

Après une transgénèse, quel élément devient un OGM ?

- La cellule receveuse.

La transgénèse :

- n'est possible qu'entre deux individus d'espèces différentes.

La transgénèse :

- a pour but de faire apparaître un caractère nouveau chez l'individu receveur.

- consiste à intégrer un fragment d'ADN d'un individu donneur à un individu receveur.

Ex 2 :

Définir les mots ou les expressions suivants :

Plasmide : fragment d'ADN, le plus souvent circulaire, que l'on retrouve dans le cytoplasme des bactéries.

ADN recombiné : ADN dont lequel on a intégré un fragment d'ADN étranger.

Vecteur : Organisme capable de transférer un gène d'une cellule à une autre de manière spontanée.

Plante transgénique : Plante génétiquement modifiée.

.....
• J'applique mes connaissances :

Ex 3 :

1. Rédiger un texte de quelques lignes correspondant au discours que vous feriez lors de cette réunion.

Le déficit en vitamine A affecte les populations défavorisées, et peut toucher 250 millions enfants dans le monde, selon l'Organisation mondiale de la santé. Près de 500 000 enfants de moins de 5 ans sont touchés chaque année dont 350 000 deviennent aveugles.

Tout cela à cause de la faible teneur en bêta carotène dans le riz ordinaire, très consommé dans le pays en développement. Alors que ce riz doré dont vous êtes opposant peut, à raison d'un bol par jour, combler le déficit en vitamine A, ainsi sauver des millions d'enfants de la cécité.

2. Nommer et récapituler les étapes de la modification du riz par transgénèse.

Après isolement des gènes d'intérêt (cly et crt1), on prépare le plasmide de Agrobacterium tumefaciens (At), puis :

1 = Transfert des gènes cly et crt1 dans le plasmide qui devient recombiné (modifié génétiquement).

2 = Transfert du plasmide modifié vers la cellule végétale, qui devient ainsi modifiée génétiquement.

3 = Obtention de plantes génétiquement modifiée (Le riz doré).

Objectifs du chapitre :

- Connaître la hiérarchie des différents taxons de classification ;
- Découvrir le principe et les critères de classification des plantes ;
- Connaître les règles de la nomenclature des espèces.

Capacités à développer :

- Savoir utiliser une clé de détermination pour classer une plante.

ACTIVITÉ 1 _____ p : 226 - 228

Critères et principes de classification des plantes

Problématique :

- *Quelles sont les critères utilisés pour la classification des plantes ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 : La hiérarchie des taxons des végétaux montre un ensemble de groupe emboîtés l'un dans l'autre, suivant la présence ou l'absence d'un caractère donné.

Le règne végétal est composé par plusieurs embranchements comme **Tracheobionta** qui est subdivisé en plusieurs classes, chacune d'elle est subdivisé en plusieurs ordres qui sont aussi divisés en familles, et chaque famille se compose de plusieurs genres qui regroupent les espèces.

Doc 2 : La nomenclature binomiale se compose du nom du genre en majuscule, suivi du nom d'espèce en minuscule, le tout en latin, ce qui donne à chaque espèce sa nomenclature spécifique.

Doc 3 : L'espèce se compose d'un groupe d'individus qui présentent des caractères en commun :

- L'interfécondité.
- Ressemblance morphologique.

ACTIVITÉ 2 _____ p : 230 - 232

Classification des plantes

Problématique :

- *Comment utiliser une clé de détermination pour classer une plante ?*

→ Pistes de travail :

Doc 1 : Le règne végétal est subdivisé en deux embranchements, Cryptogames et phanérogames, ces derniers sont séparés en deux sous embranchements :

- Angiospermes.
- Gymnospermes.

Qui sont subdivisés en quatre classes :

- Gnétophytes.
- Ginkgophytes.
- Cycadophytes.
- Conifères.

La classe des conifères regroupe quatre ordres, dont le plus important et celui des pinophyta qui est réparti en sept familles, la famille des pinacées comporte 200 espèces regroupées en dix genres.

Doc 2 :

Plante a : Feuilles en aiguilles insérées isolément, avec cônes dressés : Sapin.

Plante b : Feuilles en aiguilles réunies par 2, 3 à 5 : Pin.

Plante c : Feuilles en aiguilles insérées isolément, avec cônes pendants : Épicéa.

Exercices d'application

p : 236

• Je teste mes connaissances :

Ex 1 :

Définir les mots suivants :

- Taxonomie : branche de la biologie, qui a pour objet de décrire les organismes vivants et de les regrouper en entités appelées taxons afin de les identifier puis les nommer et enfin les classer et de les reconnaître via des clés de détermination dichotomique.

- Nomenclature binomiale : une combinaison de deux termes servent à désigner un espèce. Le premier terme, appelé nom générique correspond au genre, et le second, spécifique, désigne l'espèce.

- Espèce : groupe d'organisme partageant une même niche écologique, pouvant se reproduire entre eux (interfécondité) et dont la descendance est fertile.

- Clé de détermination : un outil d'identification de taxons (espèce, de genre, famille, etc) reposant sur une succession de choix alternatives portant sur les caractères d'un spécimen qui permet de l'identifier, étape par étape.

• J'applique mes connaissances :

Ex 2 :

A l'aide de la clé de détermination ci-dessous, retrouver le nom des différentes espèces d'érables a, b et c.

- L'espèce a : la feuille mesure environ 15 cm de long, chaque lobe est terminé par plusieurs dents pointues très fines. Le fruit possède de grandes ailes d'environ 5 cm de long - Erable plane.

- L'espèce b : la feuille mesure environ 12 cm de long, chaque lobe est terminé par de petites dents arrondies. Le fruit possède de ailes d'environ 2,5 cm de long - Erable sycomore.

- L'espèce c : la feuille mesure environ 7,5 cm de long, les lobes les plus grands portent des petits lobes arrondis - Erable champêtre.

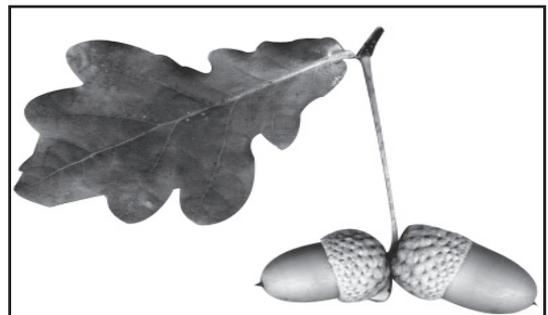
Ex 3 : A l'aide de la clé de détermination ci-dessous, retrouvez le nom des différentes espèces de chênes.



- Feuille entière à bord lobé Gland porté par un pédoncule court = Chêne sessile.



- Feuille entière à bord lisse = Chêne vert.



- Feuille entière à bord lobé Gland porté par un pédoncule long = Chêne pédonculé.

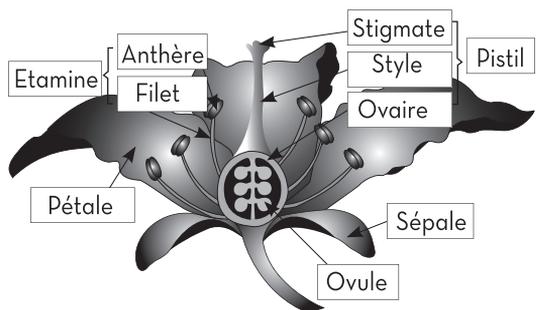
Devoir surveillé n° 3

p : 237

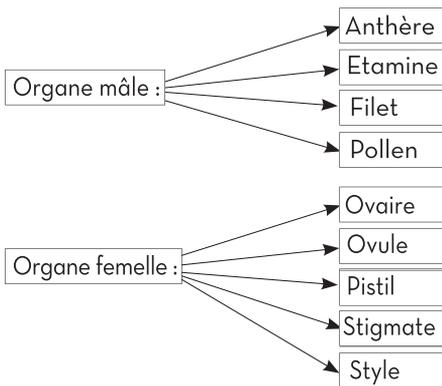
1- Restitution des connaissances :

• Compléter le document suivant.

Titre : Dessin d'une coupe longitudinale d'une fleur.



- Relier les termes de la colonne de droite à l'un des organes reproducteurs.



- Classement des étapes du développement d'une plante.

F → H → J → C → B → E → I → D → G → A.

- Répondre par VRAI ou FAUX.

- Chez le Pin, il y a des pieds mâles et des pieds femelle. **FAUX**

- Les microspores du Pin subissent deux mitoses polliniques pour former un grain de pollen. **VRAI**

Choisir une réponse correcte à chaque proposition.

- Cet organe est constitué : d'une axe portant des écailles ovulifères.

- Cet organe produit : des oosphères.

2- Pratique des raisonnements scientifiques :

1. - La Phénomène X : est la méiose, car à partir d'une cellule on obtient 4 cellules.

- Phénomène Y : une mitose, car une cellule donne 2 cellules.

- Phénomène Z : différenciation, car 2 cellules identiques se sont spécialisées en 2 rôles différents.

- Phénomène W : germination du pollen, car on voit l'émission d'un tube pollinique.

2. A= Télaphase.

B= Interphase.

C= Prophase.

D= Métaphase.

E= Anaphase.

L'ordre chronologique : C → D → E → A.

3. La cellule 1 à 24 chromosomes, alors que la 2 et la 3 ont en 12, donc il y a réduction du nombre chromosomique. Le phénomène responsable est la méiose, la nécessité de cette réduction est l'obtention de cellules haploïdes, pour la conservation de l'espèce et la stabilité du nombre chromosomique après la fécondation.

4. On remarque d'après les résultats du tableau que le plus grand pourcentage de pollen germés est observé en présence du stigmate 88%, puis l'ovaire 65%, suivi du style 48% et en dernier lieu l'ovule.

Donc la structure responsable de la germination du pollen est le stigmate qui est toujours imbibée de substances chimiques qui exercent un chimiotactisme sur le pollen.

5. Analyse : plus la concentration de l'acide borique augmente plus la longueur du tube pollinique augmente, jusqu'à ce qu'on atteigne 0,015%, la longueur commence à diminuer.

Donc l'acide borique est la substance chimique responsable de l'attraction du pollen, puis de l'émission du tube pollinique qui s'allonge progressivement jusqu'à l'atteinte de l'ovule.

Devoir surveillé n° 4

p : 239

1- Restitution des connaissances :

Choisir une réponse correcte à chaque proposition :

- La fougère envahit un milieu : **Par des spores.**

- Le protonéma d'une fougère est issue de : **La germination d'une spore.**

- Quelle ploïdie présente l'organisme de la figure a ? **(2n).**

- Quelle est la ploïdie de la structure représentée dans la figure b ? **(2n).**

- A quelle phase du cycle de vie appartient cet organisme ? **Gamétophytique.**

Rédiger une phrase en utilisant les mots de chaque suite :

- **Suite 1 :**

La germination de la spore donne une petite

lame verte sur laquelle se développe par la suite une nouvelle fougère.

- Suite 2 :

La germination des spores exige des conditions favorables d'humidité et de température.

Relier chaque terme à sa définition :

Plante sans fleurs ; Plante ne produisant pas de fleurs.

Graîne ; Organe de dispersion des plantes à fleurs.

Plante à fleurs ; Plante fabriquant des fleurs.

Spore ; Élément assurant la dispersion des plantes sans fleurs.

Sporange ; Petit sac produisant les éléments assurant la dispersion des plantes sans fleurs.

2- Pratique des raisonnements scientifiques :

Ex 1 :

1. Le phénomène x = Fécondation.

a = Sporophyte ;

b = Microsporange

c = Sporophylle ;

d = Mégaspore ;

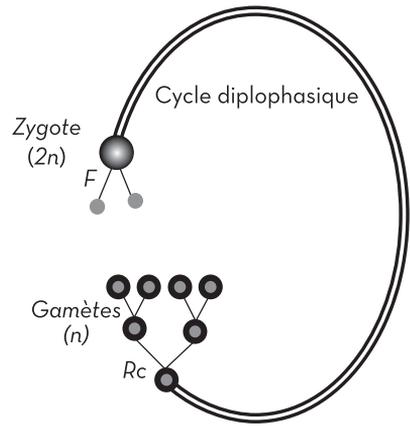
e = Antherozoïde

f = Anthéridie ;

g = Zygote en germination

h = Prothalle femelle.

1. Un cycle à dominance diploïde, donc : Diplophasique.



Ex 2 :

1. Le microbouturage.

2. L'explant d'un bourgeon est choisi, car ce dernier contient les cellules méristématiques capables de se multiplier et de se différencier.

3. Mise en culture d'un explant de bourgeon dans des conditions aseptiques au niveau d'un milieu nutritif.

- Multiplication des microboutures, par fragmentation et transfert en plusieurs pots.

- Entraînement et croissance : changement d'un milieu à un autre ; avec des conditions plus favorables de culture, pour favoriser la croissance.

- Mise en pot, les microboutures sont transférés des pots vers les serres ou vers les champs.

4= - Rendement important.

- Rendement précoce.

- Limiter les dégâts causés par les insectes et les bactéries.

Notes

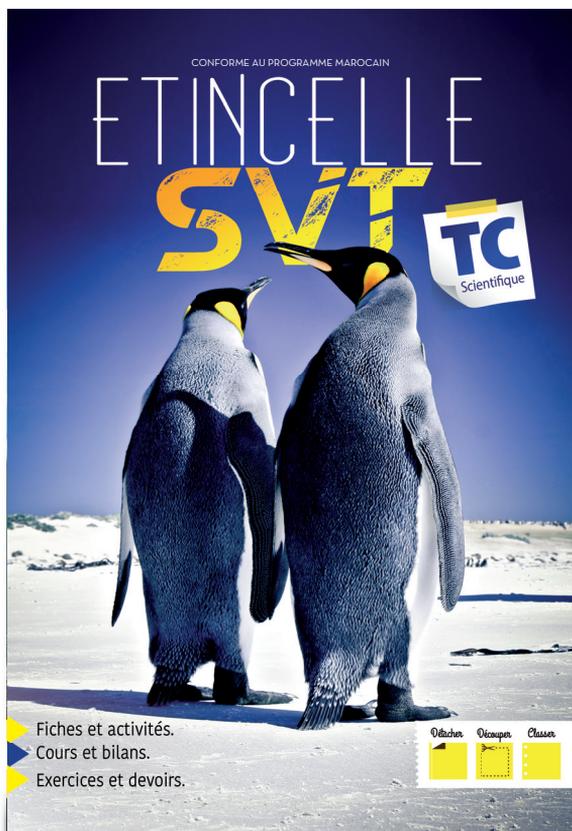
Notes

Notes

Notes

Collection Etincelle : les nouveaux cahiers d'activités

- ▶ Faciliter la mise en oeuvre du programme
- ▶ Donner envie de comprendre le Monde avec les SVT
- ▶ Mettre l'élève en activité



Cahier de l'élève



Angle Bd Yacoub el Mansour
3 rue Ishaq Ibn Hanin
ETG 1 APPT 1 - Casablanca

Tél / Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11



9 789954 742044