

Floristique



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE



**Cours de floristique
Ptéridophytes et Gymnospermes
S4**

**Présenté par le Professeur :
Libiad Mohamed
Année universitaire 2019-2020**

Ouvrages de la classification des plantes vasculaires du Maroc

Fennane, M., Ibn Tattou, M., Matherz, J., Ouyahya, A., Eloualidi, J. 1999, 2007 et 2014. Flore pratique du Maroc, Manuel de détermination des plantes vasculaires, (volumes 1, 2 et 3).

Valdés, B., Rejdali, M., Achha El Kadmiri A., Jury, S.L., Montserrat, J.M. 2002. Catalogue des plantes vasculaires du Nord du Maroc, incluant des clés d'identification (volumes 1 et 2). Edition CSIC, Espagne. 1007p.

Nègre, R. 1961. Petite flore des régions arides du Maroc occidental (Tomes 1 et 2). Editions CNRS, Paris 7°. 413p. et 566p.

Classification de la flore vasculaire du Maroc

Ptérédophytes, Gymnospermes et Angiospermes

La flore vasculaire du Maroc est estimée à présent à plus de 4500 espèces et sous-espèces, appartenant à 940 genres et 135 familles botaniques

**Les taxa endémiques sont estimés à 951, soit 21 %
des plantes vasculaires marocaines**

Les Trachéophytes

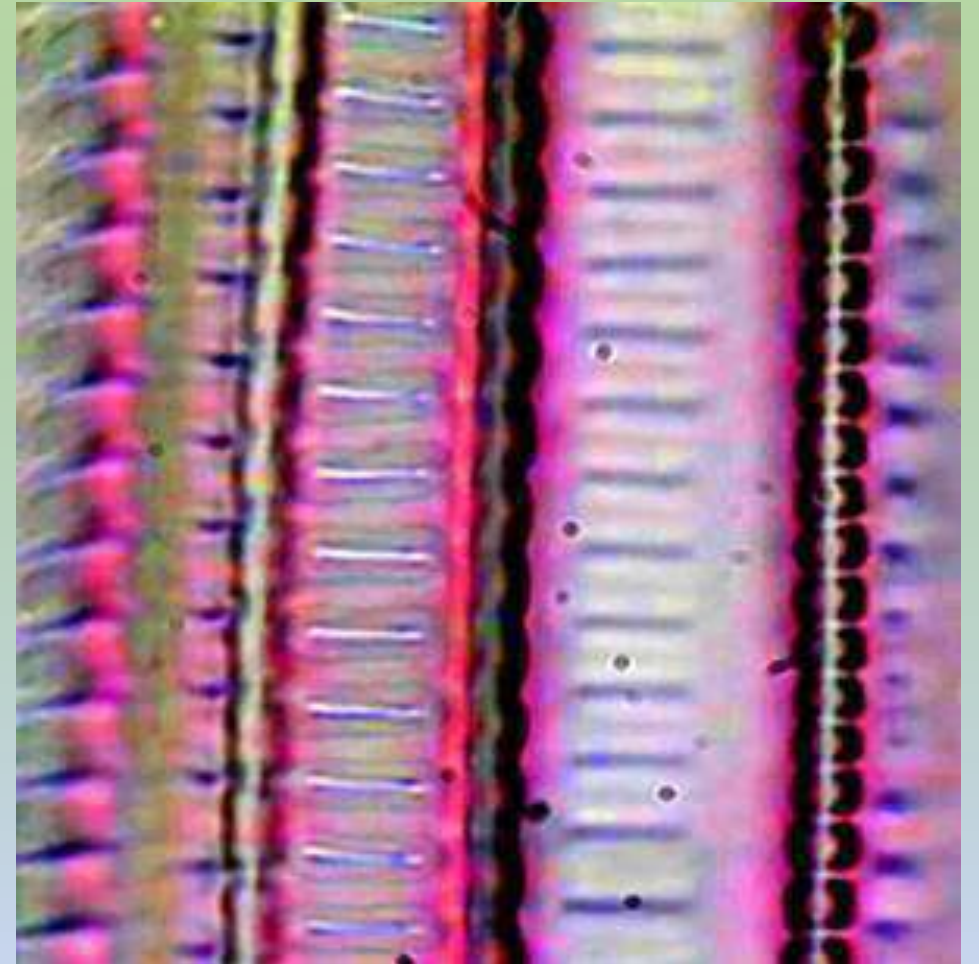
Présence de vrais tissus conducteurs de sève (bois et liber)

Synthèse de lignine

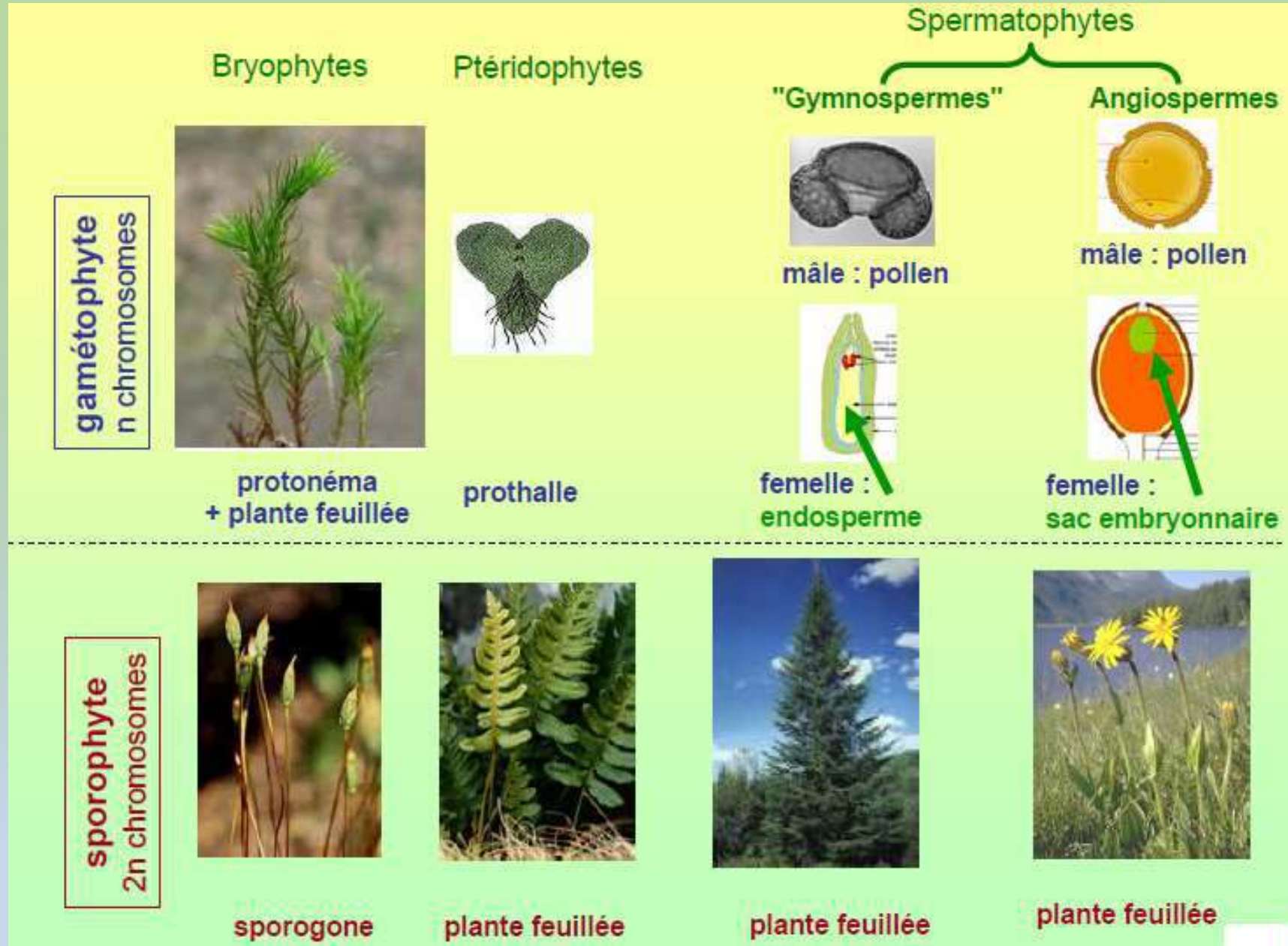
Phase diploïde dominante

Sporophyte indépendant du gamétophyte

coupe longitudinale dans
une tige de fougère :
trachéïdes scalariformes



Evolution du rapport Gamétophyte/Sporophyte des Bryophytes aux Angiospermes



Embranchement des ptéridophytes

- Sont des cryptogames vasculaires (trachéophytes)
- Une nette dominance du sporophyte qui constitue la plante feuillée
- Le gamétophyte est très réduit et ne présente aucun organe végétatif différencié et il est appelé dans ce cas prothalle.
- Les Ptéridophytes actuelles sont généralement de petites plantes vivaces (grâce au rhizome) vivant dans les lieux humides et ombragés, dans les sous-bois et au bord des cours d'eau.
- Deux types de feuilles, micro- et mégaphylles.
- L'innervation peut être simple ou complexe.
- Ces critères de feuillage sont utilisés comme des critères de classification.



Embranchement des ptéridophytes

1. Aperçu sommaire sur la classification des ptéridophytes

3.1- Classe des Psilophytinées (n'est pas représentées au Maroc)

- Les plus anciens et les plus simples en organisation.
- Pas de racines et les feuilles (microphylles) sont de petite taille.
- Système vasculaire simple

3.2- Classe des Lycopodinées

- ✓ Sont des ptéridophytes à microphylles
- ✓ Type herbacé
- ✓ Sporophylles peu différentes des feuilles stériles
- ✓ 4 ordres : Lycopodiales, Lepidodendrales (fossiles), **Selaginellales** et **Isoetales**.

Seuls les deux derniers ordres existent au Maroc.

Embranchement des ptéridophytes

3.3 Classe des Equisétinées (Articulées)

3.3.1 Ordre des Equisetales

3.4. Classe des Filicinées

- ✓ Existence de **mégaphylles**
- ✓ Sporangies petits et nombreux sont placés en position marginale ou sur la face inférieure du limbe.
- ✓ 4 ordres au Maroc: **Ophioglossales, Osmundales, Polypodiales, Salviniiales**

Embranchement des ptéridophytes

1. Classe des Lycopodinées

1.1. Ordres des Selaginellales

1.1.1. Famille des Selaginellaceae

Un seul genre *Selaginella*

- Tiges allongées et rampantes
- Sporophylles peu différentes des feuilles stériles
- Sporophylles groupées en cônes terminaux ou épis
- Sporophylles : androphylle en haut et gynophylle en bas
- Spermatozoides biciliés

Au Maroc, il existe *Selaginella denticulata* et *Selaginella rupestris*



Embranchement des ptéridophytes

1. Classe des Lycopodiniées

1.2. Ordres des Isoetales

1.2.1. Famille des Isoetaceae

Un seul genre *Isoetes*

- Plante vivace, presque toutes les espèces sont hygrophiles
- Tiges réduites et souterraines
- Feuilles linéaires en touffes élargies à la base
- Sporophylles portant des sporanges à la base
- Gamètes mâles polyciliés

Au Maroc, il existe 2 espèces : *Isoetes histrix* et *Isoetes velata*



Embranchement des ptéridophytes

2. Classe des Equisétinées (Articulées)

2.1 Ordre des Equisetales

2.1.1. Famille des Equisetaceae

- Un groupe qui était le plus représenté au carbonifère.
- Actuellement, il est représenté par le genre *Equisetum* (Prêle)
- Tige divisée en articles successifs, cannelés
- Feuilles réduites verticillées
- Sporangies portés par sporangiophores
- Sporangiphores groupés en épi terminal

Au Maroc, *Equisetum ramosissimum* et *Equisetum maximum*



Embranchement des ptéridophytes

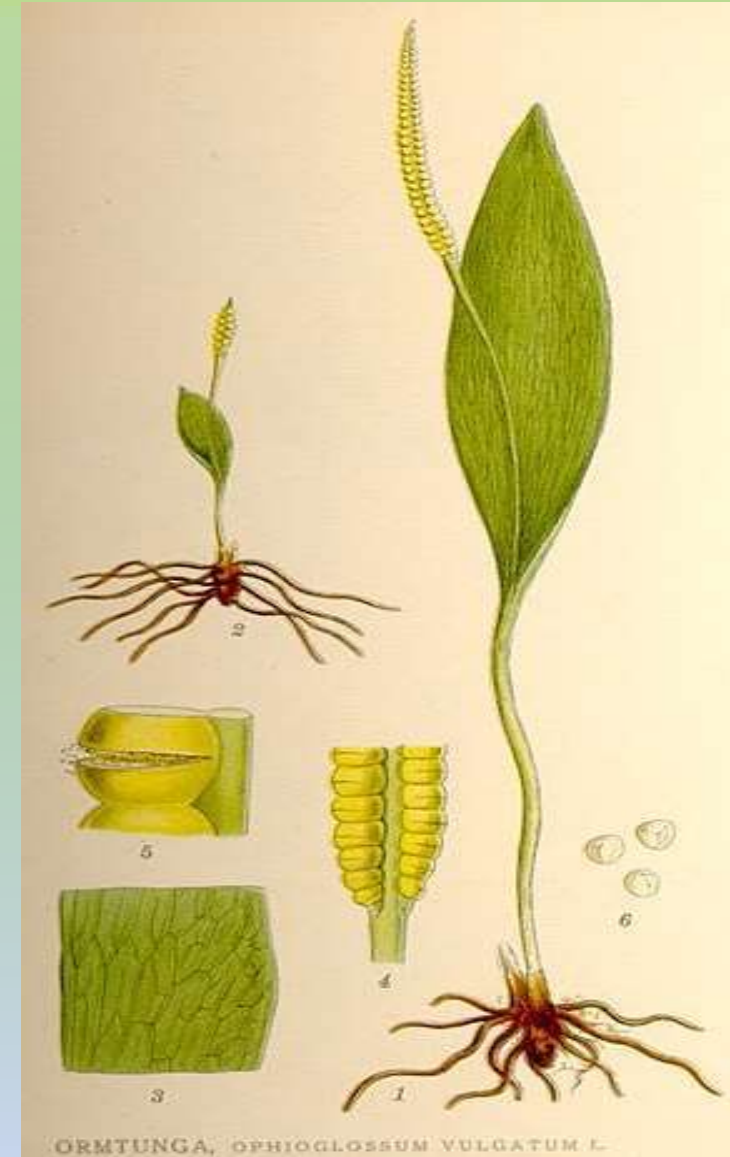
3. Classe des Filicinées

3.1. Ordre Ophioglossales

3.1.1. Famille des Ophioglossaceae

Il existe deux genres : *Ophioglossum* (3 espèces) et *Botrychium* (1 espèce)

- Plante de petite taille, vivace par rhizome tubérisé.
- Feuilles non enroulées lorsqu'elles sont jeunes
- Limbe stérile avec une partie fertile en panicule.
- Le pétiole porte 2 segments distincts



Ophioglossum sp.

Embranchement des ptéridophytes

3. Classe des Filicinées

3.1. Ordre des Polypodiales

3.1.1. Famille des Polypodiaceae

- Au Maroc 14 genres et plus de 40 espèces.
- Fougères leptosporangiées et homosporées.
- Tige souterraine ou rhizome
- Jeunes feuilles enroulées à pétiole rigide prolongé en rachis
- Fronde divisée 3 ou 4 fois
- Sporangies groupés en sores,

ex. Pteridium aquilinum, Dryopteris filix-max



3. Classe des Filicinées

3.4.4. Ordre des Salviniales

3.4.4.1. Famille des *Salviniaceae* (ancienne *Azollaceae*)

Les Salviniacées sont des plantes aquatiques flottantes, non enracinées. Elles sont composées d'une tige ramifiée. À chaque nœud, il apparaît 3 feuilles présentant un dimorphisme marqué : 2 feuilles chlorophylliennes sont étalées à la surface de l'eau (rôle dans la flottaison), la troisième feuille est réduite à ses nervures (ressemble à des racines). Cette dernière porte les fructifications (sporangies)



Azolla filiculoides

Embranchement des ptéridophytes

3. Classe des Filicinées

3.3. Ordre des Salviniales

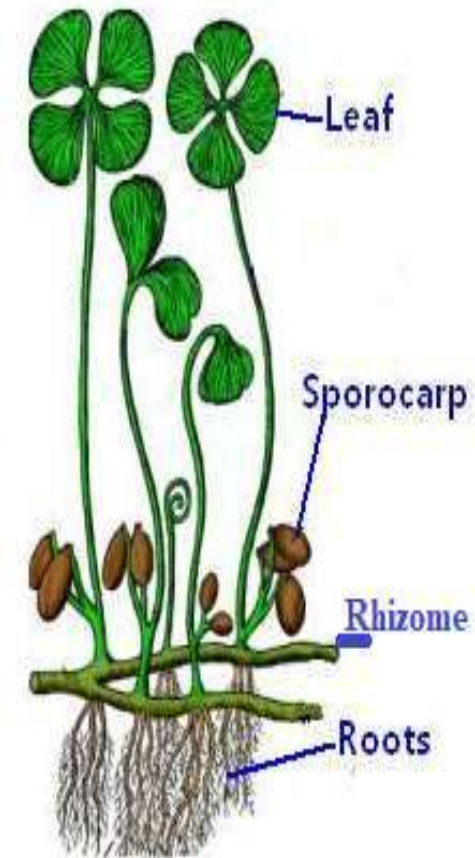
3.3.1. Familles des Marsileaceae

Au Maroc, la famille contient 2 genres (*Marsilea* et *Pilularia*) et 3 espèces.

Le genre *Marsilea* :

- Feuilles à 4 folioles longuement pétiolées
- Limbe coriace, réniforme.
- Sporophylles = sporocarpes (enveloppe stérile) très différents des feuilles végétatives.
- Sporangies groupés en sores portés par les sporocarpes.

Marsilea



Embranchement des Spermaphytes

(Plantes à graines)

Les Spermaphytes (du Grec sperma ; graine et phyton ; plante) sont différents des Ptéridophytes par :

- Les **trachéides à ponctuation scalariformes** sont remplacées par des **trachéides à ponctuations aréolées** (Gymnospermes) puis par des **vaisseaux parfaits** (Angiospermes).
- L'apparition de la **pollinisation** (dissémination des grains de pollen)
- La fécondation indépendante de l'eau et réalisée par l'intermédiaires d'un **tube pollinique**.
- La production de **graines**.

Deux sous-embranchements : les **Gymnospermes** et les **Angiospermes**
Deux groupes intermédiaires: les **préspermaphytes** et les **chlamydospermes**.

Taxon des pré-spermaphytes (Ginkgoales, Cycadales)

- Ils sont apparus vers le dévonien, il y a 400 MA et auraient atteint leur apogée au permien-carbonifère il y a 300 MA.
- La grande **caractéristique évolutive de ce groupe concerne la réduction des gamétophytes et leur intégration dans des structures protectrices.**
 - Cela assure une meilleure **adaptation** au milieu terrestre.
- Il conduit à la formation de structures reproductrices particulières : **l'ovule, les étamines et les grains de pollens.**
- Mais, les **spermatozoïdes flagellés** représentent un **caractère primitif.**

Taxon des pré-spermaphytes (Ginkgoales, Cycadales)

1. Ordre des Cycadales

- ✓ A ne faut pas confondre avec les palmiers.
- ✓ Car les cycas présentent de **larges cônes** et leur **spermatozoïdes flagellés** représentent un caractère primitif.



Pied femelle

Pied mâle

Taxon des pré-spermaphytes (Ginkgoales, Cycadales)

2. Ordre des Ginkgoales

- Une seule espèce *Ginkgo biloba* qui pousse spontanément en Chine.
- Avec caractères anciens (spermatozoïdes flagellés et grande taille et **nervation dichotomique**).



Sous-embranchement des gymnospermes (Conifères ou résineux)

- Les gymnospermes sont des **phanérogames** (ovule nu) vasculaires (idem graine)
- Appareil vasculaire bien développé : **Trachéïdes à ponctuations aréolées**
- Avec véritables graines : **organe de vie ralentie (dormance)**.
- Apparues au carbonifère (300 millions d'années).
- Pollinisation, en général par le vent
- Une seule fécondation de l'oosphère qui donne l'embryon (**Fécondation complètement indépendante de l'eau du milieu**)
- 700 espèces réparties en 8 familles.
- Au Maroc, il y a seulement 3 familles.

Sous-embranchement des gymnospermes

1. Caractères généraux des Conifères

❖ **groupe en voie d'extinction :**

+ **20 000 espèces au jurassique (-225 à -65 MA)**

+ **entre 500 et 1 000 espèces actuelles**

❖ **moins compétitives que les Angiospermes :**

+ **organes reproducteurs peu protégés**

+ **fécondation et maturation des graines : plusieurs années**

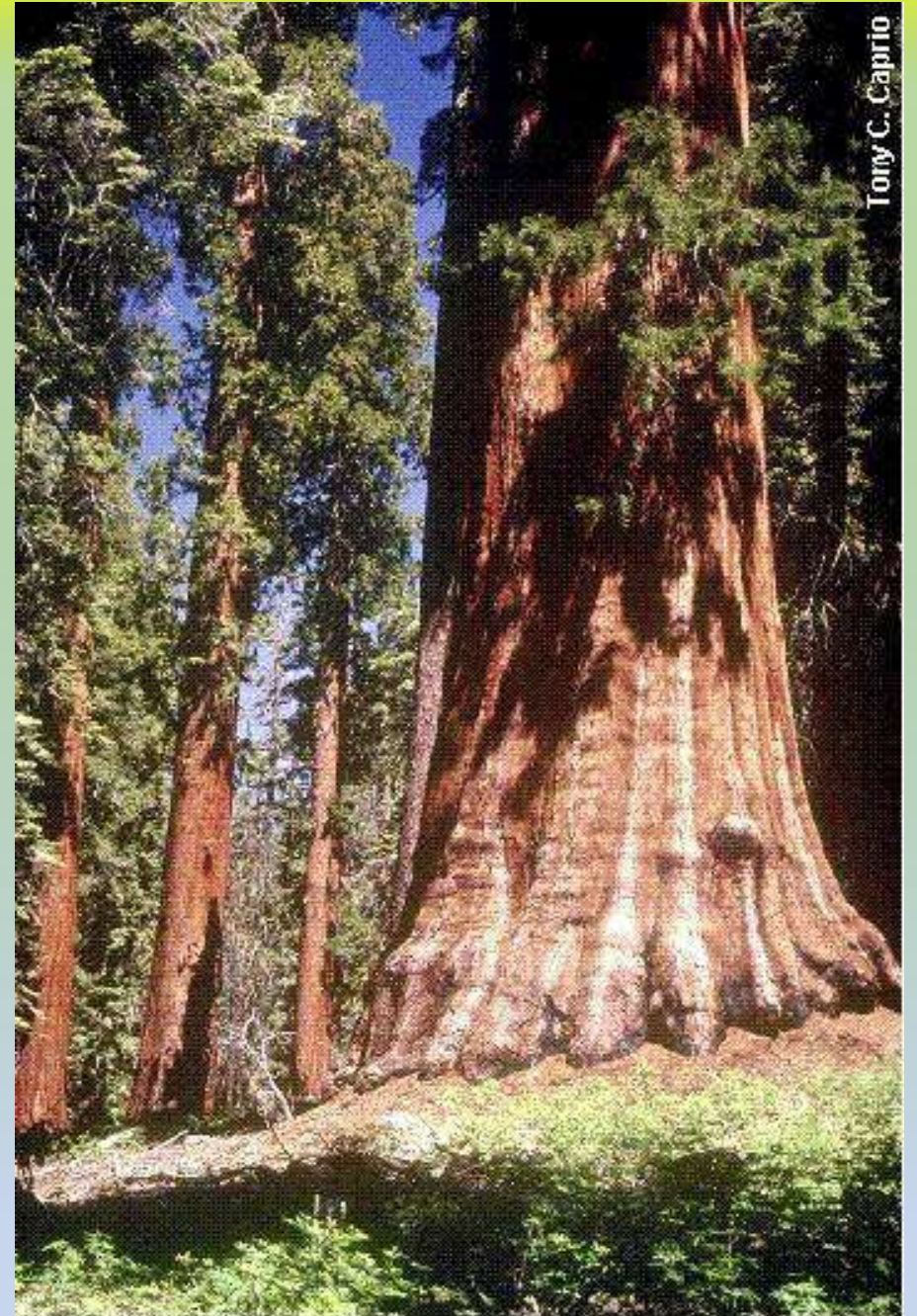
+ **conduction de sève plus difficile**

Sous-embranchement des gymnospermes

1. Caractères généraux des Conifères

+ les arbres les plus grands :

**Séquoias : 80-120m,
2000 à 3000 ans**



Sous-embranchement des gymnospermes

1. Caractères généraux des Conifères

+ les arbres les plus vieux :

* en Californie des pins de l'espèce *Pinus longaeva* dépassent les 4 000 ans (plus de 4700 ans pour le plus vieux)

Californie, Sierra Nevada, climat désertique à 3500m



* l'arbre vivant le plus vieux serait un épicéa âgé de presque **8000 ans**, découvert en Suède

Sous-embranchement des gymnospermes

1. Caractères généraux des Conifères

Intérêts

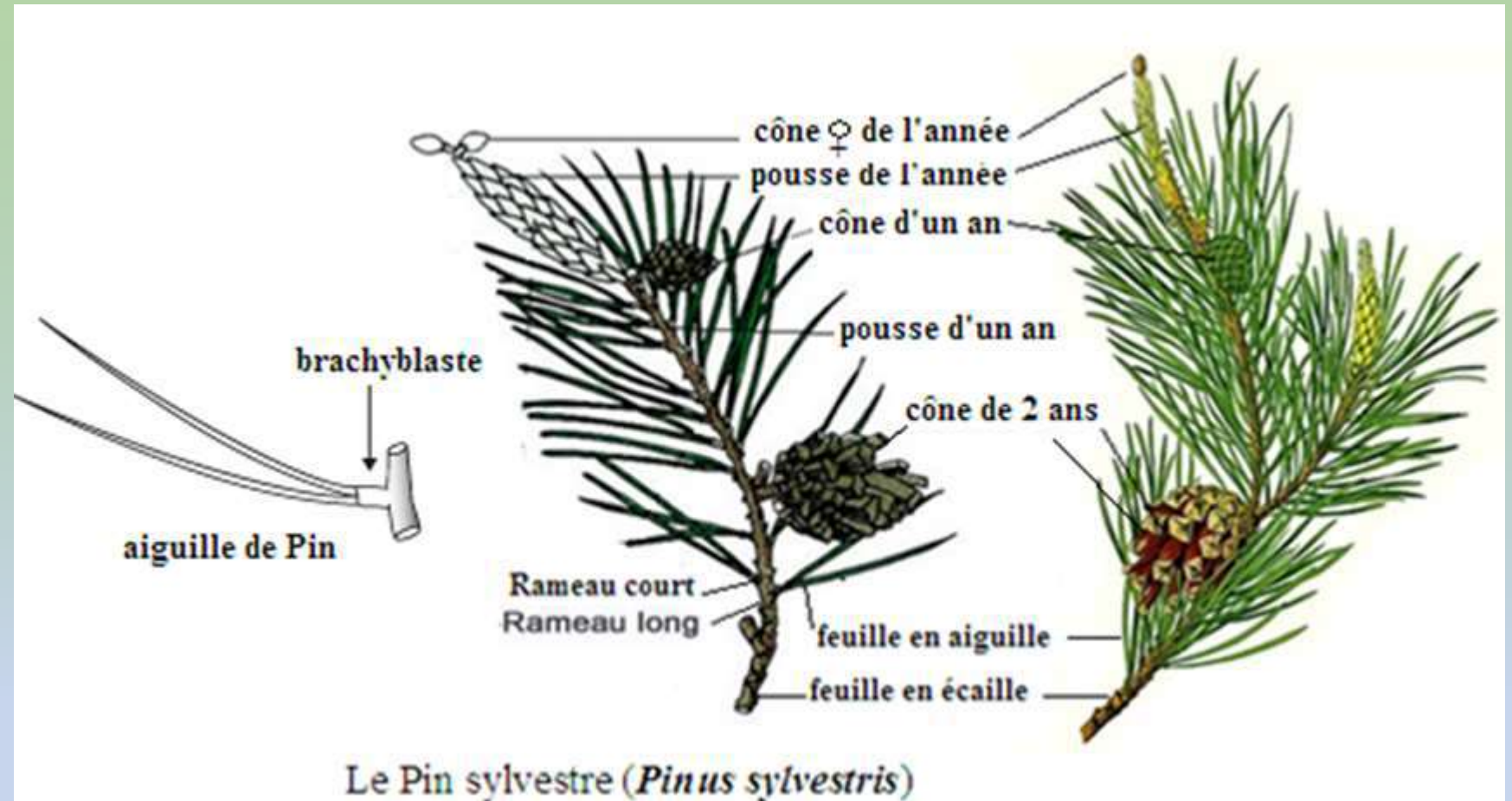
- **arbres ornementaux**
- **industries du bois : meubles, ...**
- **pâte à papier**
- **industrie chimique : térébenthine (solvants, colles, parfums...)**
- **pharmacie : désinfectant, antiseptique (terpènes)**
- **anti cancéreux (Taxol et dérivés)**

1. Caractères généraux des Conifères

Les conifères sont généralement des arbres ou des arbustes

- ✓ Feuilles sont généralement persistantes,
- ✓ Feuilles peuvent être simples, opposées ou verticillées.

- ✓ feuilles le plus souvent en aiguilles ou linéaires aplaties ou en écailles



1. Caractères généraux des Conifères

- ✓ Leurs appareils reproducteurs sont groupés en cônes unisexués.
- ✓ Par rapport aux angiospermes, le cône mâle est l'équivalent d'une fleur mâle, alors que le cône femelle serait l'équivalent de l'inflorescence

Cône mâle

hélicoïdal,
acyclique et chaque
étamine porte de 2
à 20 anthères
(microsporange),

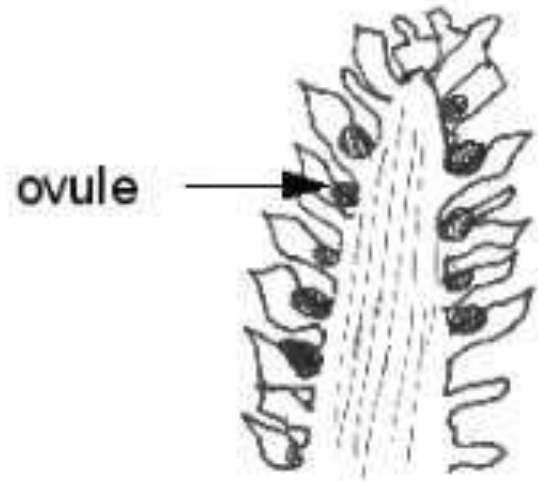


Cône femelle

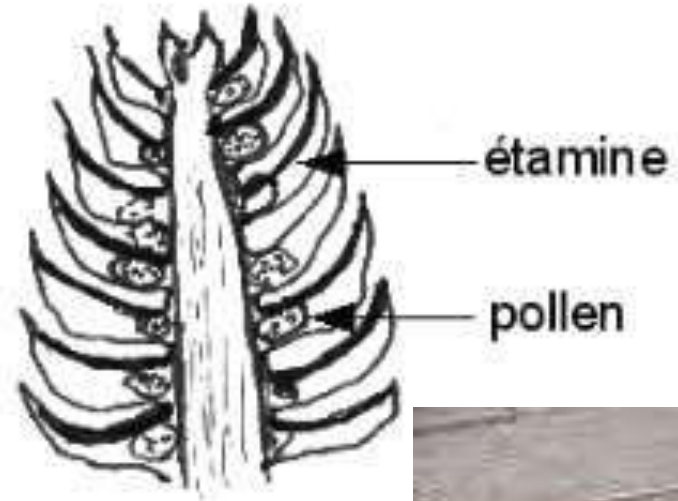
possède un axe
principal portant
des bractées.
Chaque bractée
porte un axe
secondaire
ovulifère.



1. Caractères généraux des Conifères



Cône femelle



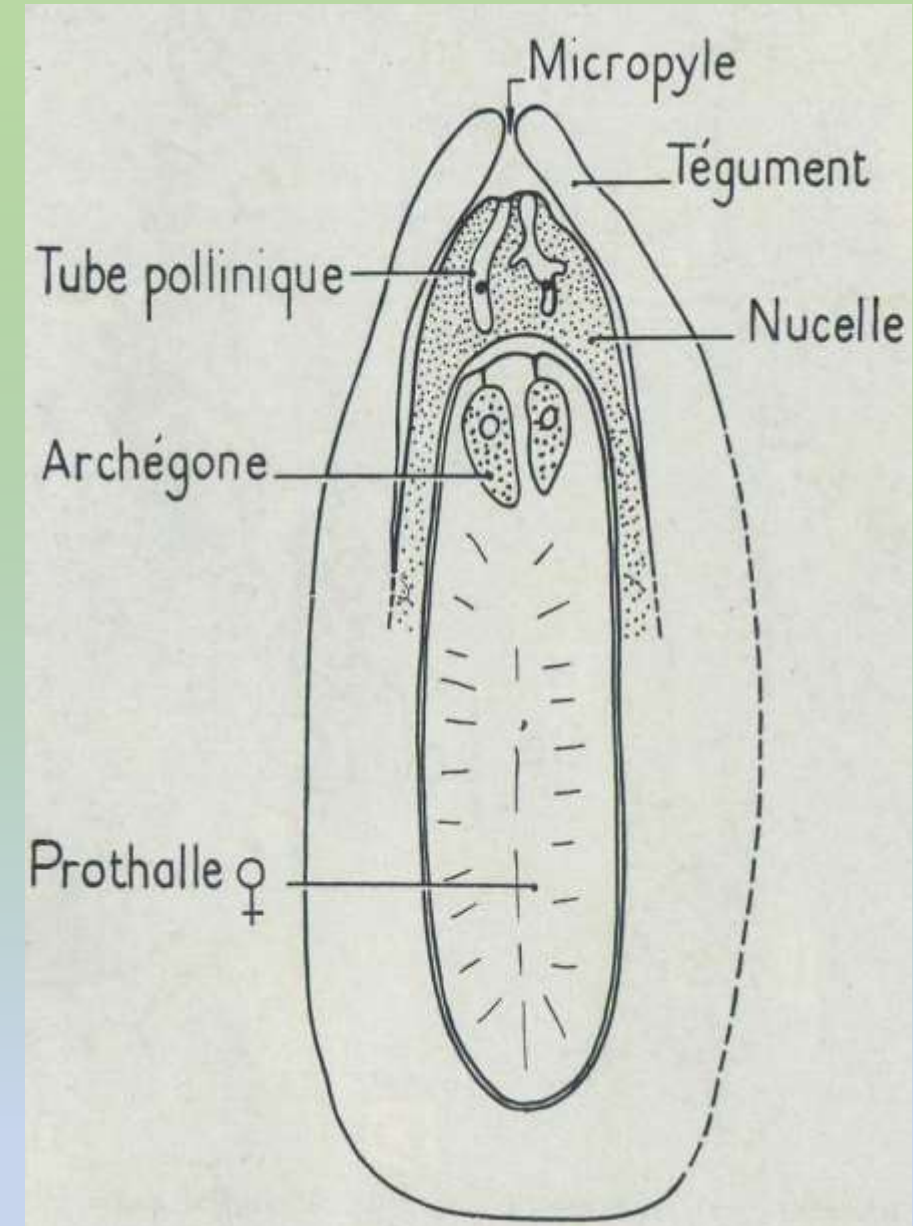
Cône mâle



Cônes et graines de Pin

2. Fécondation des Conifères

- La germination du pollen va donner un tube pollinique qui va traverser le nucelle.
- Les deux noyaux (équivalent à deux spermatozoïdes non ciliés et immobiles) vont être acheminés vers l'oosphère par le tube.
- La fécondation est appelé **siphonogamie**.
- Enfin, l'ovule va se développer en graine
- Le cône femelle croîtra et donnera le fruit caractéristique des conifères qui est le cône.



Sous-embranchement des gymnospermes

3. Classification des Gymnospermes

3.1. Ordre des Pinales

3.1.1. Famille des Pinaceae

La famille des **Pinaceae** comprend 3 genres et 5 espèces.

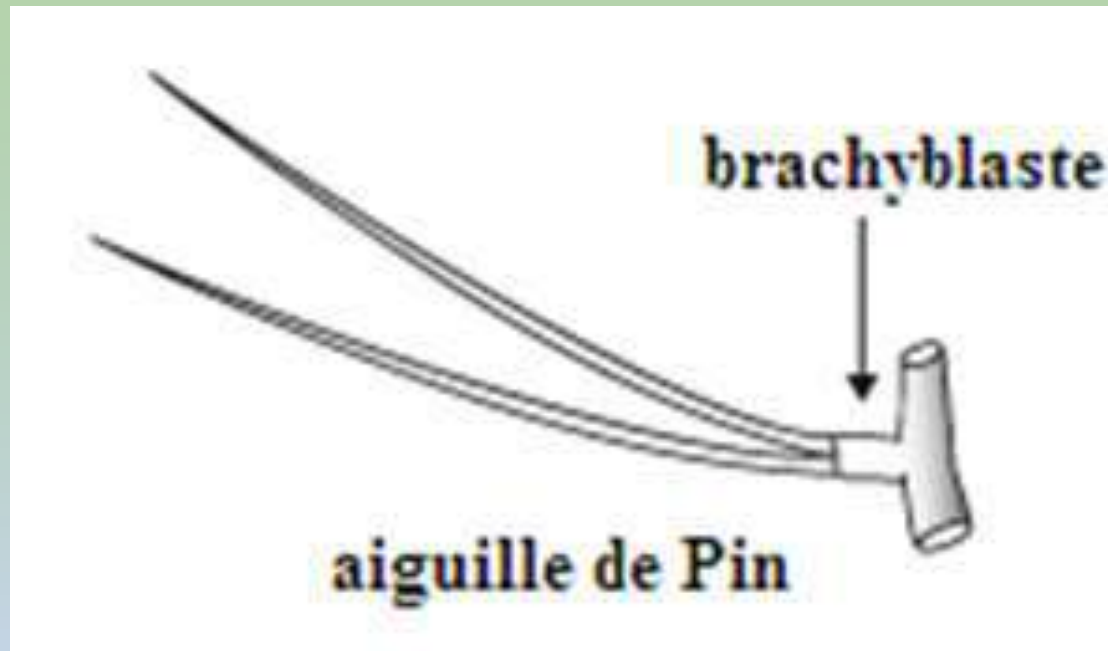
Les trois genres se distinguent par leurs **types de rameaux et de feuilles**.

Genre	R. nains	R. courts	R. longs	Feuilles (aiguilles)
<i>Pinus</i>	+ (A, E)	+ (E)	+ (E)	2 à 3 aiguilles
<u><i>Cedrus</i></u>	0	+ (A, E)	+ (A, E)	Bouquet d'aiguilles
<i>Abies</i>	0	0	+ (A, E)	Aiguilles plates

A : aiguilles, E : Ecailles de cônes, + : présence, 0 : absence

Sous-embranchement des gymnospermes

Pinus (tayda) : Pin, les trois espèces du Maroc ont toujours des feuilles en aiguilles groupées par deux et des cônes ligneux avec des écailles persistantes.



Sous-embranchement des gymnospermes

Pinus pinaster (Pin maritime), on le trouve entre 1400 et 2200m et côte atlantique.

Pinus halepensis (Pin d'Alep), on le trouve entre 1100 et 2200m.

Pinus clusiana R. Legay (Pin noir), limité aux zones humides du Rif (J. Bouhachem).



Pinus halepensis Mill.



Pinus pinaster Aiton

Sous-embranchement des gymnospermes

Cedrus (L'aarz, Idil) : le cèdre

- longévité dépasse 600 ans.
- occupe les endroits froids et humides, les sols caillouteux.
- feuilles sont en aiguilles groupées en rosettes.



Cônes lisses à écailles caduques

Cedrus atlantica (Endl.) Carrière, se trouve entre 1400 et 2600m dans le rif, moyen et haut atlas.

Sous-embranchement des gymnospermes

Abies (chouh) : Sapin

- Feuilles aplaties, branches verticillées
- Cônes ligneux à écailles caduques



Abies marocana Trab.: endémique des hautes montagnes calcaires du Rif occidental.

Sous-embranchement des gymnospermes

2. Ordre des Cupressales (12 espèces)

2.1. Famille des Cupressaceae

Cette famille comprend 3 genres et 7 espèces. Elles se caractérisent par des cônes femelles souvent **globuleux, sphériques à écailles soudées**.

❖ *Tetraclinis* (Arâar), Thuya

Cônes ligneux à 4 angles formés de 4 écailles cordiformes verticillées.

Tetraclinis articulata : Thuya qu'on trouve au Maroc dans l'étage semi-aride



Sous-embranchement des gymnospermes

2. Ordre des Cupressales

2.1. Famille des Cupressaceae

❖ *Juniperus* (Arâar) Genévrier

Cône charnus possédant 3 à 6 écailles portant un seul ovule.

Juniperus oxycedrus (taqqua), a des feuilles piquantes et donne l'huile de cade officinal, l'huile de cade officinal riche en sesquiterpènes, à propriétés antiseptiques (shampoings, traitement de la peau)

Se trouve dans les forêts et matorrals



Juniperus oxycedrus L.

Sous-embranchement des gymnospermes

2. Ordre des Cupressales

2.1. Famille des Cupressaceae

Juniperus communis L.

Le Genévrier commun, à cônes bleu violacé ressemblant à des baies, et aux feuilles épineuses.

Poussent dans les pentes rocheuses ou rocailleuses des moyennes et hautes montagnes calcaires



Sous-embranchement des gymnospermes

2. Ordre des Cupressales

2.1. Famille des Cupressaceae

Juniperus (Arâar) Genévrier

Juniperus phoenicea L. (genévrier rouge), on le trouve dans les montagnes semi-arides et dans les dunes du littoral.



*Juniperus
phoenicea* L.

Juniperus thurifera L., aime l'altitude, il succède au cèdre et vit dans des altitudes allant jusqu'à 3000m.



Juniperus thurifera L.

Sous-embranchement des gymnospermes

2. Ordre des Cupressales

2.1. Famille des Cupressaceae

❖ *Cupressus* (Arâar) Cyprès

A une longévité qui peut dépasser 500 ans.

Il se rencontre dans les hauts atlas jusqu'à 2000m.

Cupressus atlantica

Gaussen qui est le seul représentant au Maroc.



**cônes femelles, secs
sphériques, 8-14 écailles,
riches en tanins
utilisée contre l'insuffisance
veineuse**

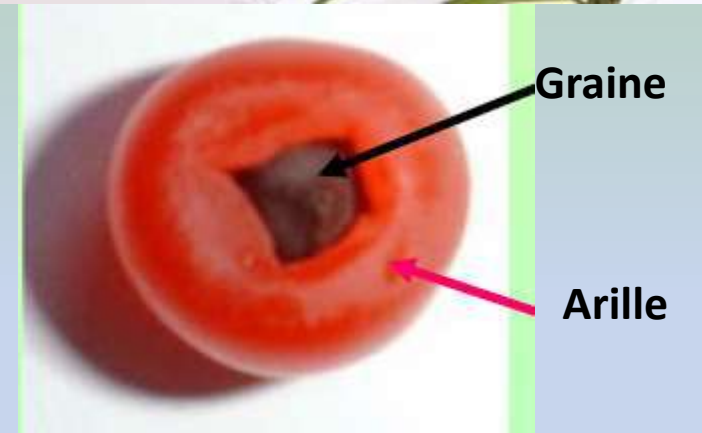
Sous-embranchement des gymnospermes

2. Ordre des Cupressales

3.3.2. Famille des Taxaceae

Taxus baccata L.

- arbuste
- feuilles linéaires aplaties, 2-3cm, vert foncé, non piquantes
- Son fruit est formé d'une enveloppe appelée arille (ouverte au sommet et contenant une seule graine).
- toutes les parties de la plante (sauf arille) sont très toxiques taxine



Taxon des Chlamydospermes

(Ephedra, Gnetum, Welwitschia)

- Appelée aussi phanérogame vasculaire à ovule nu,
- Contient seulement 3 genres (**Ephedra, Gnetum, Welwitschia**).
- Leurs traits les place comme des **intermédiaires** entre les gymnospermes et les angiospermes.
- Ces genres possèdent plusieurs caractères d'angiospermes comme:
 - ✓ la présence de **vaisseaux parfaits** dans leur xylème.
 - ✓ les graines possèdent **deux cotylédons**.
- il n'y a **pas encore** l'apparition de vraies fleurs
d'où leur **rattachement aux gymnospermes**

Sous-embranchement des Chlamydospermes

- *Ephedra* est le seul genre qui est représenté au Maroc avec 5 espèces dont les plus fréquents sont *Ephedra alata* et *E. mollandii*
- On les trouve dans les sables, les lits d'oueds et dépressions sablonneuses désertiques.



Ephedra alata

Sous-embranchement des Chlamydospermes

- *Gnetum* est surtout une liane tropicale.

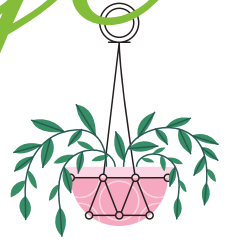


Sous-embranchement des Chlamydospermes

- *Welwitschia* est présente sur les côtes sud-ouest de l'Afrique (désert du Kalahari en Namibie)
- Elle peut vivre jusqu'à 200 ans.



Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

