

Spermatophytes : Gymnospermes

- Plantes à ovules nus
- Plantes ligneuses (arbres ou arbustes) – Type biol.?
- Cycle de vie lent
- Rameaux : longs, moyens et nains
- Feuilles :
 - en aiguilles ou en écailles
 - alternes, opposées ou verticillées
- Plantes monoïques ou dioïques
- Reproduction :
fécondation par siphonogamie





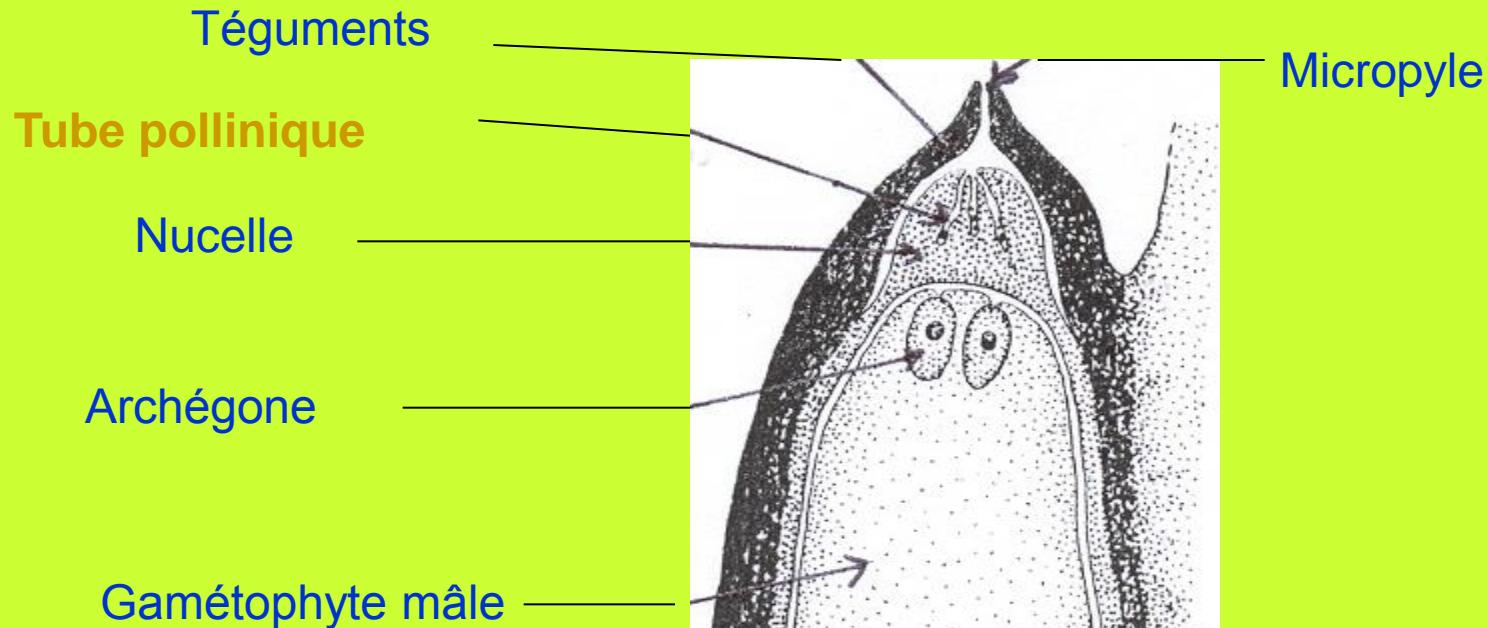
Gymnospermes : **Plantes ligneuses**
(arbres ou arbustes)

Reproduction = Siphonogamie

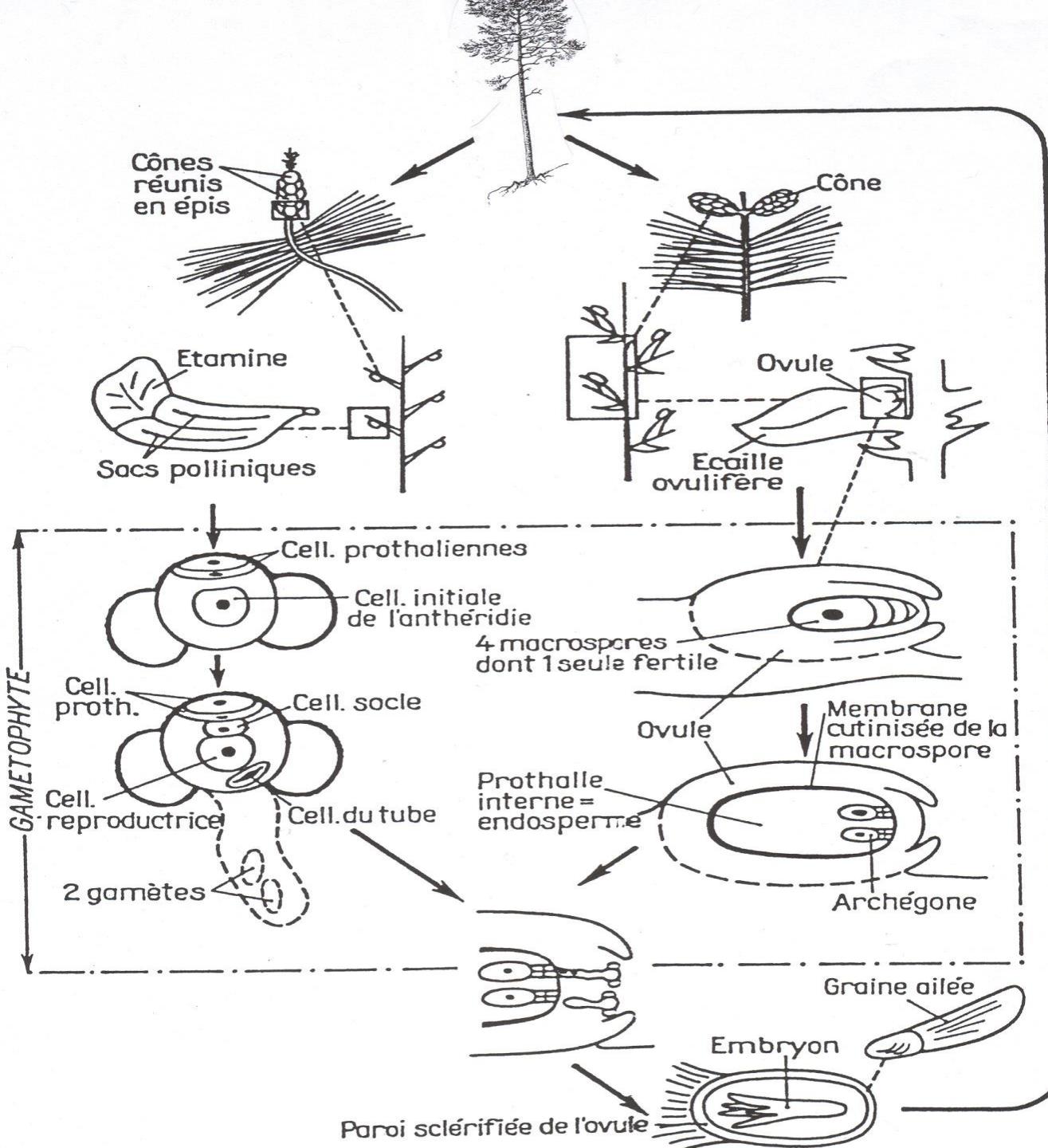
Absence de gamètes mobiles et de phase nageuse :

- Le Grain de pollen (gamétophyte mâle) germe et émet un **tube pollinique** dans lequel sont propulsés les gamètes mâles.
- Le **tube pollinique** permet la rencontre du gamète mâle avec **l'ovule** (gamétophyte femelle) . L'eau n'est plus nécessaire.

Ovule du Pin



Cycle de développement des Gymnospermes



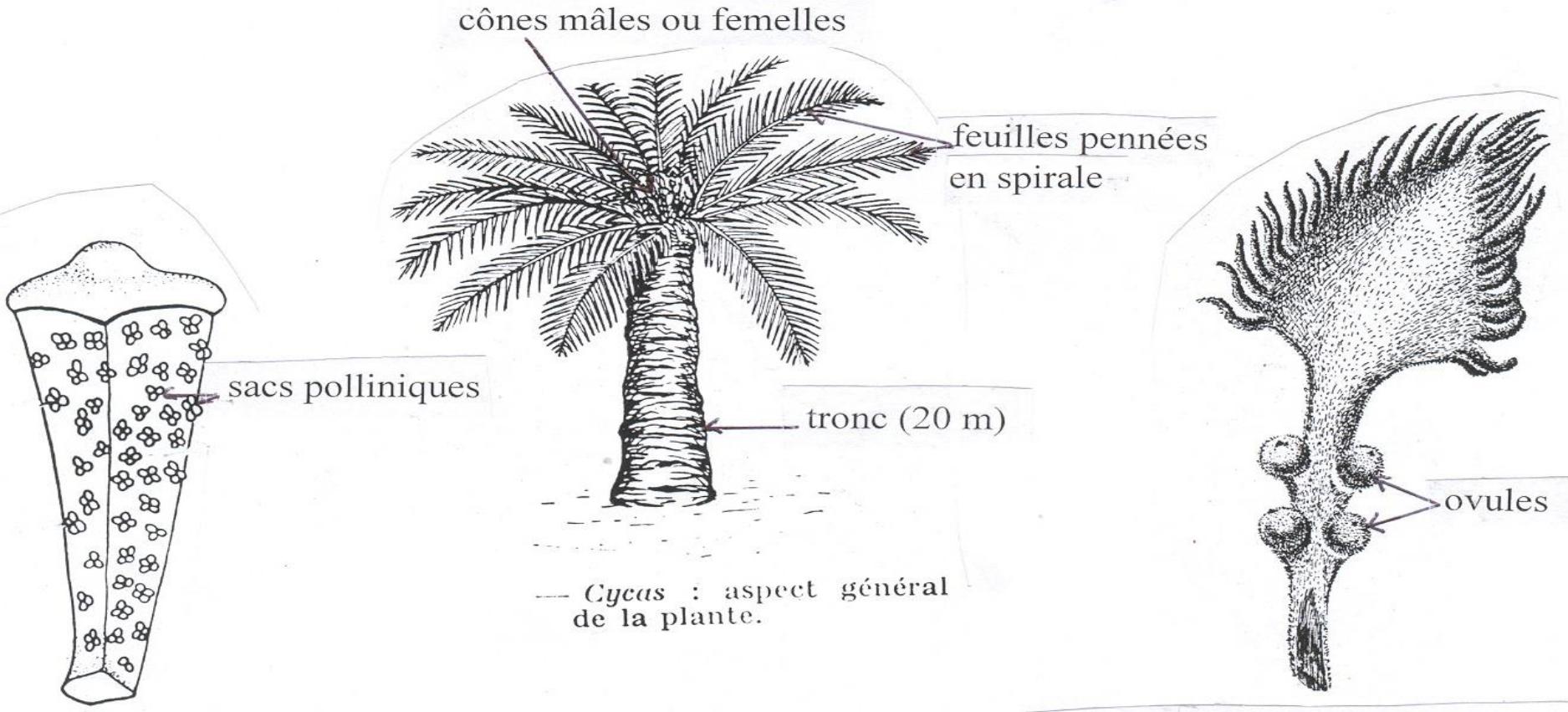
Noter que le gamétophyte (microscopique) est sur le sporophyte

GYMNOSPERMES

4 lignées

- **Cycadophytes** | **Préphanérogames**
- **Ginkgophytes** | " "
- **Pinophytes**
- **Anthophytes** :
- Gnétophytes** = **Chlamydospermes**

Cycadophytes : Cycadacées : Cycas revoluta



Cône mâle : microsporophylle = écaille \Rightarrow sacs polliniques
 \rightarrow grains de pollen (prothalles ♂)

Cône femelle : macrosporophylle = feuille ovulifère (cône femelle) :
 \rightarrow ovule (prothalles ♀)

→ grains de pollen = prothalles ♂

→ ovule = prothalles ♀

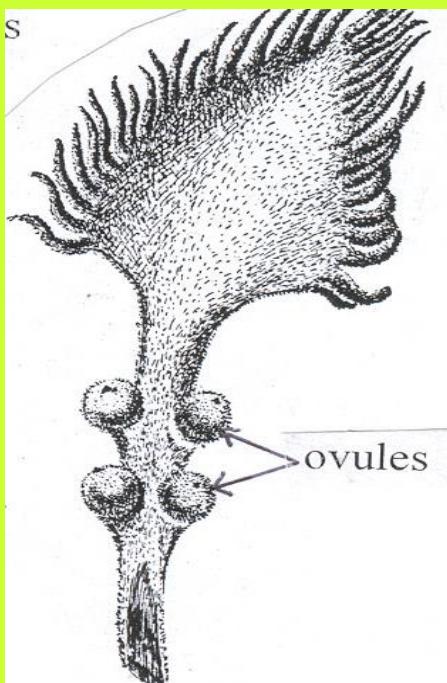
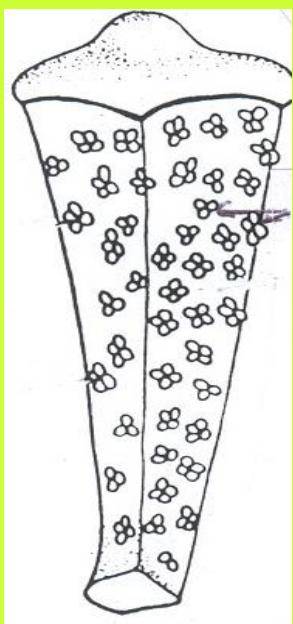


Cycas revoluta

Cycadophytes : Cycadacées : *Cycas revoluta*



Cône femelle :
ovules



macrosporophylle = feuille ovulifère

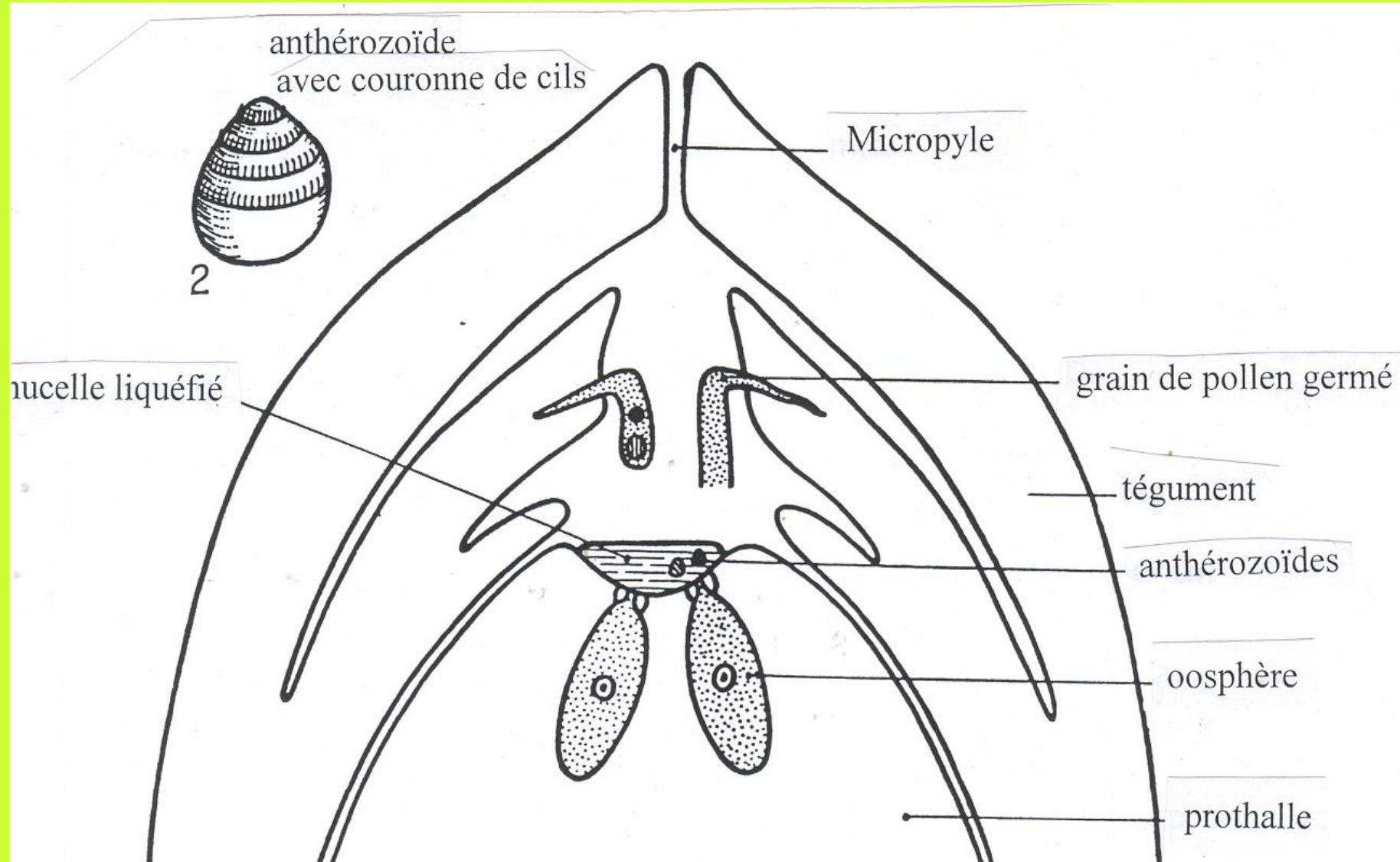
microsporophylle

cm
1
2
3
4
5
6



Cycas revoluta
Thunb., 1782
Ovules

Taille = oeuf de poule

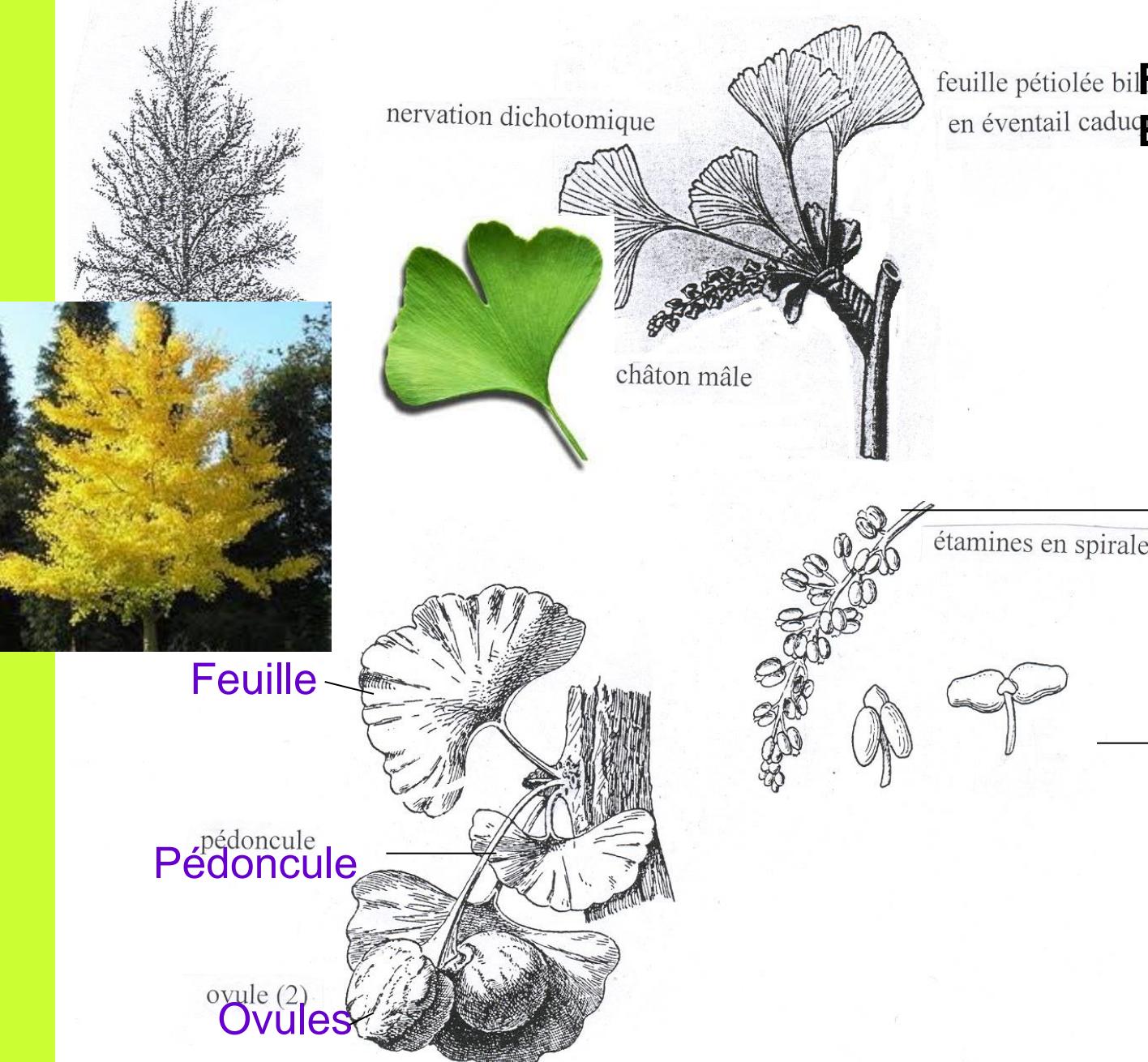


Fécondation chez les Cycadales



Plante ornementale :
jardins

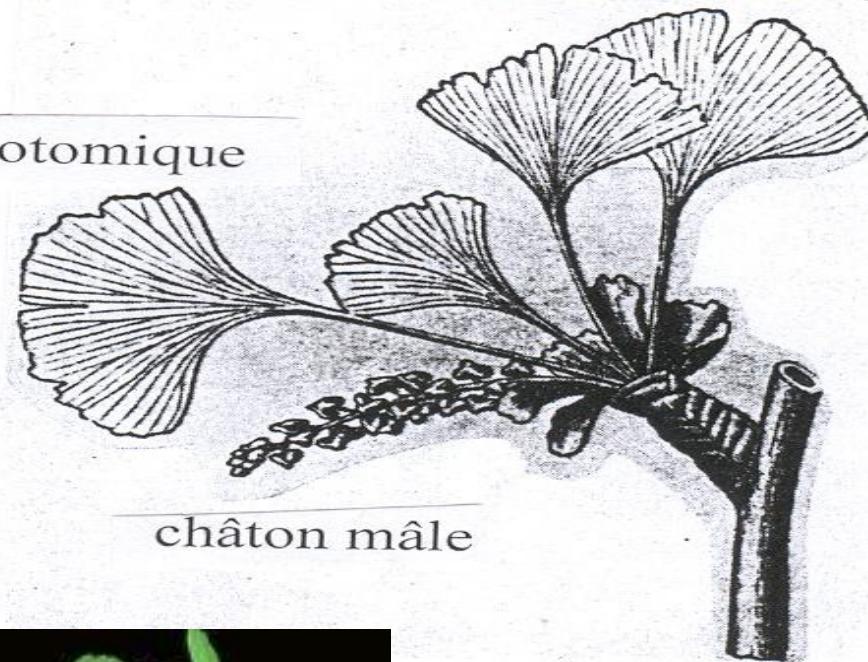




Feuilles pétiolées Bilobées en éventail

Ginkgophytes : Ginkgoacées : Ginkgo biloba

nervation dichotomique

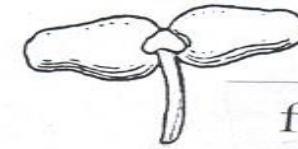


Feuille en éventail bilobée
en éventail caduque

châton mâle



étamines en spirale



anthère

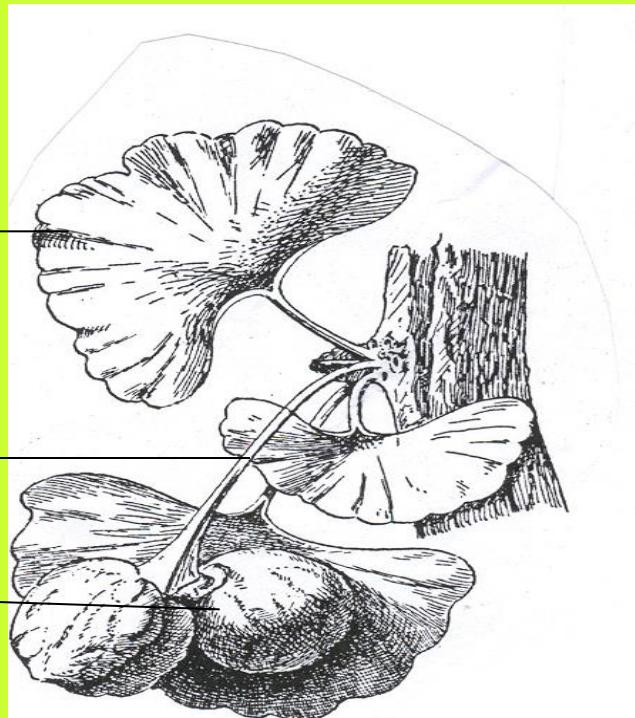
filet court

Ginkgophytes : Ginkgoacées : Ginkgo biloba
Appareil reproducteur mâle

Ginkgo biloba : châton mâle



Feuille
Pédoncule
Ovules



Ginkgophytes : Ginkgoacées : [Ginkgo biloba](#)
Appareil reproducteur femelle

Ginkyo biloba



Pied femelle :
feuilles avec ovules





Ginkgophytes : Ginkgoacées : [Ginkgo biloba](#)
Appareil reproducteur femelle = Ovules murs

Nucelle

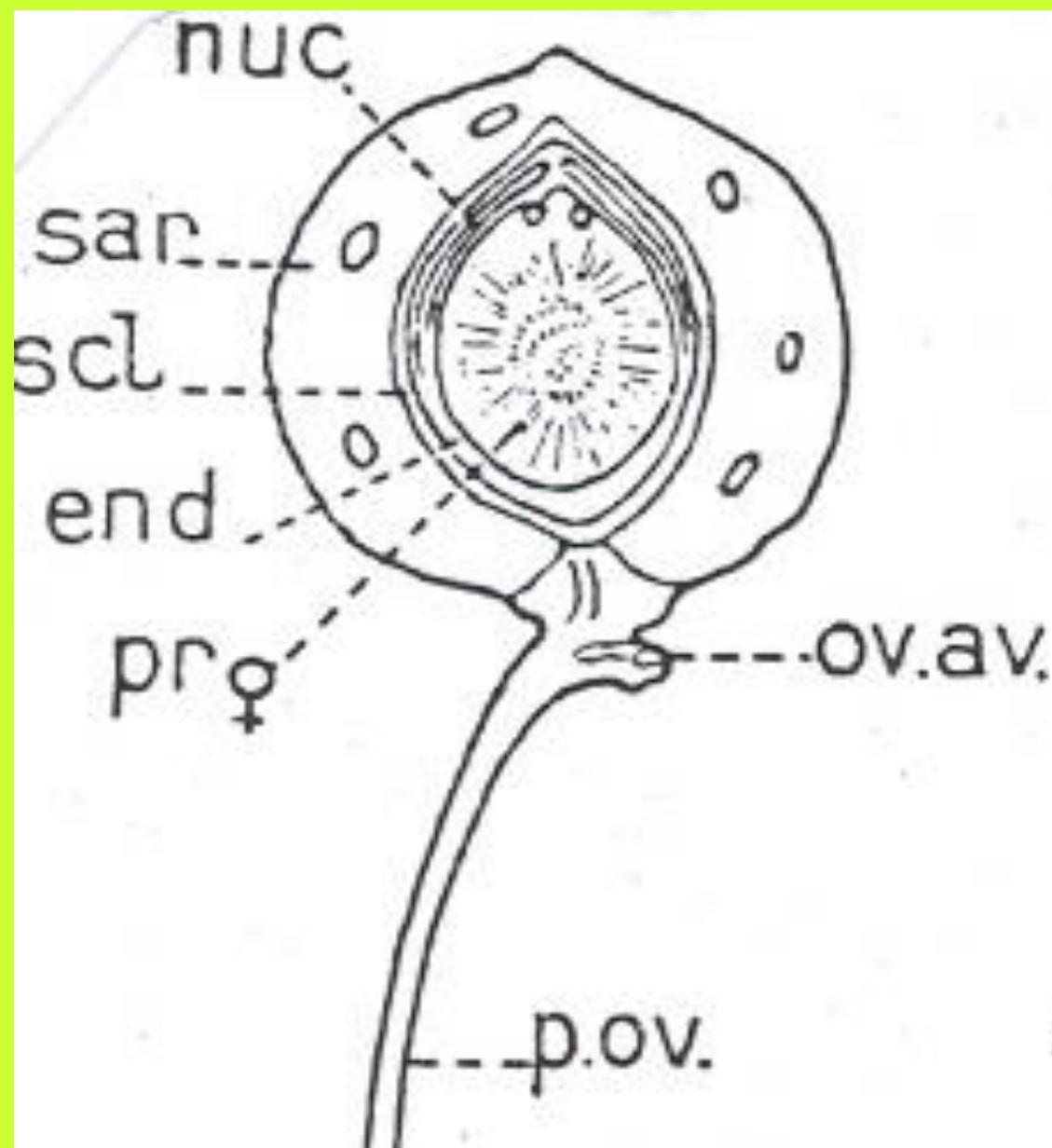
tégument tripartite :

sarcotesta
sclerotesta
endotesta,

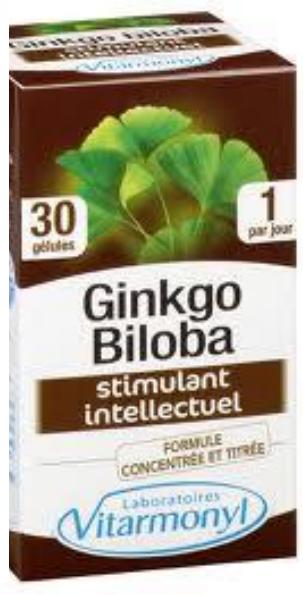
Prothalle femelle

Ovule aborté

Pédoncule ovulifère



Ovule de Ginkgo biloba



Ginkgo biloba = plante cosmétique et médicinale

shampoings, crèmes, huiles, tisanes et compléments alimentaires, stimulants de la mémoire, circulation du sang...

PINOPHYTES

7 familles, 50 genres ,550 espèces

- F/ Pinacées ou Abiétagées
- F/ Cupressacées
- F/ Taxodiacées
- F/ Araucariacées
- F/ Podocarpacées
- F/ Cephalotaxacées
- F/ Taxacées

PINOPHYTES

7 familles, 50 genres ,550 espèces

- F/ Pinacées ou Abiétagées

E/ Pinus halepensis : Pin d'Alep

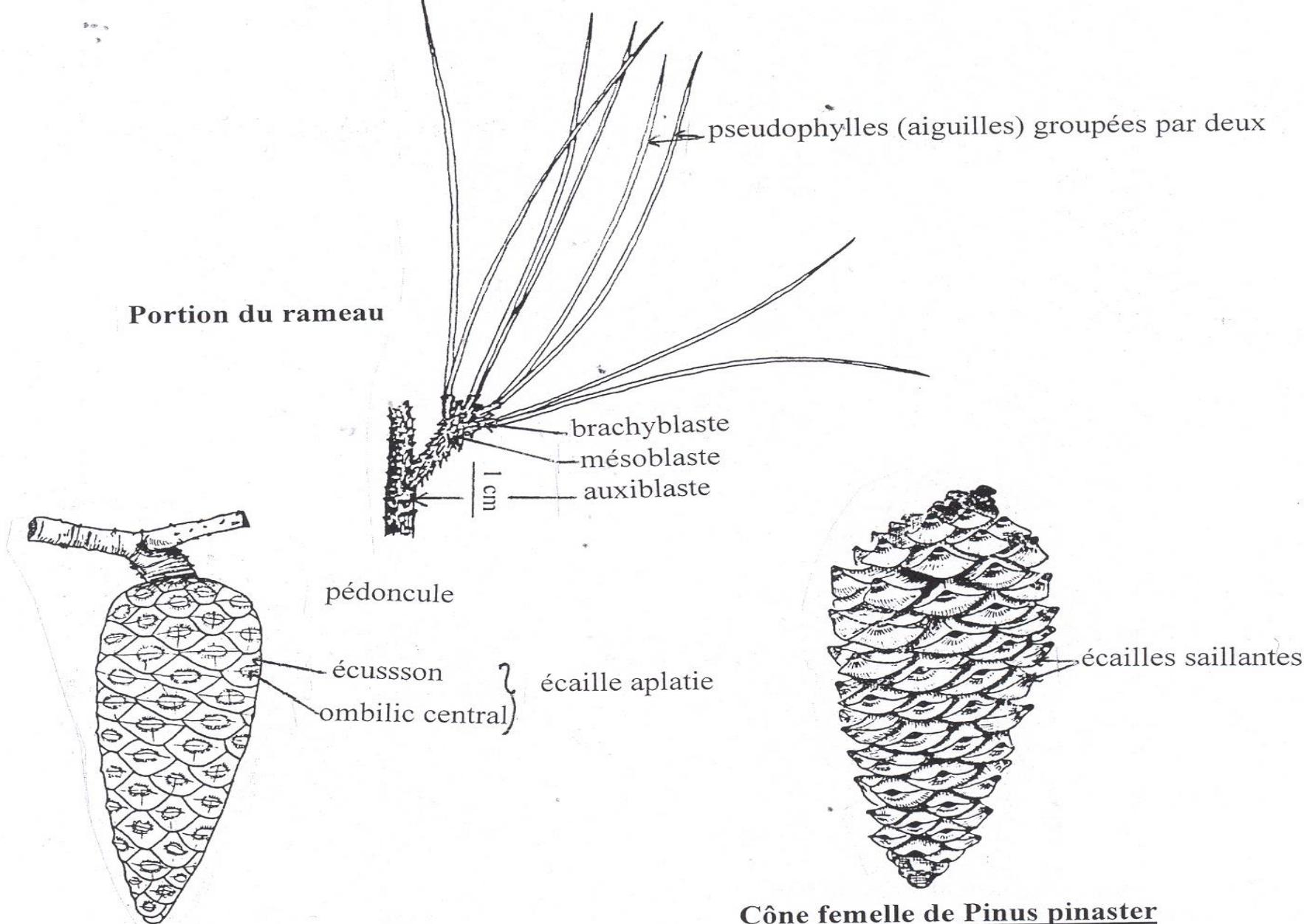
E/ Pinus pinaster : Pin maritime

E/ Cedrus atlantica : Cèdre de l'Atlas

E/ Abies atlantica : Sapin de l'Atlas

E/ Picea excelsa : Sapinette

E/ Larix decidua



Cône femelle de *Pinus halepensis*

•F/ Pinacées ou Abiétagées

Appareil végétatif et appareil reproducteur du genre *Pinus*

Pinus halepensis



Pin d'Alep



Pinus pinaster

Pin maritime



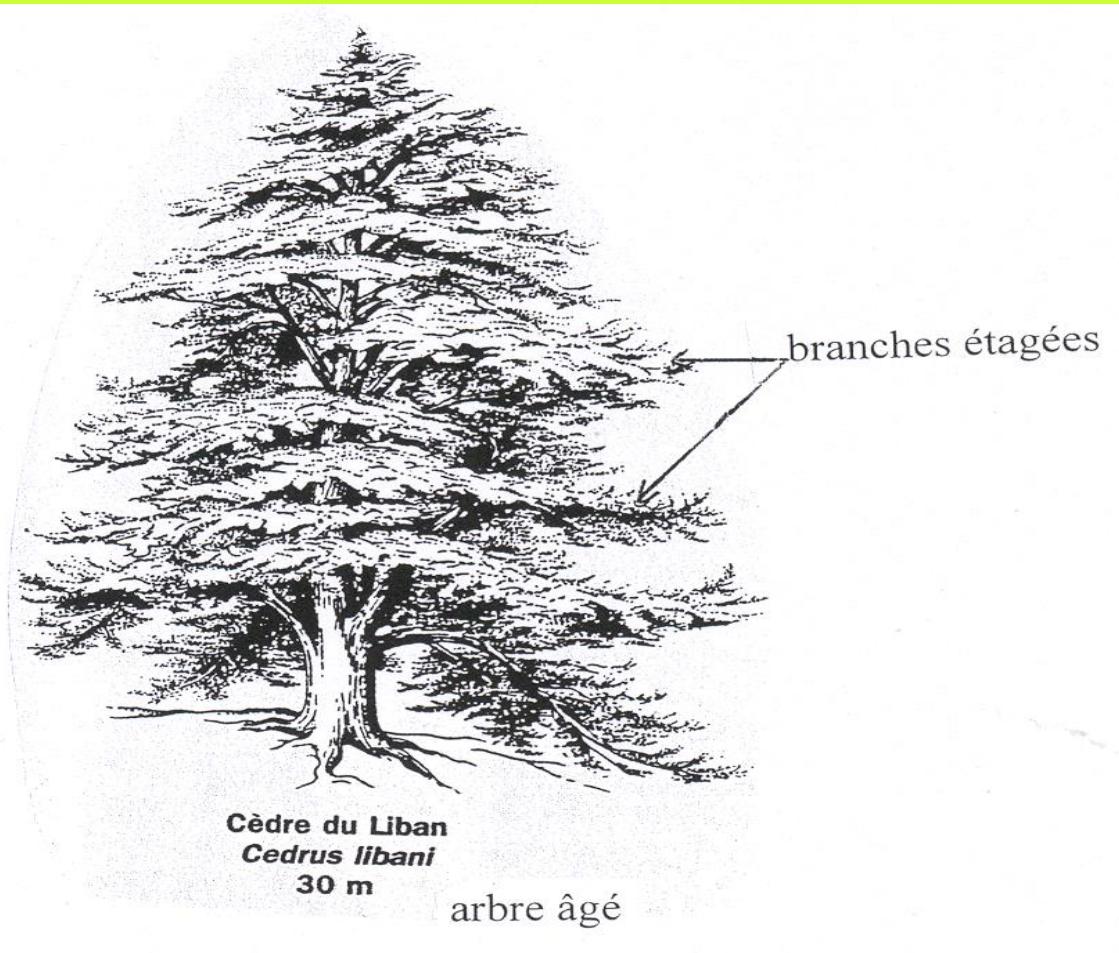


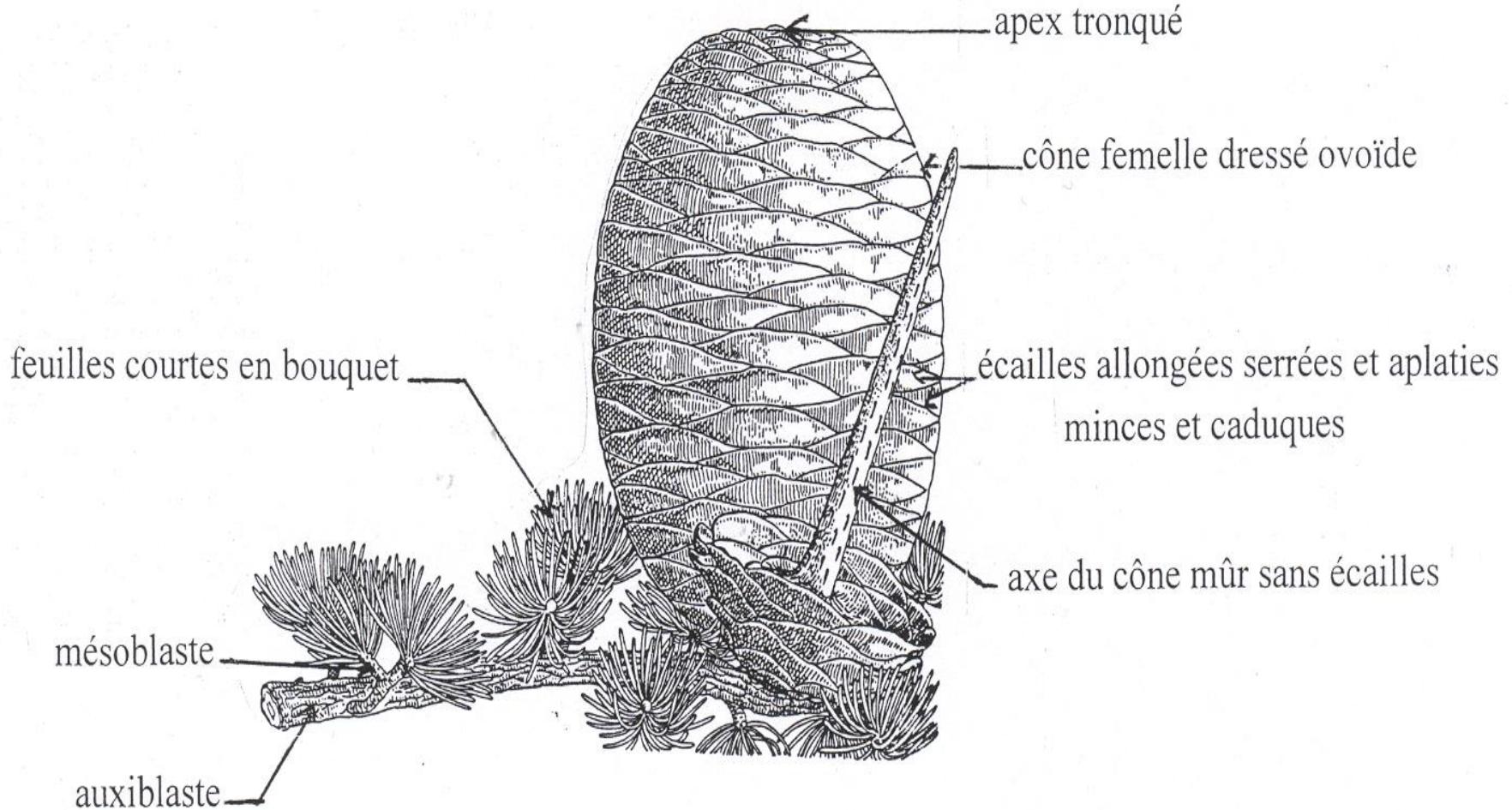
feuille : couleur + Taille

Cone femelle : écailles



Comparer les feuilles et le cone femelle de *Pinus halepensis* et *Pinus pinaster*

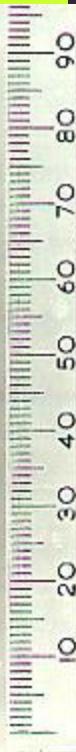




•F/ Pinacées ou Abiétagées
Appareil reproducteur du genre Cedrus: cône femelle

Cedrus atlantica

Cèdre de l'Atlas



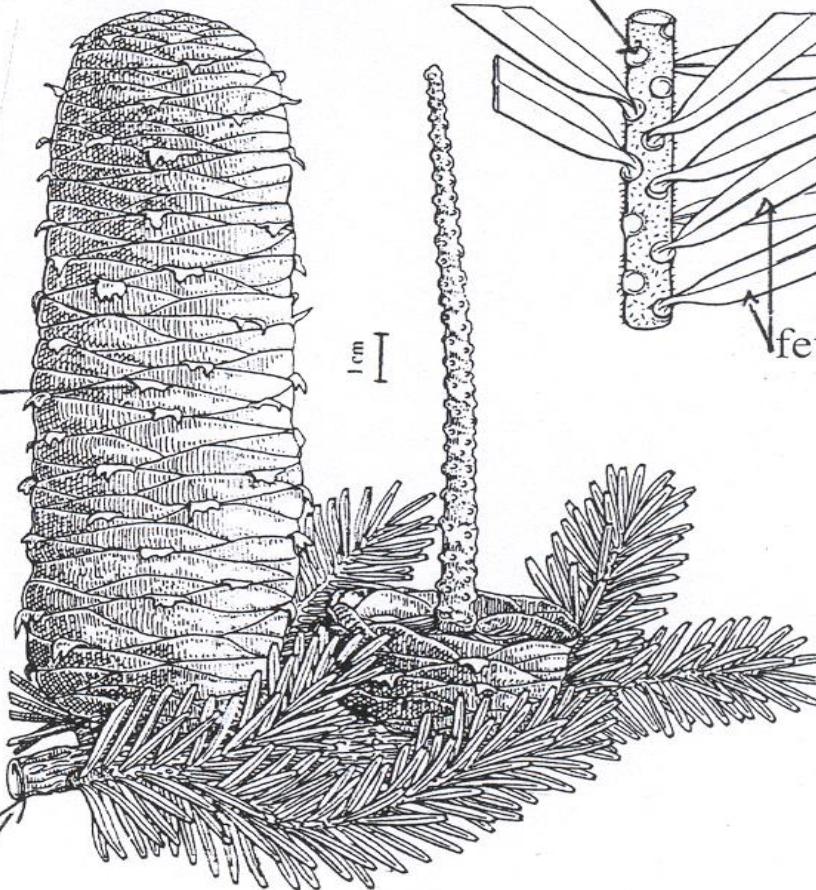


Abies alba

cône femelle
dressé
cylindrique

bractée

auxiblaste



Rameau et cône femelle

cicatrice circulaire

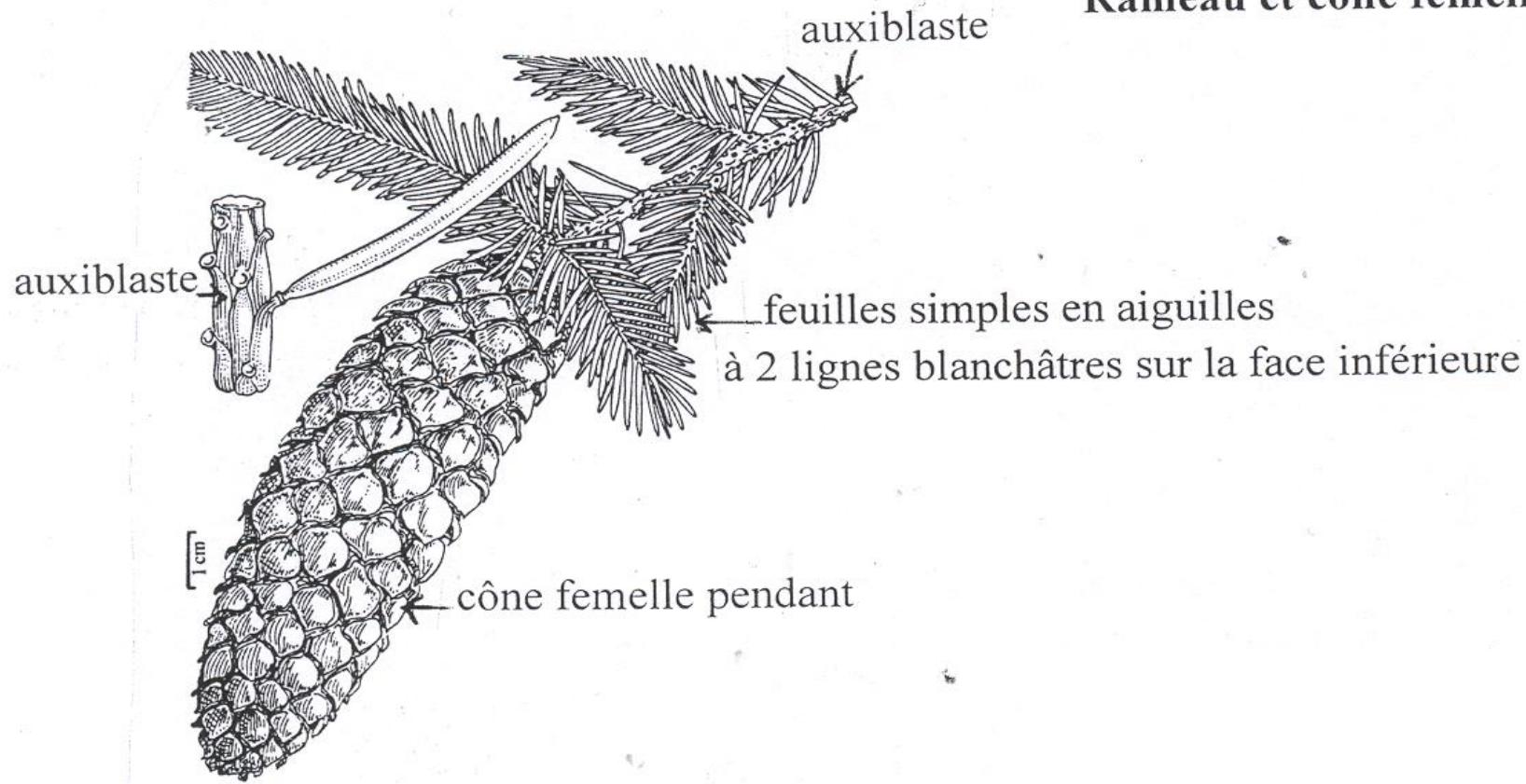
feuilles simples
aplaties

F/ Pinacées ou Abiétacées
Appareil végétatif et reproducteur du genre Abies

Abies alba : Sapin



Bractées visibles sur le cône femelle



Picea abies

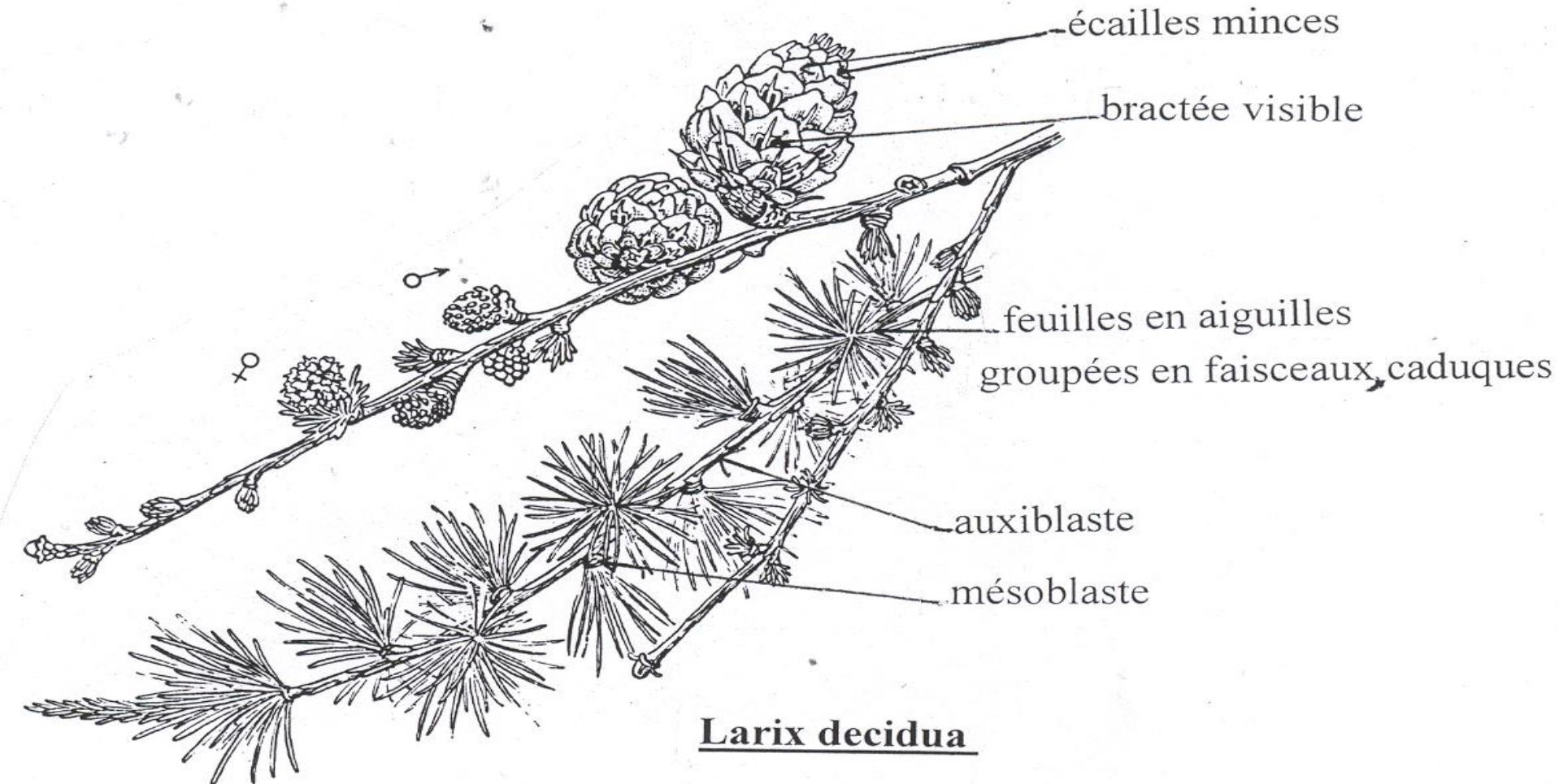
F/ Pinacées ou Abiétacées

Appareil végétatif et reproducteur du genre *Picea* (Epicéa)

Picea excelsa



Feuilles et cônes femelles



F/ Pinacées ou Abétacées

Appareil végétatif et reproducteur du genre Larix (mélèze)

Larix decidua : Europe



**Feuilles courtes en faisceaux
Cône femelle à bractées visibles**

F/Cupressacées

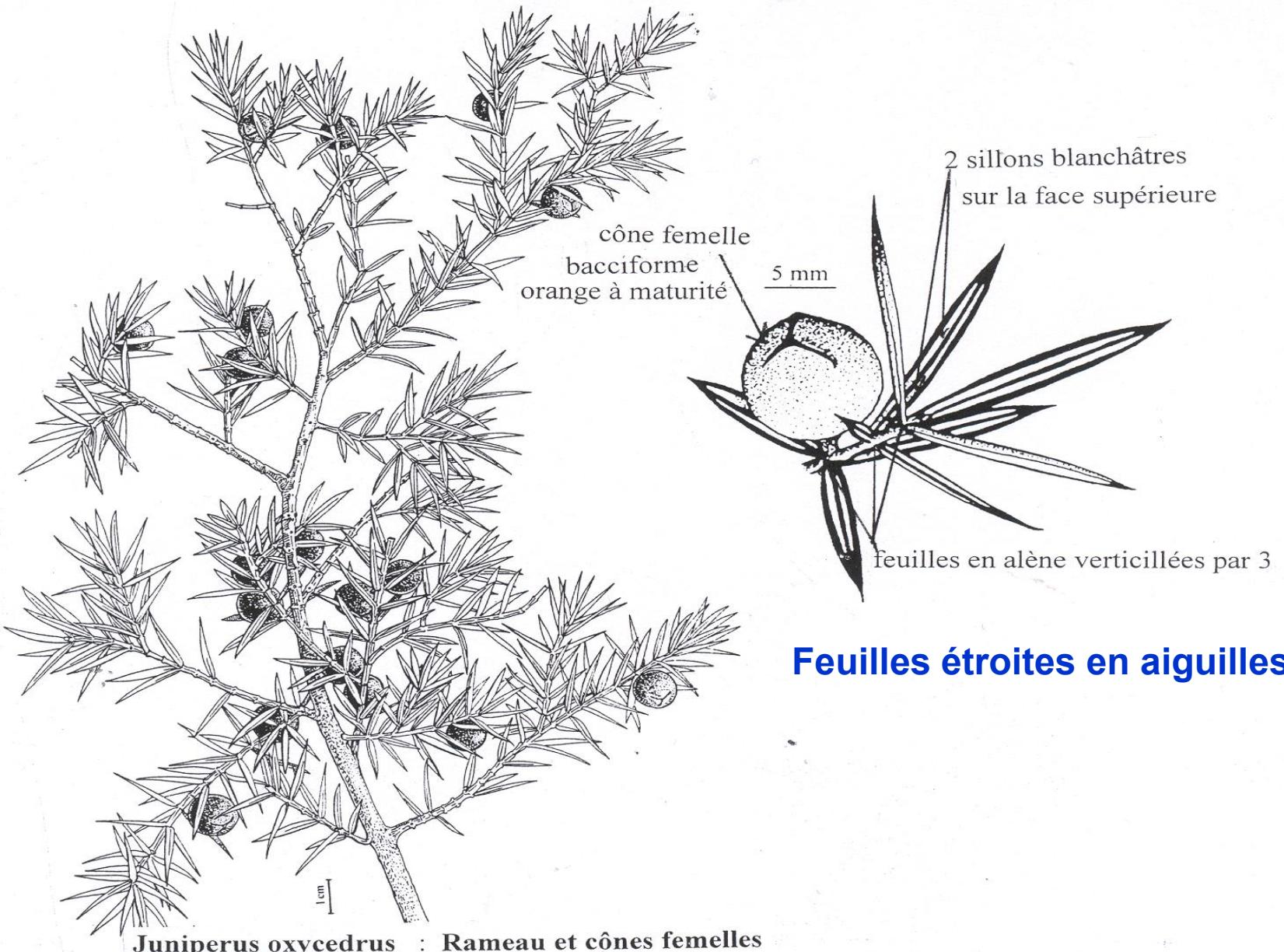
E/ *Juniperus oxycedrus* : Genévrier oxycèdre

E/ *Juniperus phoenicea* : Genévrier rouge

E/ *Juniperus thurifera* : Thurifère

E/ *Tetraclinis articulata* : Thuya

E/ *Cupressus sempervirens* : Cyprès



F/ Cupressacées

Appareil végétatif et reproducteur de Juniperus oxycedrus

F/Cupressacées

E/ *Juniperus oxycedrus* : Genévrier oxycèdre

- Feuilles en aiguilles verticillées par 3 avec 2 sillons blanchâtres sur la face supérieure
- Cône femelle bacciforme (charnu) de couleur orange à maturité (verticille de 3 écailles : cicatrice triradiée)

Juniperus oxycedrus : Genevrier oxycedre



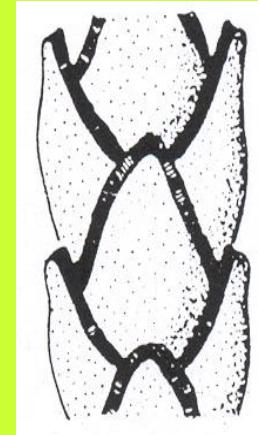
- Feuilles en écailles

Définitions

-- feuilles petites étroitement appliquées contre le rameau qu'elles cachent complètement.

Feuilles en écailles de type cupressoïde

écailles toutes semblables opposées deux par deux.

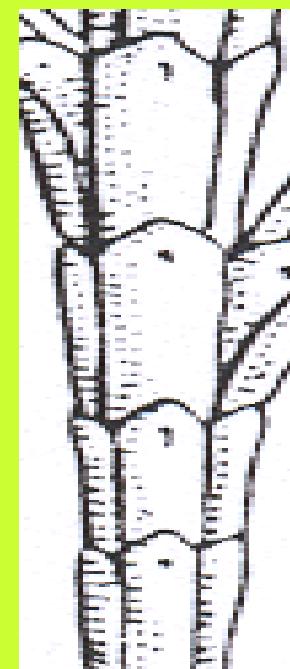


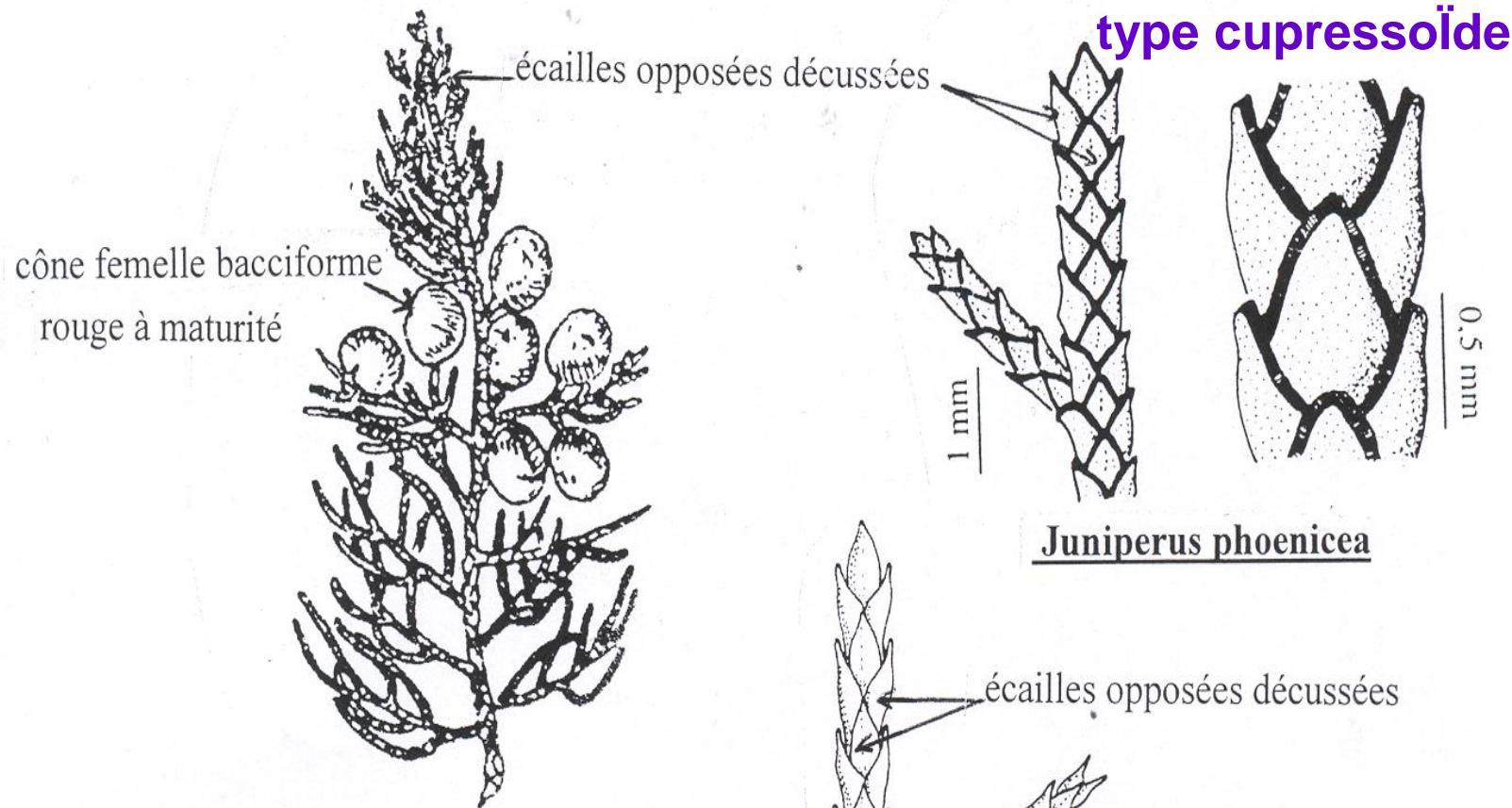
Feuilles en écailles de type thuyoïde

Feuilles toutes opposées, allongées opposées décussées.

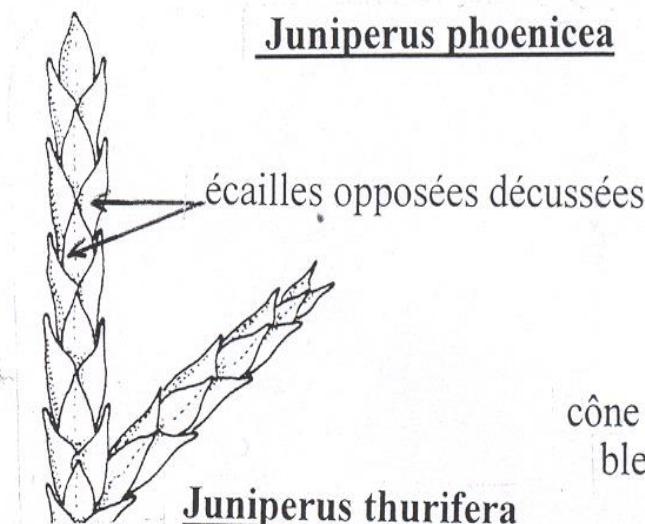
Les feuilles dorso-ventrales sont plates et larges et les feuilles latérales sont bombées.

Rameaux articulés.





Juniperus phoenicea : Rameau et cônes femelles



cône femelle bacciforme bleu noir à maturité

F/ Cupressacées
Appareil végétatif et reproducteur de :
Juniperus phoenicea et *Juniperus thurifera*



F/Cupressacées

E/ *Tetraclinis articulata* : Thuya

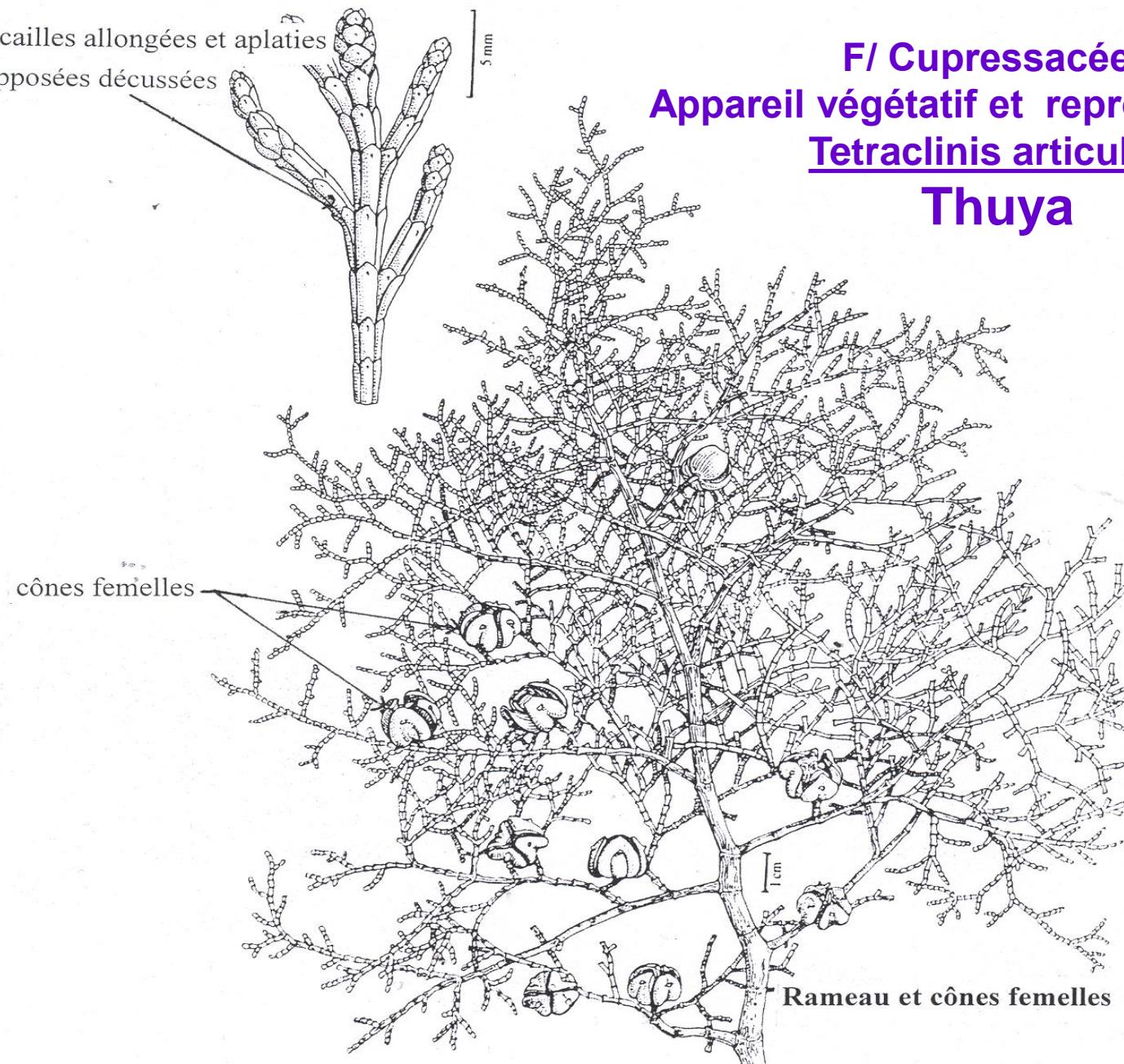
- Feuilles en écailles thuyoides allongées opposées décussées . Les feuilles dorso-ventrales sont plates et larges et les feuilles latérales sont bombées. Rameaux articulés.
- Cône femelle ligneux à 4 écailles.

F/ Cupressacées

Appareil végétatif et reproducteur de

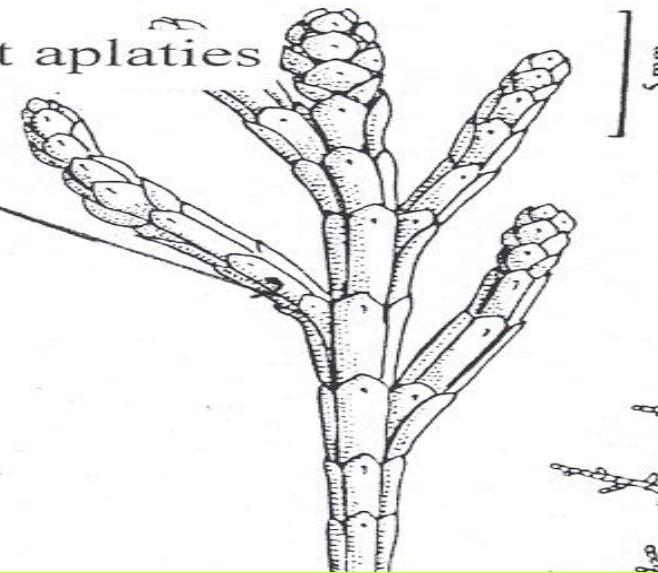
Tetraclinis articulata

Thuya

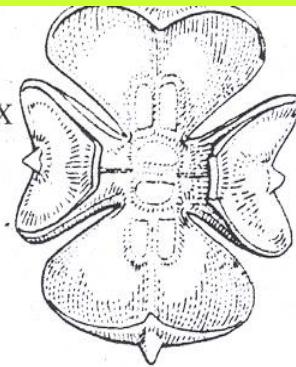


écaillles allongées et aplatis
opposées décussées

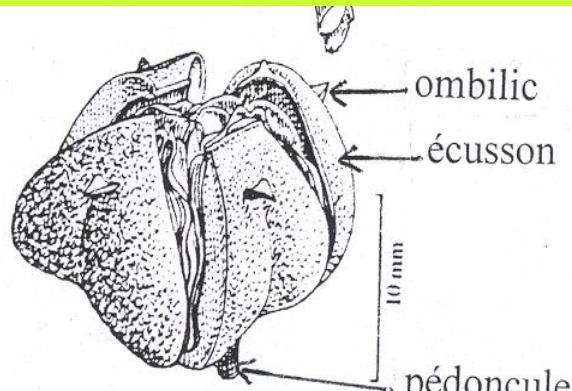
type thuyoïde



cônes femelles ligneux
à 4 écailles



vue apicale



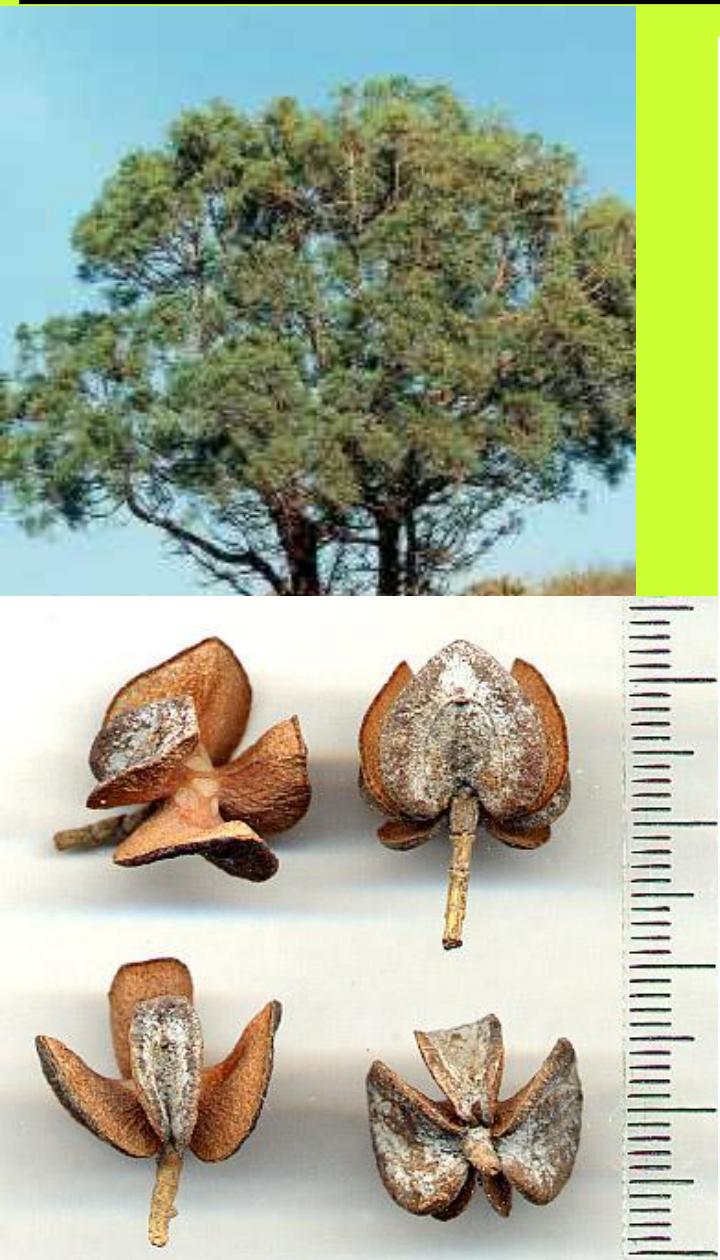
vue de profil

valve = écaille (4)

F/ Cupressacées
Appareil végétatif et reproducteur de *Tetraclinis articulata*

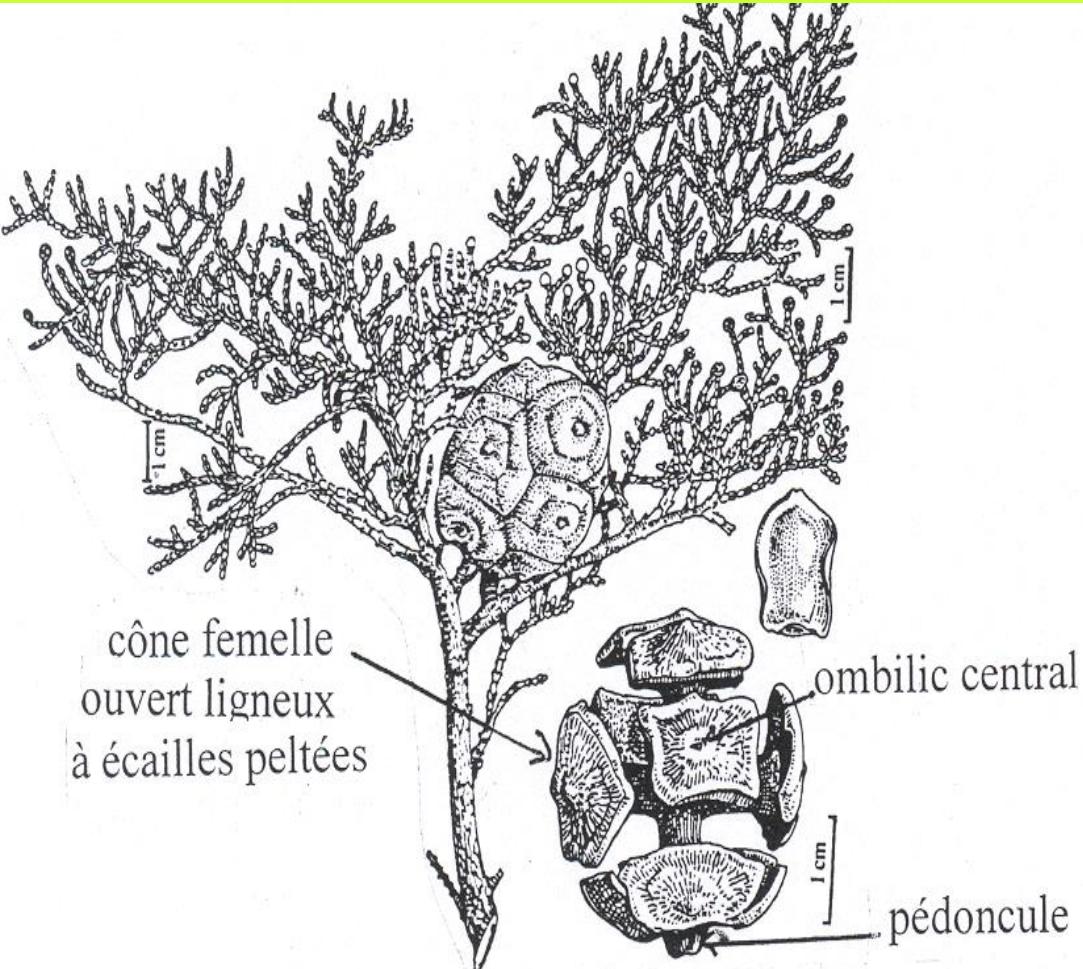
Tetraclinis articulata Thuya

Rameau articulé et aplati

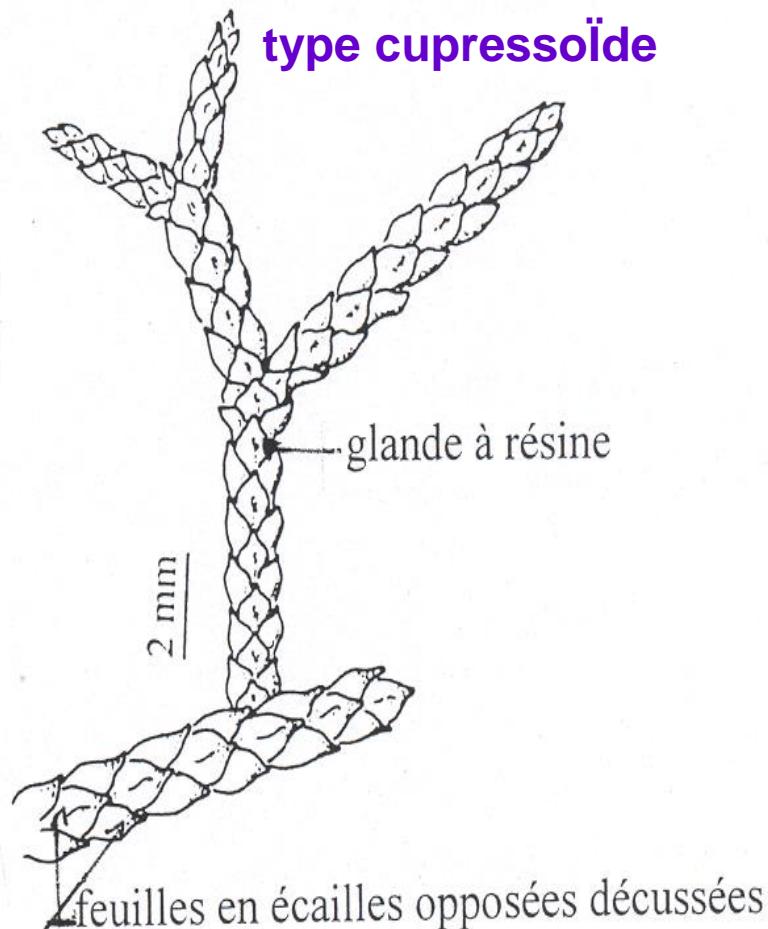


F/ Cupressacées

Appareil végétatif et reproducteur de : Cupressus sempervirens



F/ Cupressacées : Cupressus sempervirens :



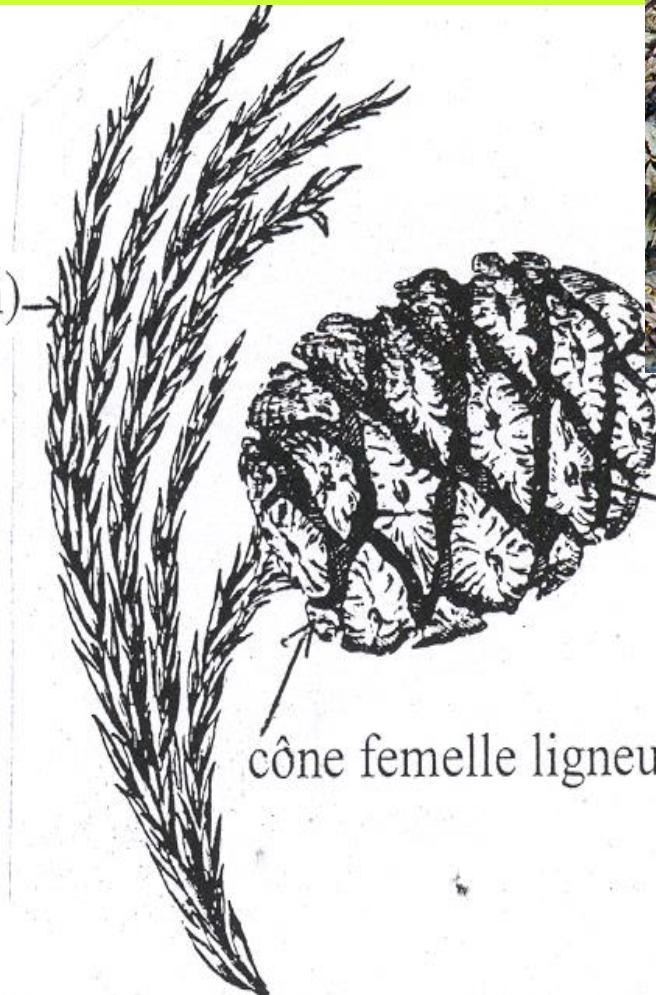
Cupressus sempervirens



Cupressus atlantica



feuilles petites (8 - 10 mm) →



ombilic central

cône femelle ligneux à écailles losangiques peltées

F/ Taxodiacées : Sequoiadendron giganteum

feuilles en alène

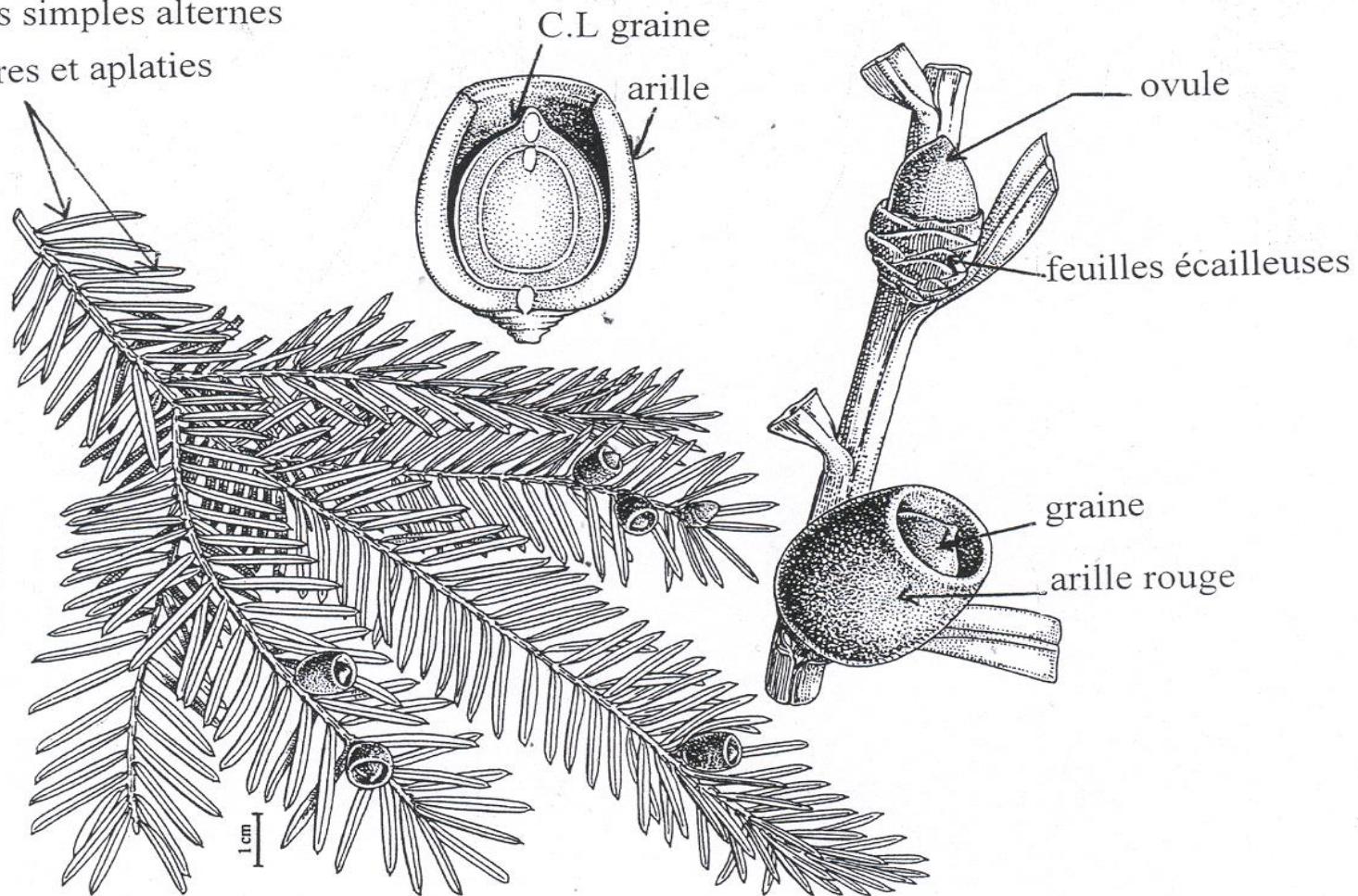
cône femelle



Araucariacées : Araucaria excelsa

brise vent : villes côtières

Feuilles simples alternes
linéaires et aplatis



F/Taxacées : *Taxus baccata* ou If

Taxus baccata ou If



**Feuilles simples
Ovules fécondés avec arille rouge**

Comparaison des cônes femelles



Résumé des caractères morphologiques de l'appareil végétatif et reproducteur des principaux taxons des Pinophytes au Maroc

F/Pinacées

- 1- *Pinus halepensis* : feuilles en aiguilles groupées par deux souples, larges de 1 mm et de couleur vert clair. Cône femelle ligneux, réfléchi et à écailles aplatis.
- 2- *Pinus pinaster* : feuilles en aiguilles groupées par deux raides, larges de 2 mm et de couleur vert foncé. Cône femelle ligneux, réfléchi à écailles saillantes.
- 3- *Cedrus atlantica* : feuilles en aiguilles groupées en bouquet . cône femelle ligneux, ovoïde , dressé, tronqué au sommet et à écailles ovulifères plates et serrées .
- 4- *Abies alba* : feuilles aplatis , aiguës épaisses à la base simples à cicatrices circulaires. cône femelle ligneux, dressé , cylindrique et pointu au sommet.

F/Cupressacées

A- Appareil végétatif

• Feuilles en aiguilles

-- verticillées par 3 et alternes, feuilles en alène avec deux sillons blanchâtres sur la face supérieure.: **Juniperus oxycedrus**

• Feuilles en écailles

-- feuilles petites étroitement appliquées contre le rameau qu'elles cachent complètement.

1- écailles de type cupressoïde

-- écailles toutes semblables opposées deux par deux.

Exemples :

Juniperus phoenicea

Juniperus thurifera

Cupressus sempervirens

2- écailles de type thuyoïde

-- feuilles toutes opposées , allongées opposées décussées . Les feuilles dorso-ventrales sont plates et larges et les feuilles latérales sont plus bombées . Rameaux aplatis. Exemple :

Tetraclinis articulata

B- Appareil reproducteur = cône femelle

1- **charnus** (fausse baie ou galbule)

* cône ♀ orange à maturité : **Juniperus oxycedrus**

* cône ♀ rouge à maturité : **Juniperus phoenicea**

* cône ♀ bleu à maturité : **Juniperus thurifera**

2- **ligneux**

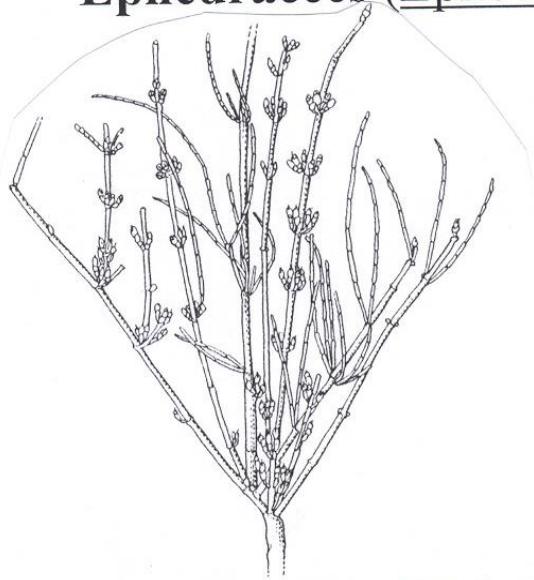
* 4 écailles : **Tetraclinis articulata**

* > 4 écailles : **Cupressus sempervirens**

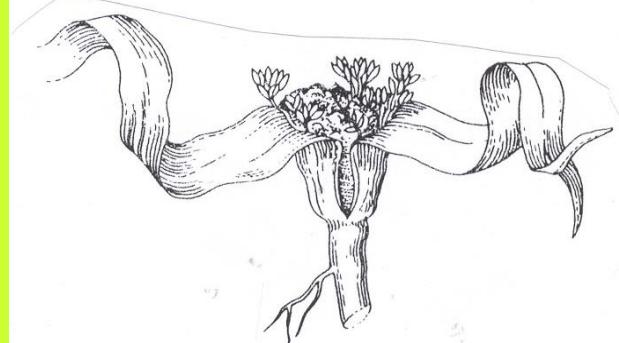
Gnetophytes = Chlamydospermes

Trois familles monogénériques

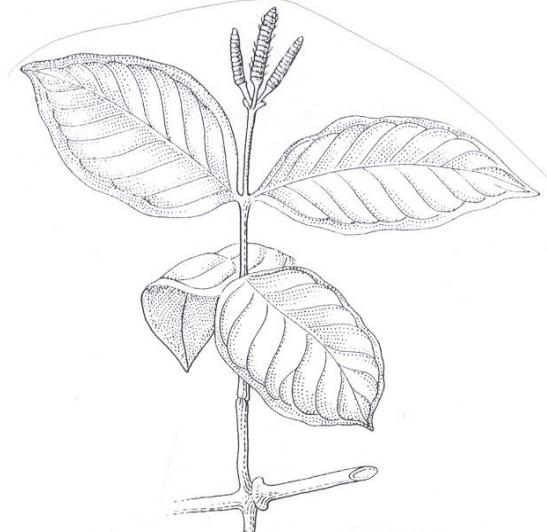
Ephedracées (Ephedra)



Welwitschiacées (Welwitschia)

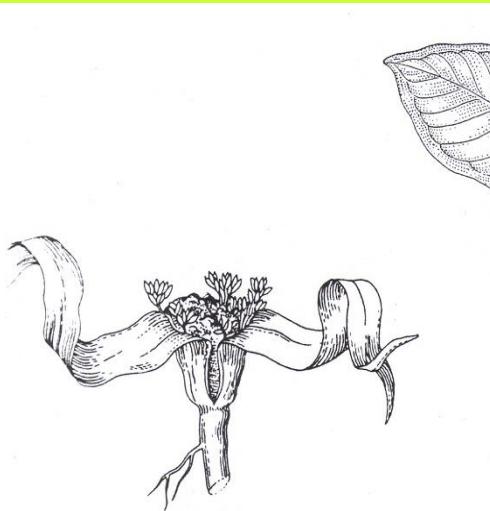


Gnetacées (Gnetum)



Chlamydospermes :

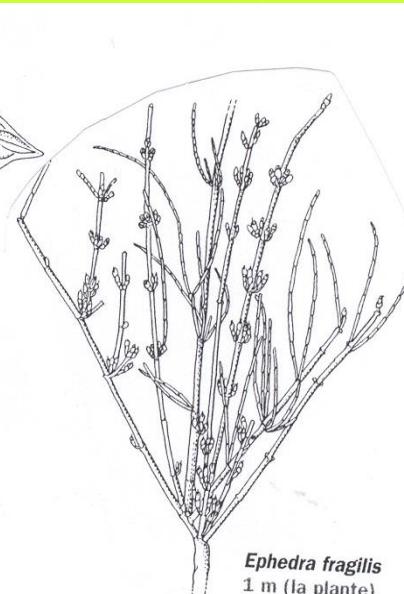
- Plantes ligneuses
- Feuilles simples
- Appareil reproducteur : Chaton ou épi.
- Ovule entourée par une enveloppe qui ressemble à la paroi d'un ovaire des angiospermes



*Welwitschia
mirabilis*
5 m (longueur des feuilles)



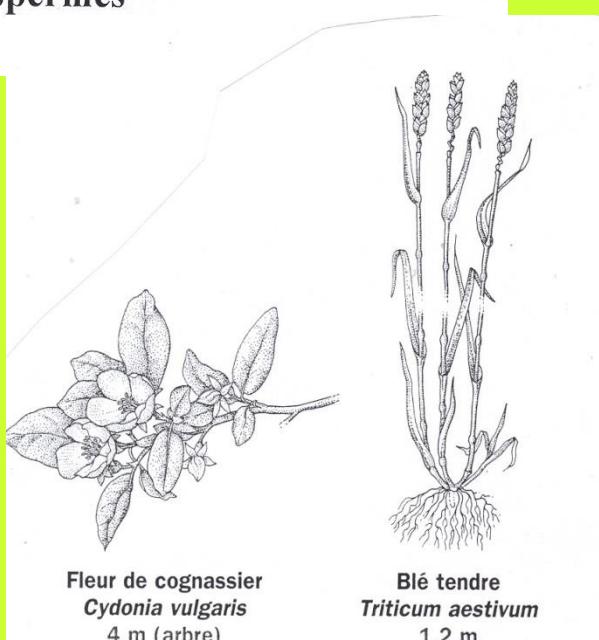
*Gnetum
latifolium*
8 cm (le rameau)



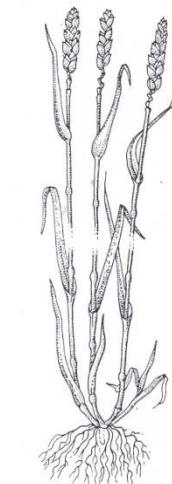
Ephedra fragilis
1 m (la plante)

Gnétophytes = Chlamydospermes

ANTHOPHYTES =
Gnétophytes +
Angiospermes



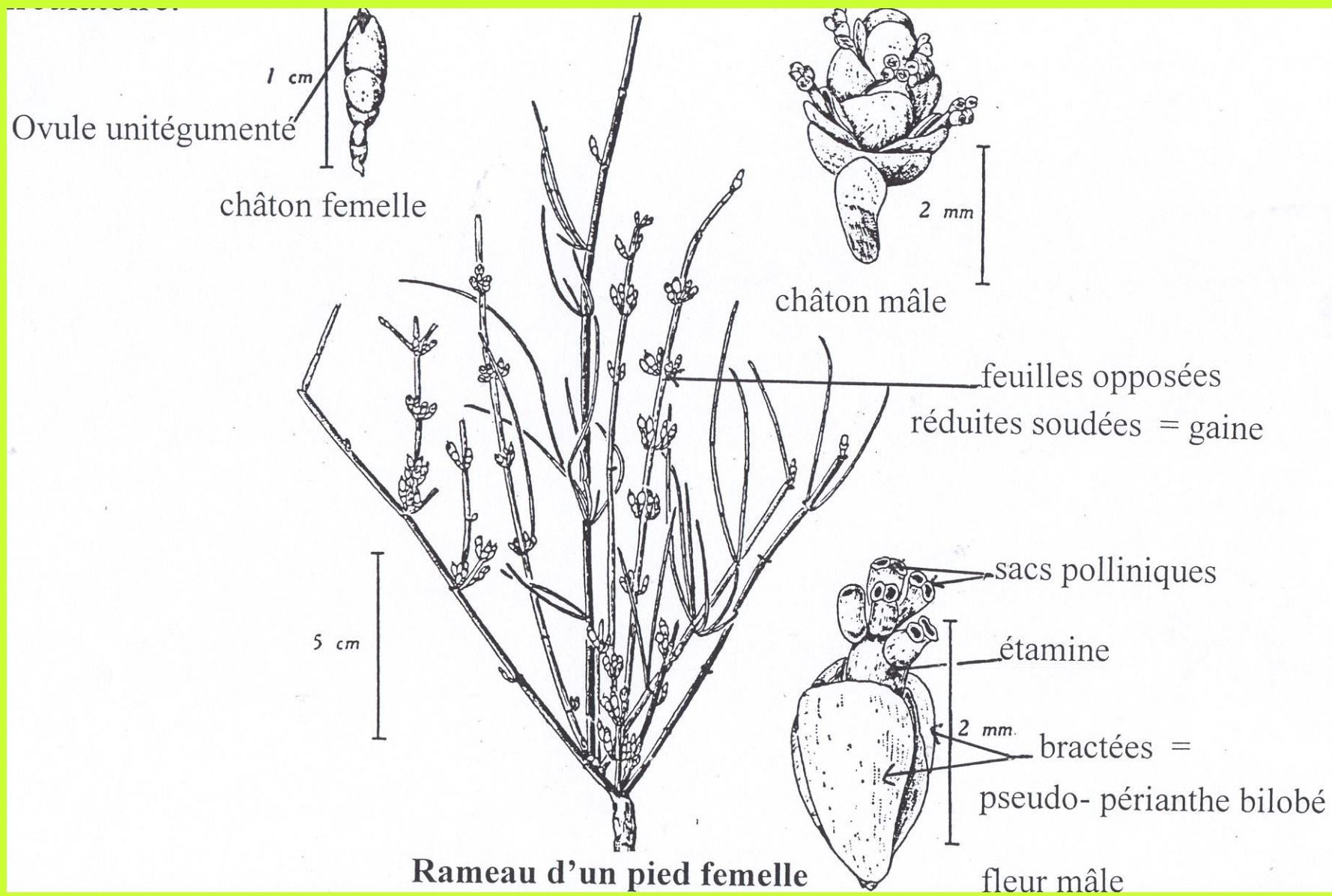
Fleur de cognassier
Cydonia vulgaris
4 m (arbre)



Blé tendre
Triticum aestivum
1,2 m



Palmier dattier
Phoenix dactylifera



Gnétophytes Ephedracées- *Ephedra- Ephedra fragilis*

Ephedra fragilis

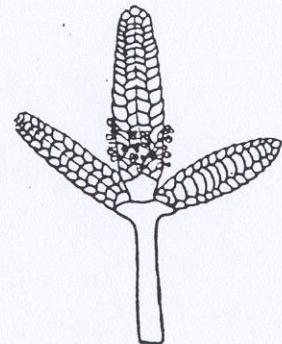
Arbuste . Tiges vertes articulées .
Feuilles petites opposées soudées en gaine



Chaton femelle

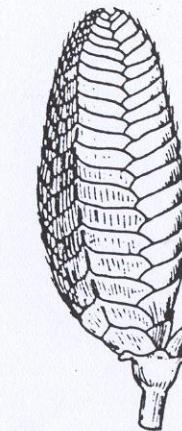
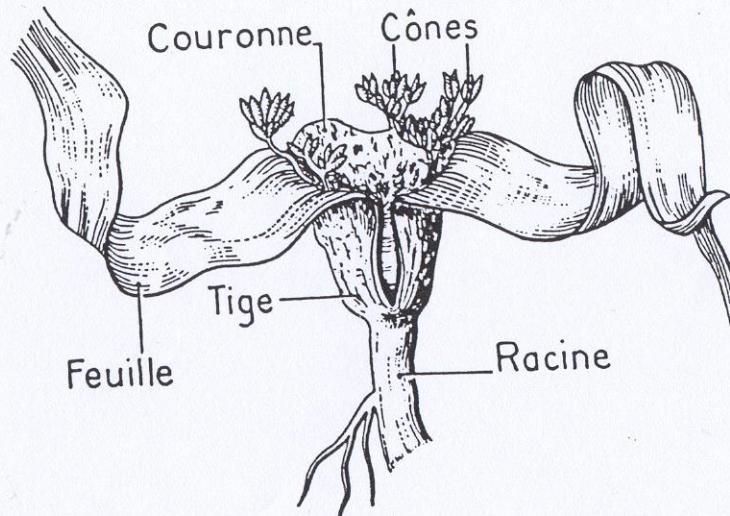


Chaton mâle



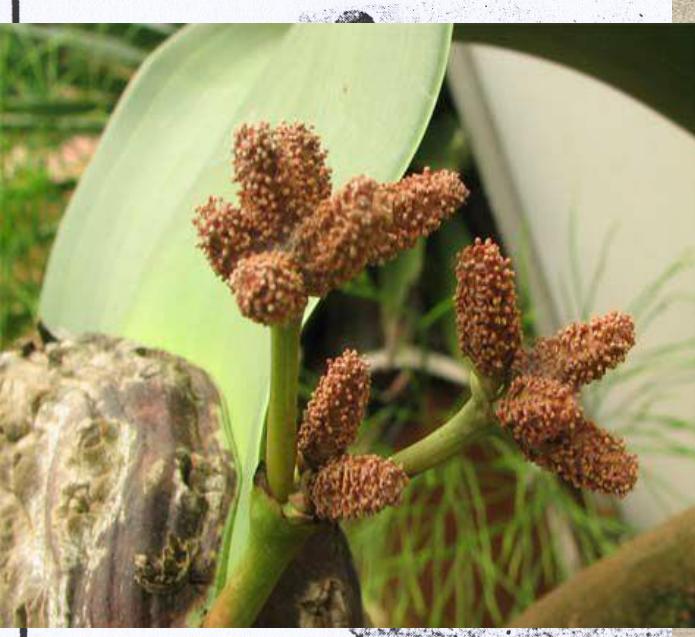
cône mâle

une fleur mâle par bractée



cône femelle

une fleur femelle par bractée



Gnétophytes . Welwitschiacées- Welwitschia- *Welwitschia mirabilis*

Exemples de sujets d'examens

Question directes et questions indirectes

- Question directes
 - 1- définir les termes suivants : actinostèle, ...
 - 2- décrire l'appareil végétatif et/ou l'appareil reproducteur d'une espèce ou d'un genre ou d'une famille...
 - 3- faire des schémas légendés de l'appareil végétatif et/ou l'appareil reproducteur d'un taxon...
 - 4- légendier un schéma et donner la systématique complète de ce taxon.

Exemples de sujets d'examens

- Question / réponses
 - une espèce qui n'est présente que dans une seule région est :
 - a – une espèce indicatrice
 - b - une espèce endémique
 - c - une espèce vulnérable

Faire correspondre à chaque élément de la colonne A un caractère de la colonne B

1- <u>Marsilea strigosa</u>	a-Epi sporifère	1-.....
2- <u>Selaginella denticulata</u>	b- sporocarpe	2-.....
3- <u>Equisetum</u>	c-sporangiophore	3-.....

Description d'un taxon sous forme d'un texte et on pose plusieurs questions concernant ce taxon

Isoetes velata est une espèce qui vit dans les **dayas** de la région de Marrakech. Ses feuilles apparaissent très fines à la surface de l'eau...

- 1- donnez la systématique complète de cette espèce.
- 2- définir le terme daya.
- 3- décrire l'appareil reproducteur sous forme de schémas légendés.

Sujet de synthèse

- Feuilles de Ptéridophytes

- **Introduction**
définitions + plan à suivre
- **Développement**
développer le plan avec des exemples et des schémas
- **Conclusion**
reprendre l'essentiel de la réponse en 2 à 3 phrases



Bon courage