

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.

Téguments

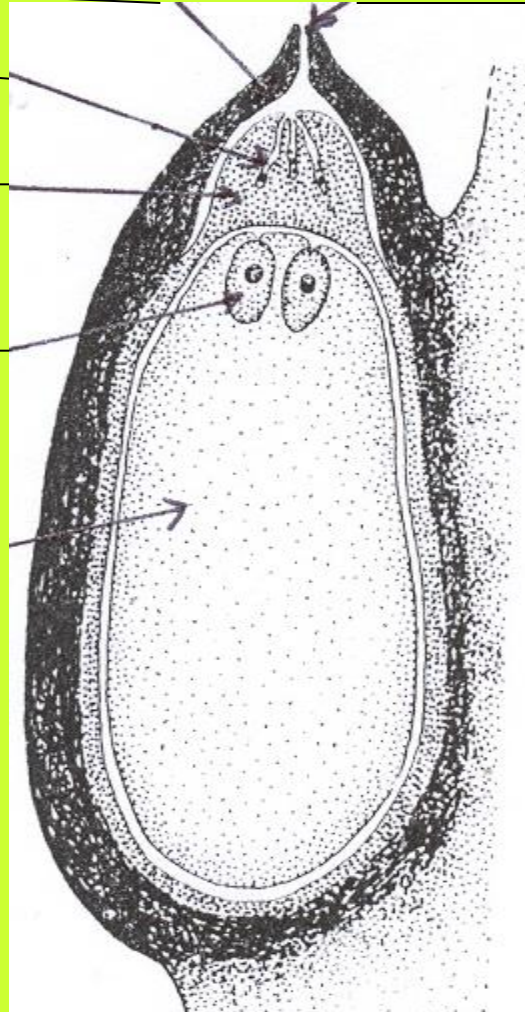
Tube pollinique

Nucelle

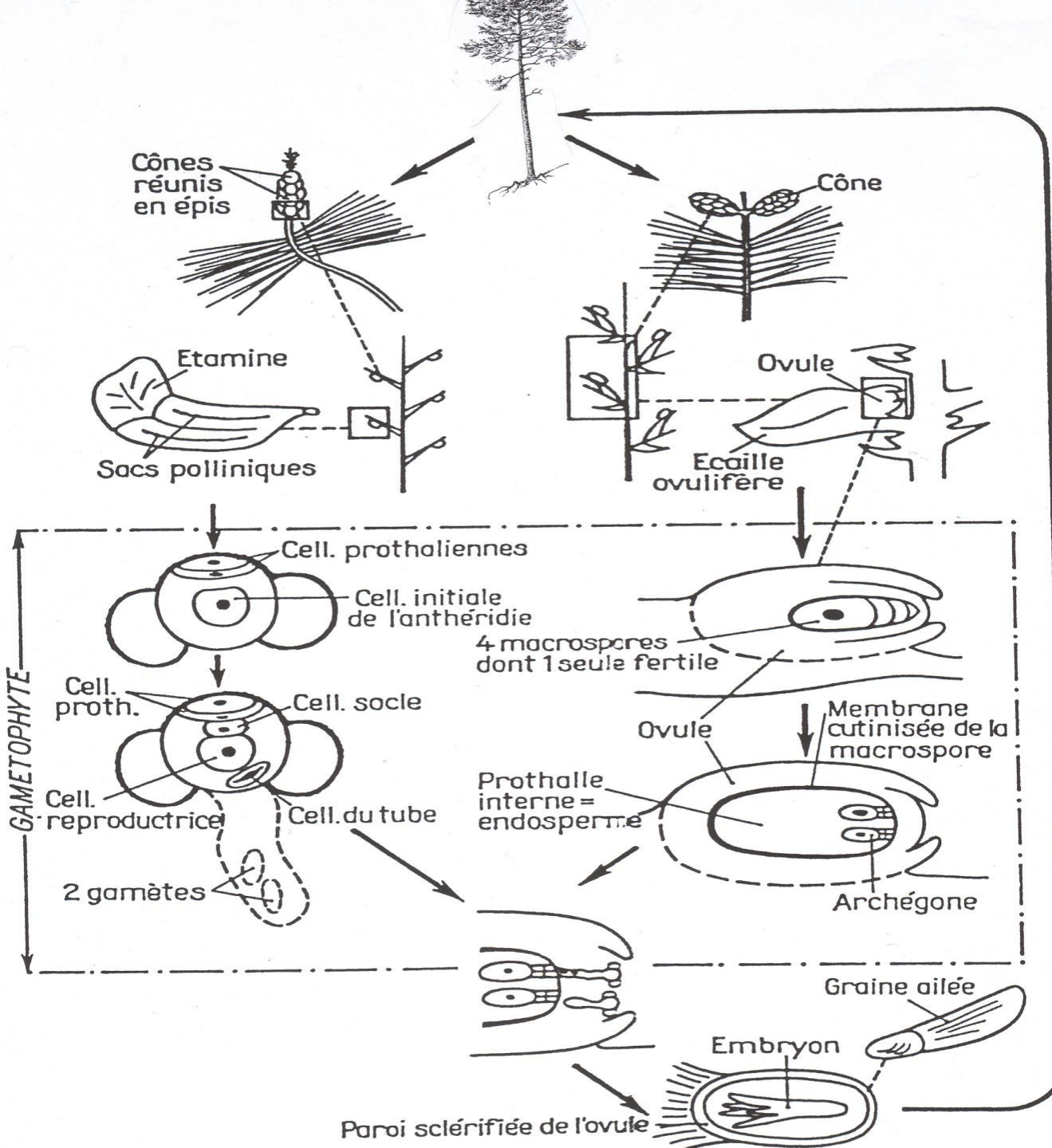
Archégone

Gamétophyte mâle

Micropyle



Ovule du Pin



Cycle de
développement
des Gymnospermes

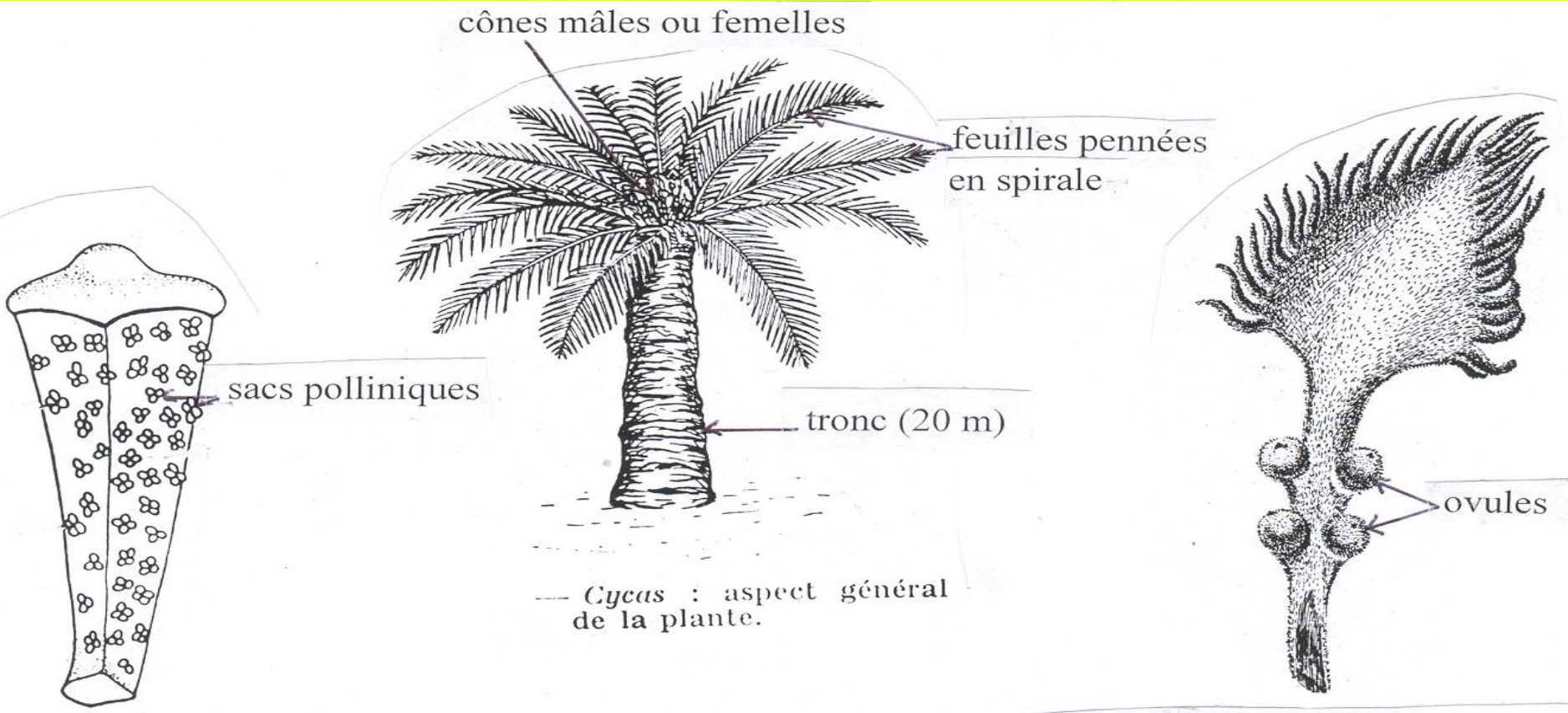
Noter que le
gamétophyte
(microscopique) est
sur le sporophyte

GYMNOSPERRMES

4 lignées

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

Cycadophytes : Cycadacées : Cycas revoluta



Cône mâle : microsporophylle = écaille ⇒ sacs polliniques

→ **grains de pollen** (prothalles♂)

Cône femelle : macrosporophylle = feuille ovulifère (cône femelle) :

→ **ovule** (prothalles♀)

→ grains de pollen = prothalles ♂

→ ovule = prothalles ♀

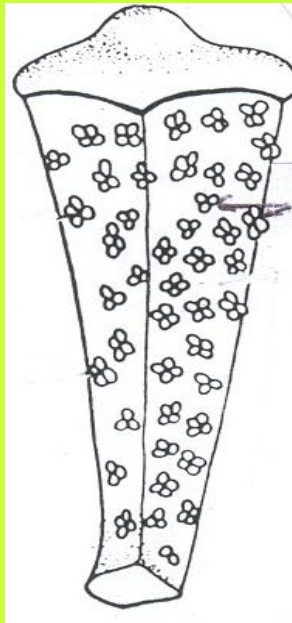


Cycas revoluta

Cycadophytes : Cycadacées : Cycas revoluta



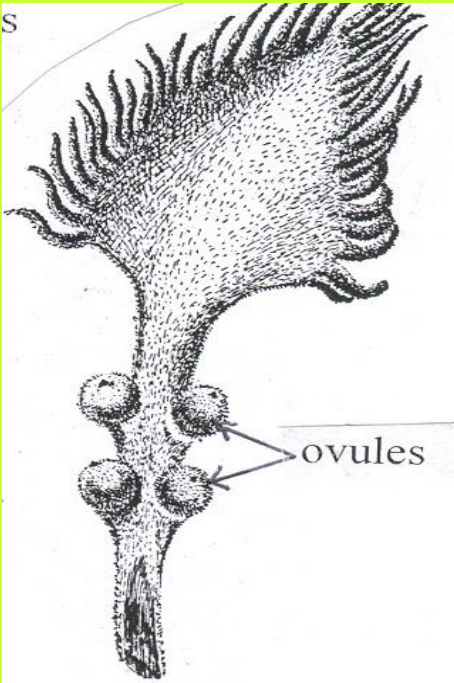
cône mâle



Sacs polliniques

écaille

microsporophylle



macrosporophylle = feuille ovulifère

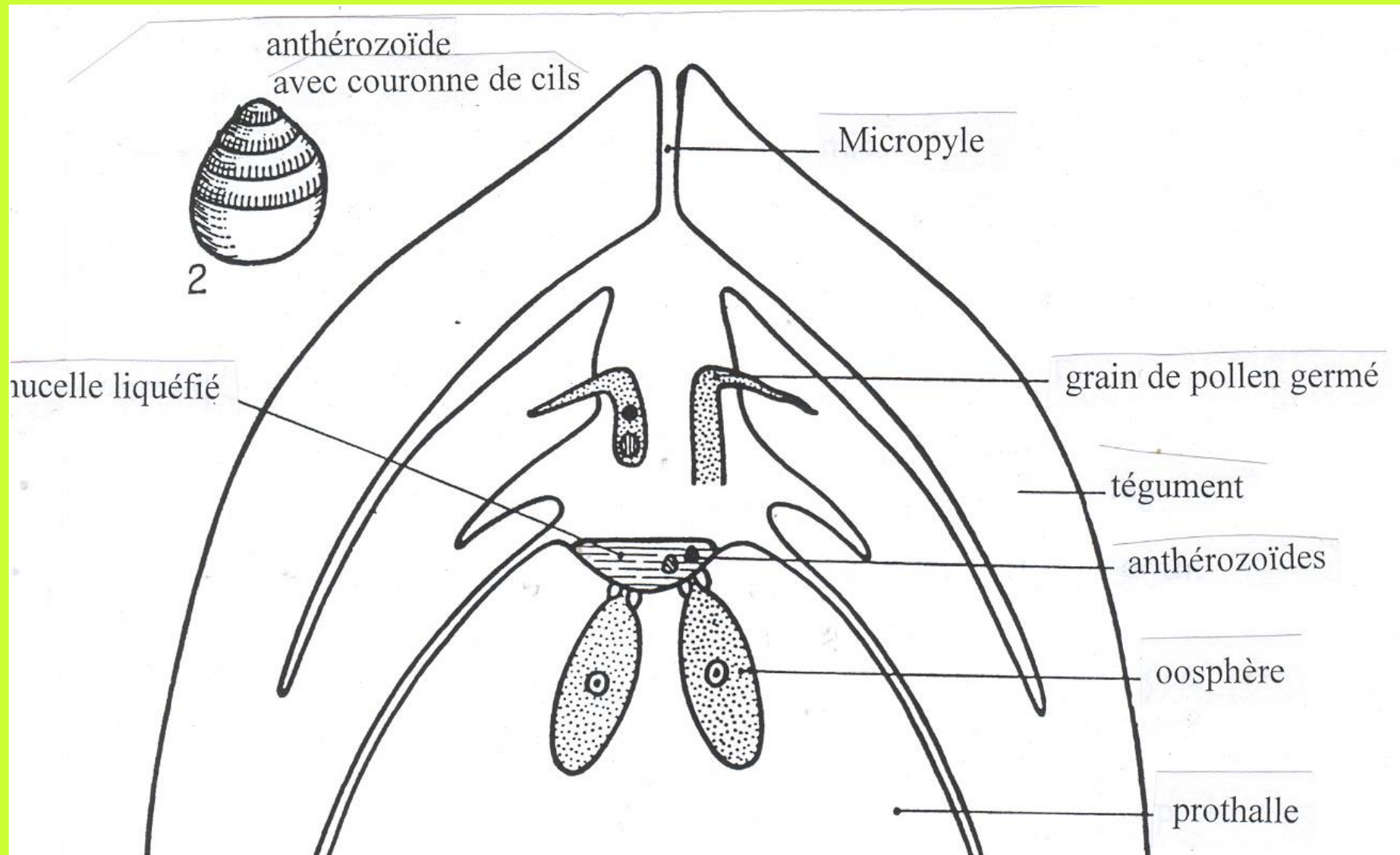
Cône femelle :
ovules



Cycas revoluta
Thunb., 1782
Ovules



Taille = oeuf de poule



Fécondation chez les Cycadales



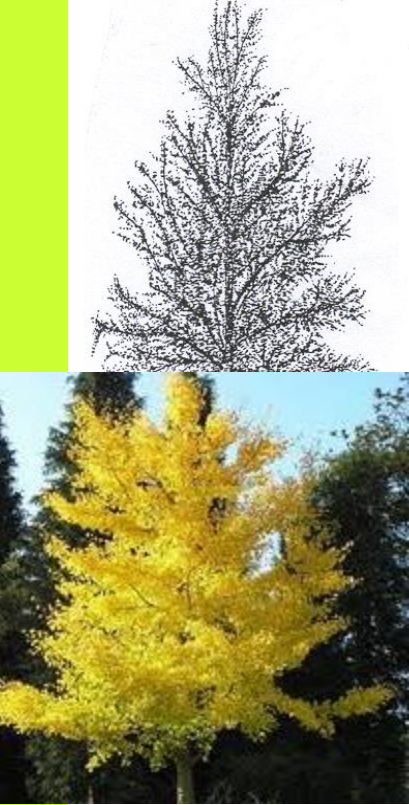
26€



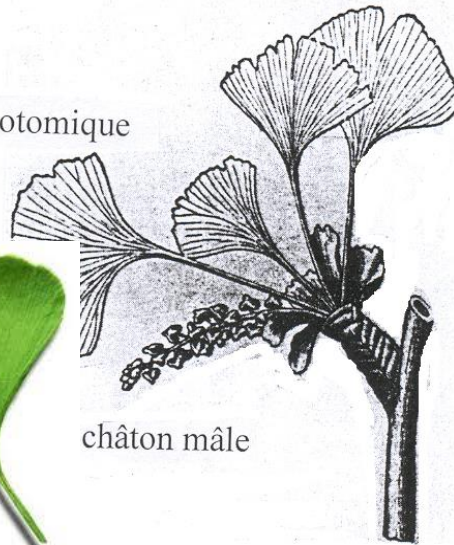
Cycas

Plante ornementale :
jardins





nervation dichotomique



châton mâle

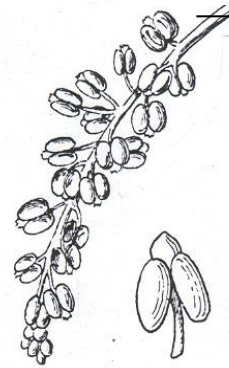
feuille pétiolée bilobée
en éventail caduque

**Feuilles pétiolées
Bilobées en éventail**

Feuille

Pédoncule

Ovules



étamines en spirale

Étamine

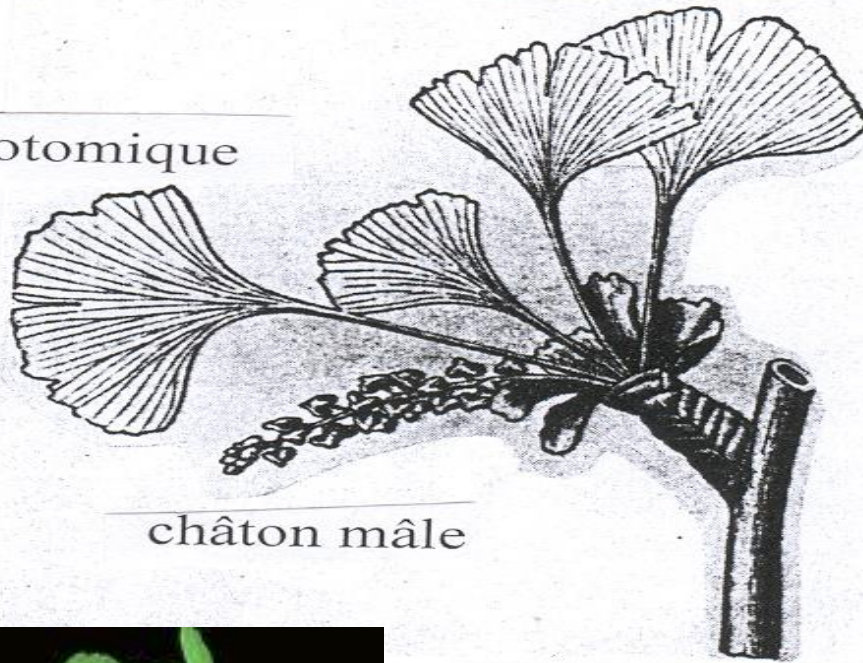
Anthère

Filet



Ginkgophytes : Ginkgoacées : Ginkgo biloba

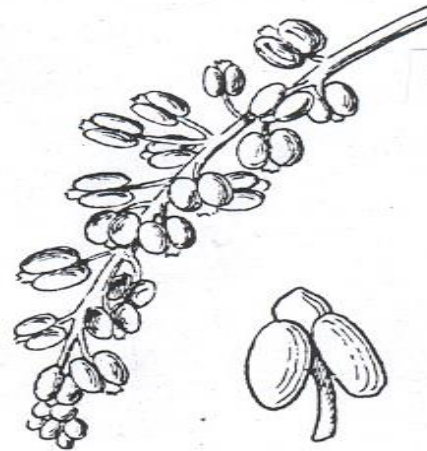
nervation dichotomique



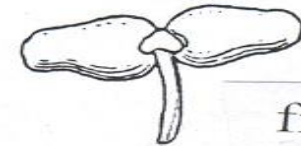
châton mâle

Feuille en éventail bilobée

en éventail caduque



étamines en spirale



anthère

filet court

Ginkgophytes : Ginkgoacées : Ginkgo biloba
Appareil reproducteur mâle

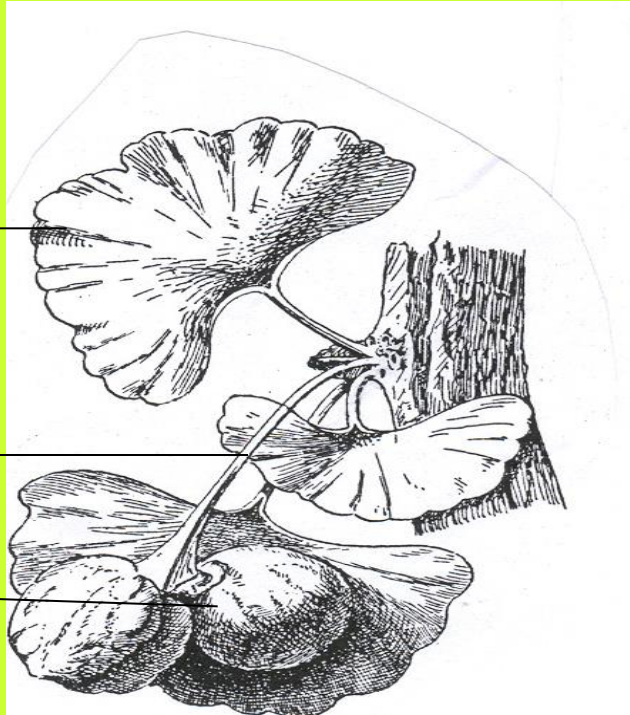
Ginkgo biloba : châton mâle



Feuille

Pédoncule

Ovules



Ginkgophytes : Ginkgoacées : **Ginkgo biloba**

Appareil reproducteur femelle

Ginkgo biloba



**Pied femelle :
feuilles avec ovules**





Ginkgophytes : Ginkgoacées : **Ginkgo biloba**

Appareil reproducteur femelle = Ovules murs

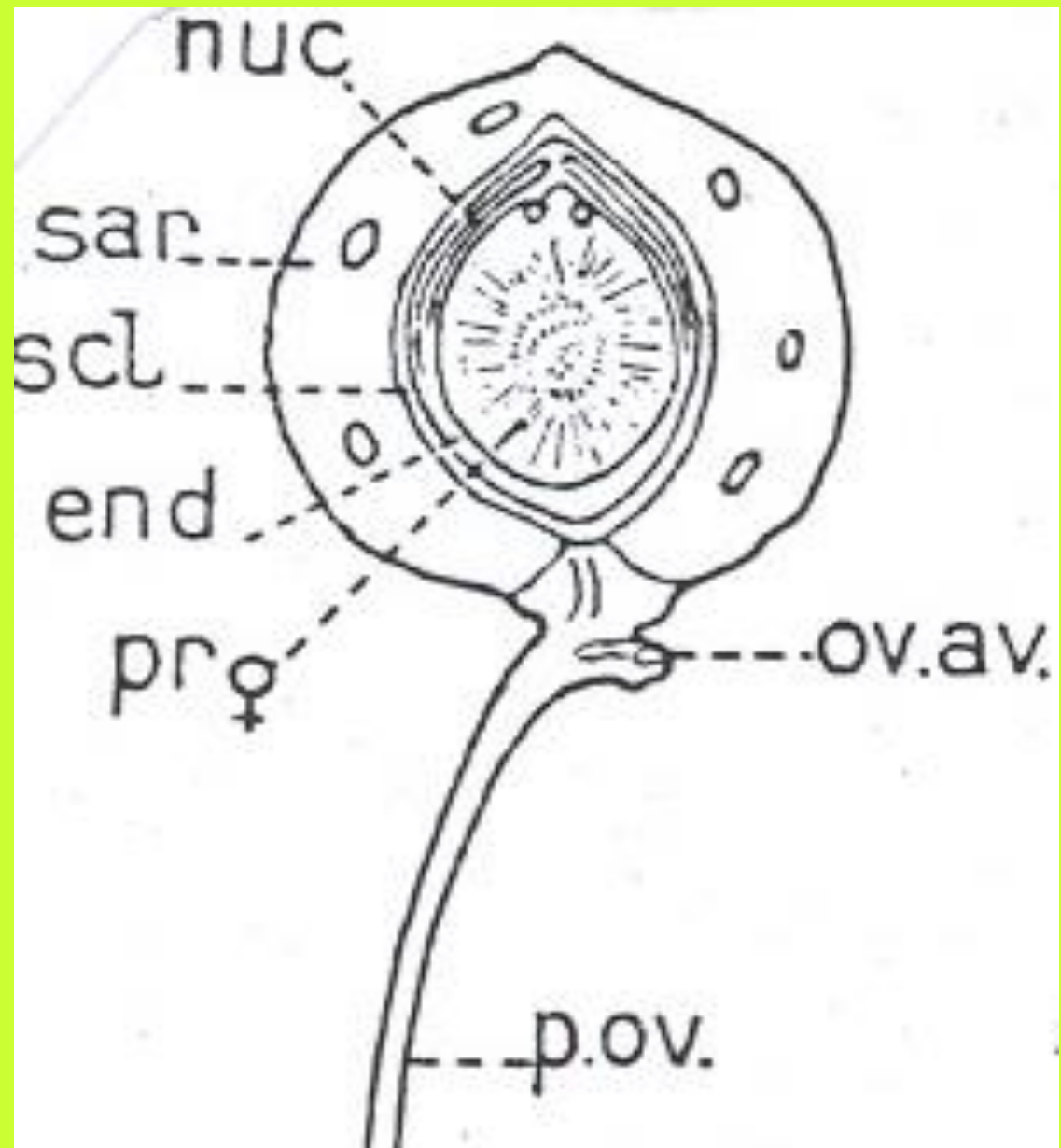
Nucelle

tégument tripartite :
sarcotesta
sclerotesta
endotesta,

Prothalle femelle

Ovule avorté

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 Abiétacées
- F/ Cupressacées
- F/ Taxodiacées
- F/ Araucariacées
- F/ Podocarpacees
- F/ Cephalotaxacées
- F/ Taxacées

PINOPHYTES

7 familles, 50 genres ,550 espèces

- F/ Pinacées ou Abiétacées

E/ Pinus halepensis : Pin d'Alep

E/ Pinus pinaster : Pin maritime

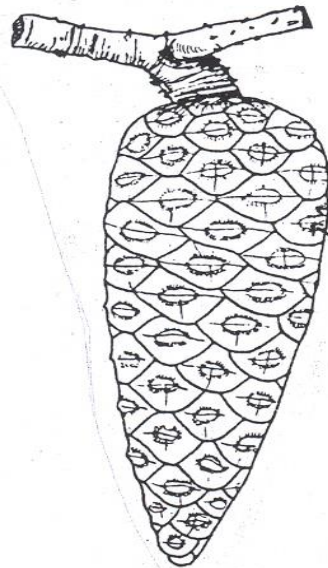
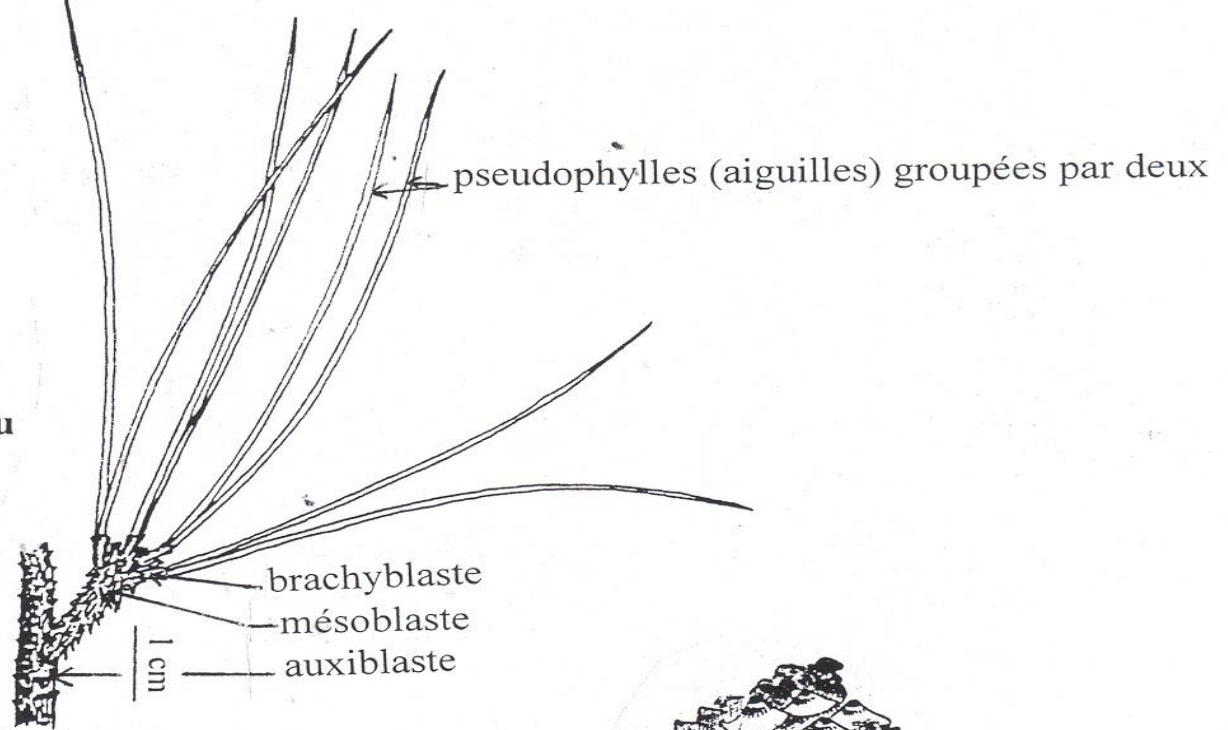
E/ Cedrus atlantica : Cèdre de l'Atlas

E/ Abies atlantica : Sapin de l'Atlas

E/ Picea excelsa : Sapinette

E/ Larix decidua

Portion du rameau



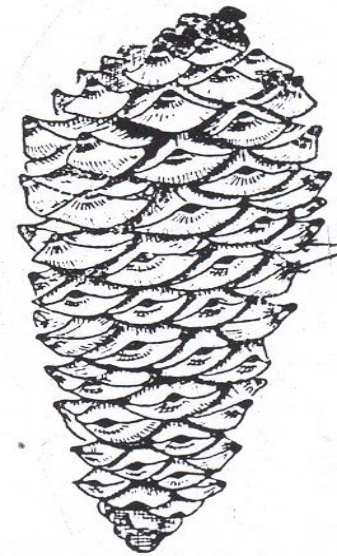
Cône femelle de Pinus halepensis

pédoncule

écusson

ombilic central

écaille aplatie



écailles saillantes

Cône femelle de Pinus pinaster

•F/ Pinacées ou Abiétacées

Appareil végétatif et appareil reproducteur du genre Pinus

Pinus halepensis



Pin d'Alep



Pinus pinaster

Pin maritime





feuille : couleur + Taille

Cone femelle : écailles



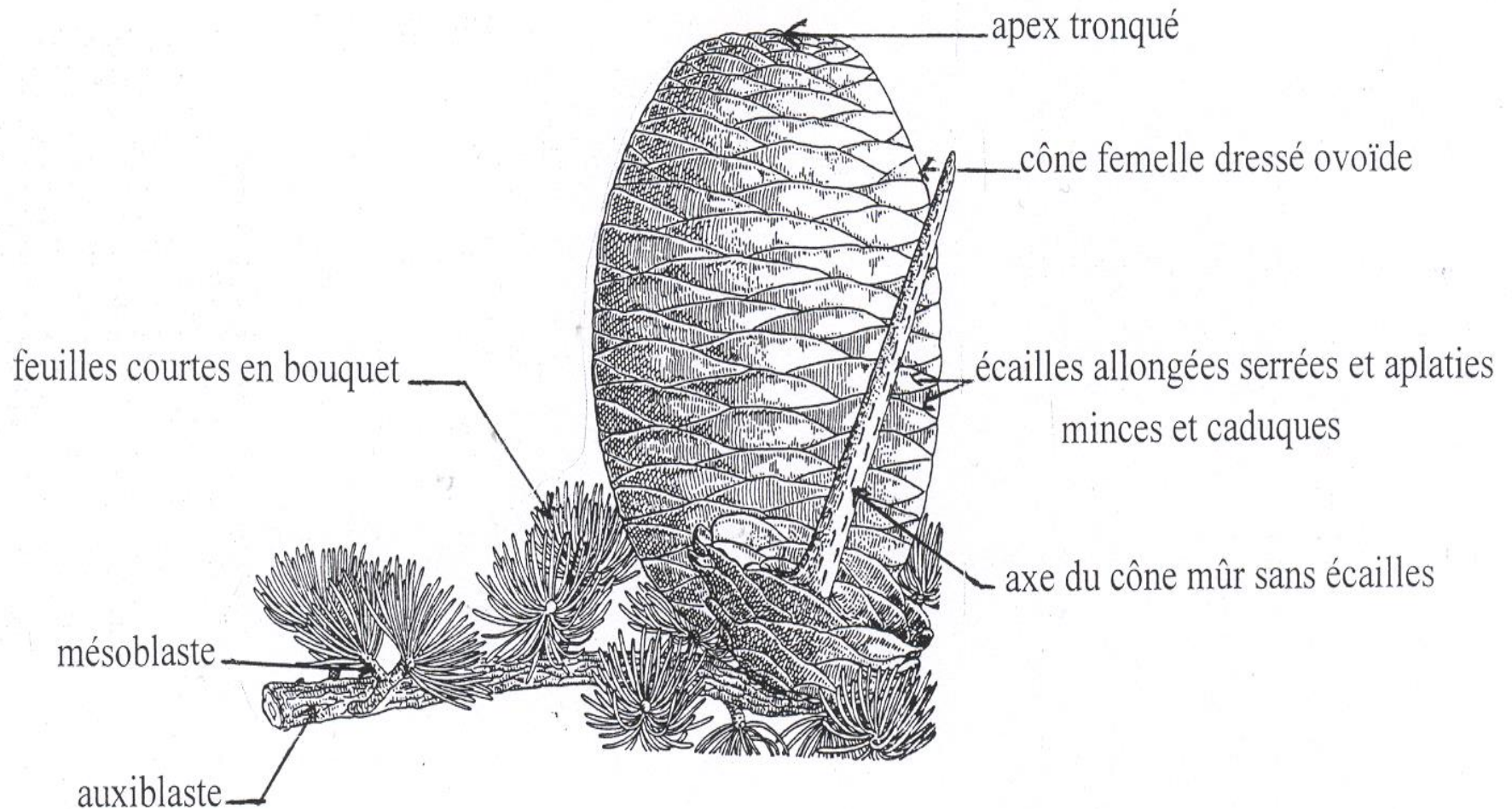
Comparer les feuilles et le cone femelle de Pinus halepensis et Pinus pinaster



branches étagées

Cèdre du Liban
Cedrus libani
30 m

arbre âgé

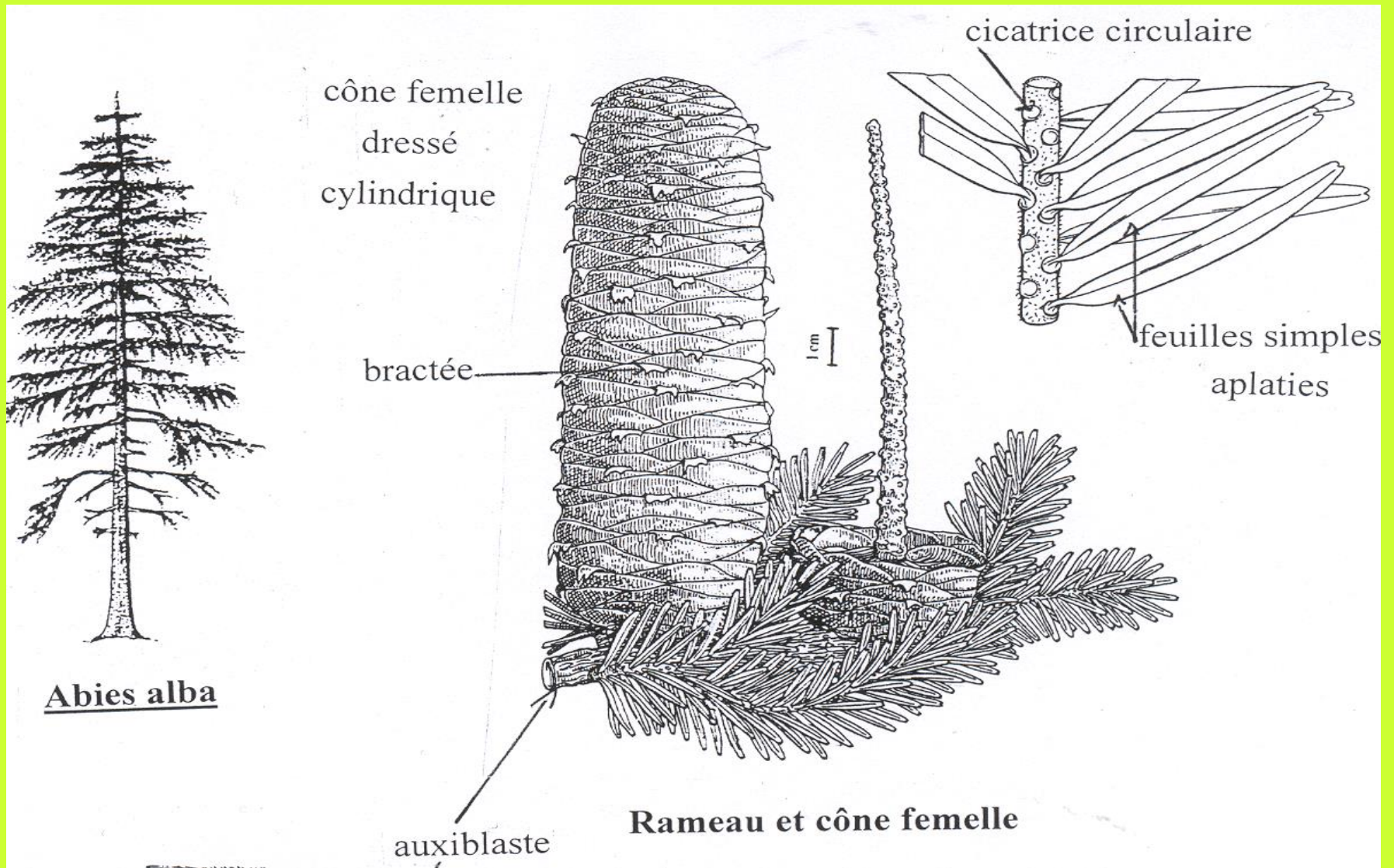


•F/ Pinacées ou Abiétacées
Appareil reproducteur du genre Cedrus: cône femelle

Cedrus atlantica

Cèdre de l'Atlas



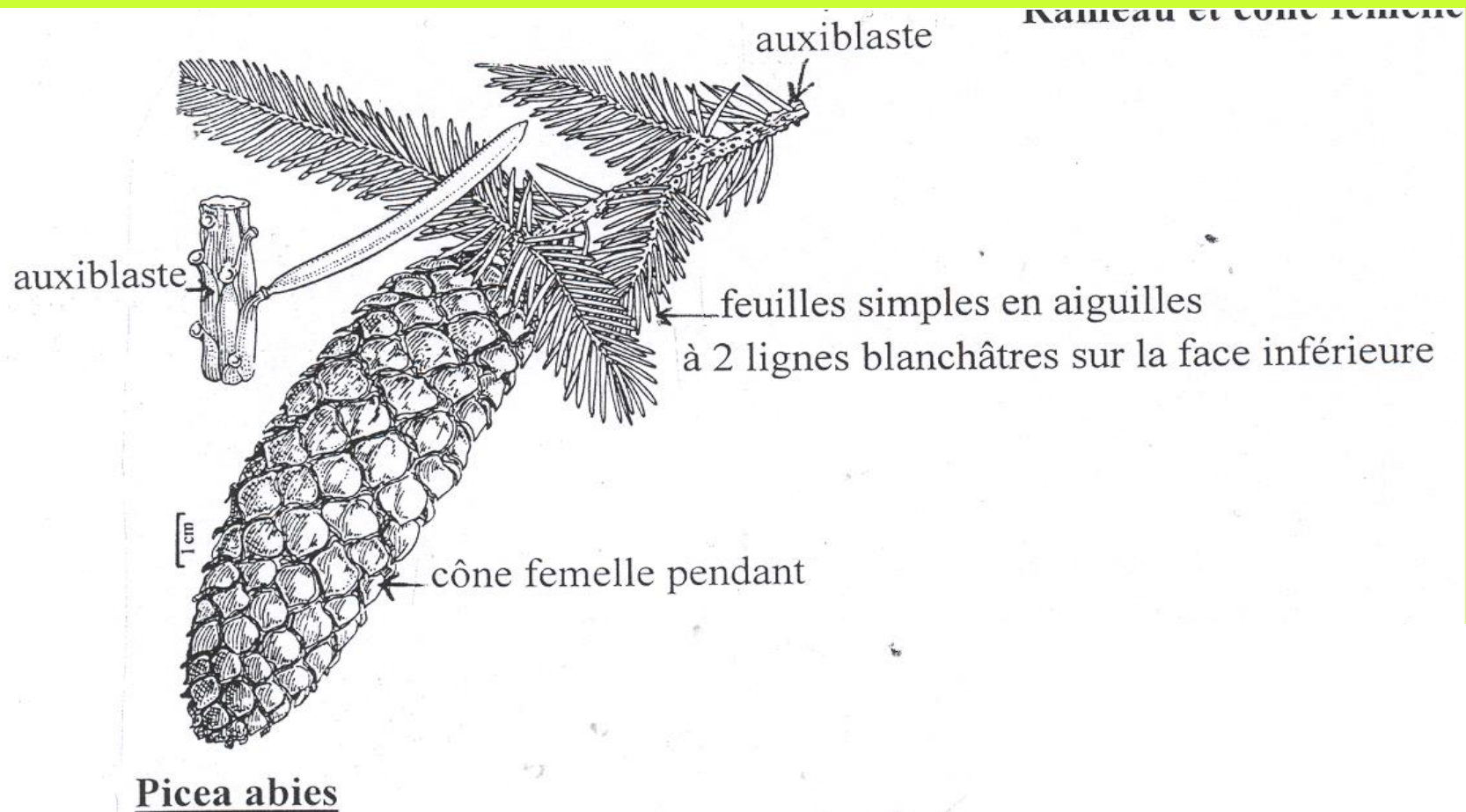


F/ Pinacées ou Abiétacées
Appareil végétatif et reproducteur du genre Abies

Abies alba : Sapin



Bractées visibles sur le cône femelle



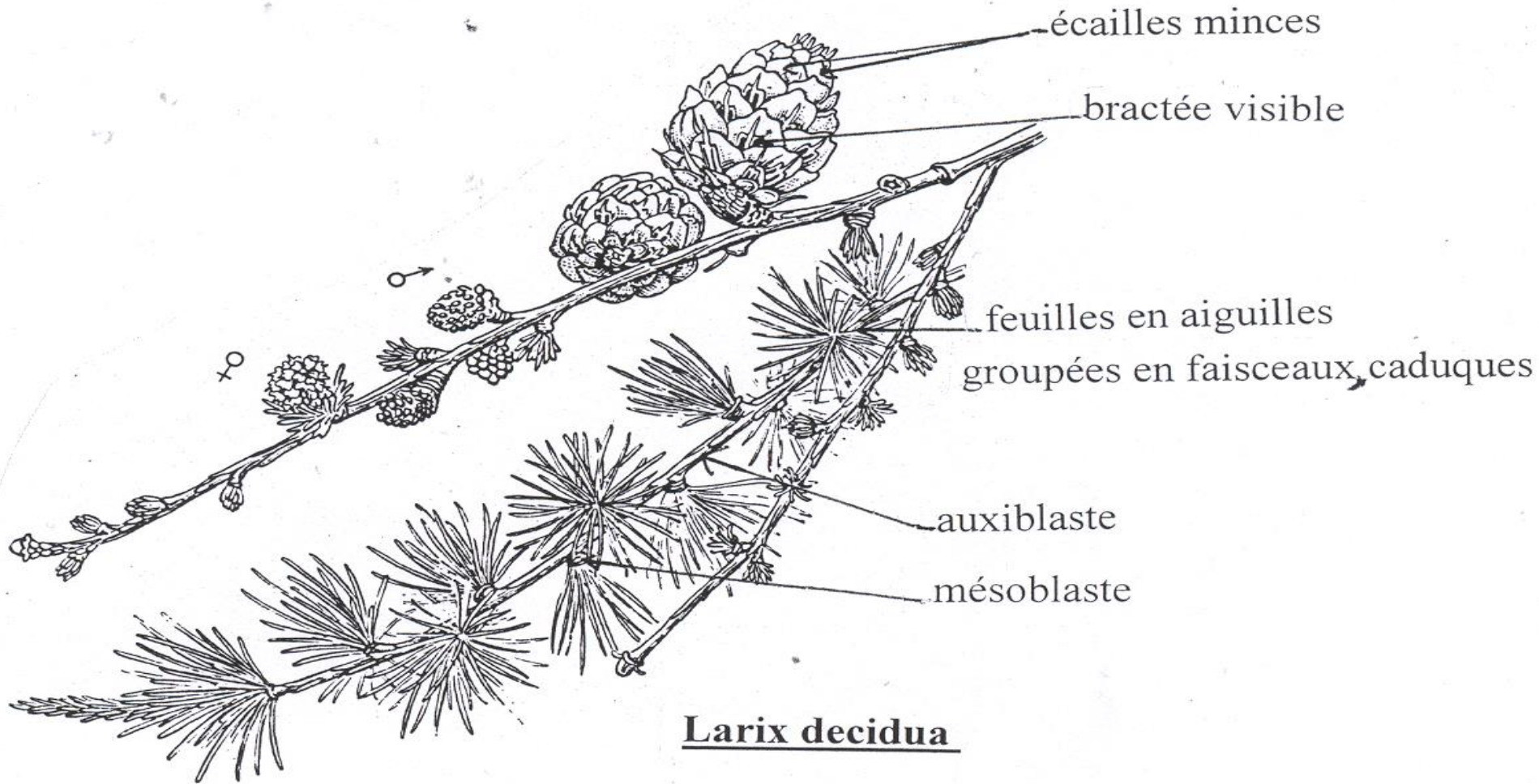
F/ Pinacées ou Abiétacées

Appareil végétatif et reproducteur du genre Picea (Epicéa)

Picea excelsa



Feuilles et cônes femelles



F/ Pinacées ou Abiétacées

Appareil végétatif et reproducteur du genre Larix (mélèze)

Larix decidua : Europe



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

F/Cupressacées

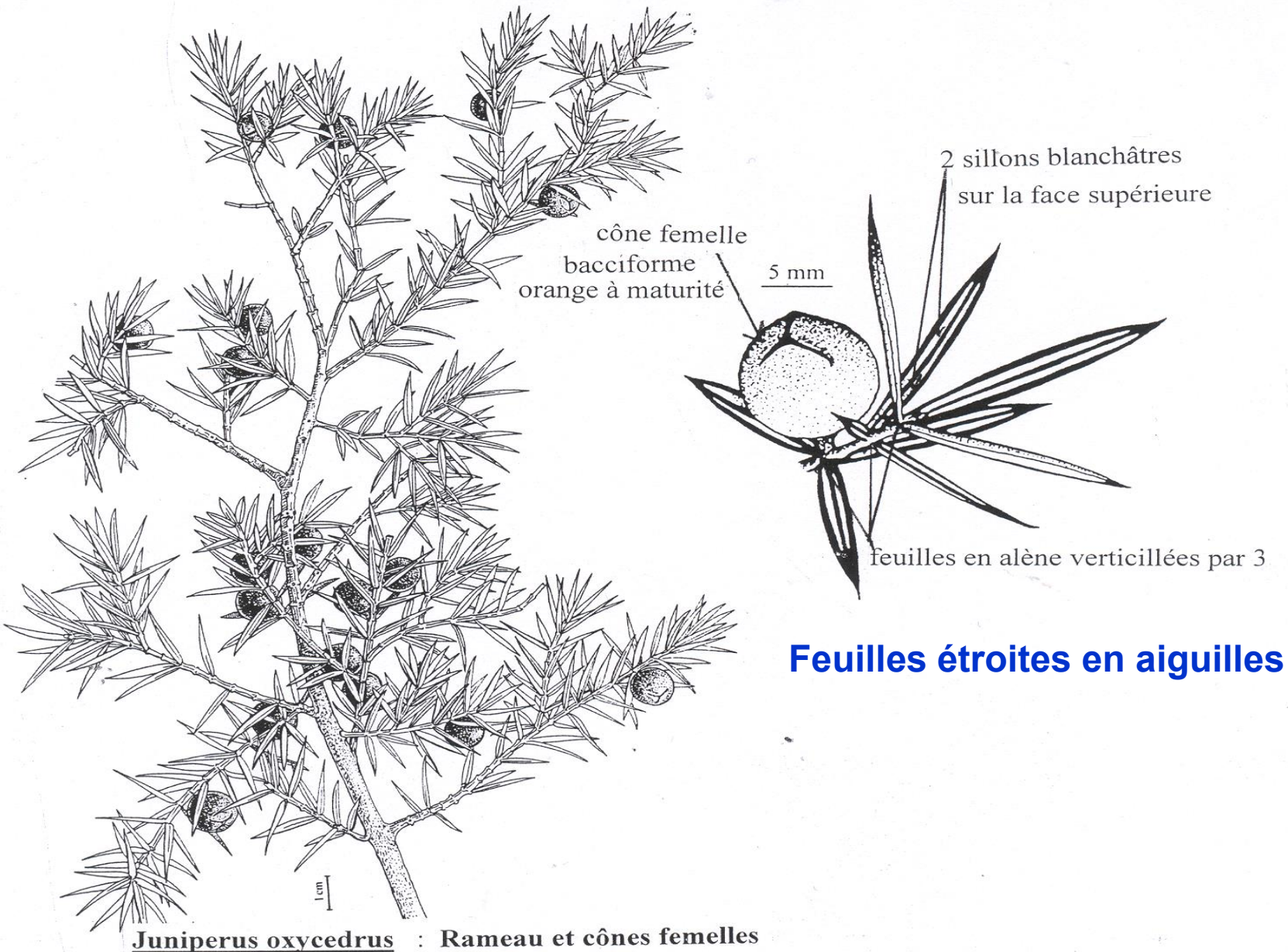
E/ Juniperus oxycedrus : Genévrier oxycède

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 oxycède

- 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**



Définitions

- Feuilles en écailles

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

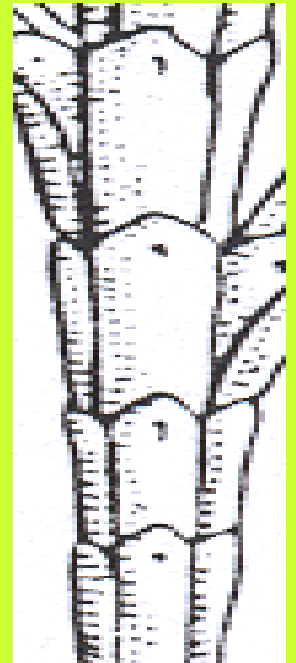
Feuilles en écailles de type cupressoïde

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.**



type cupressoïde

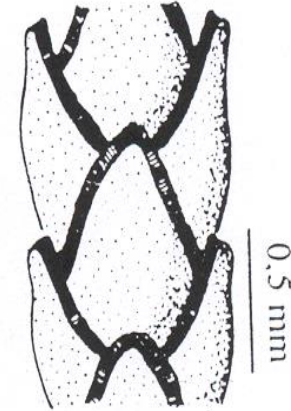
cône femelle bacciforme
rouge à maturité



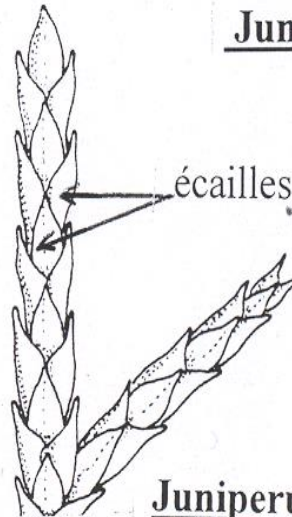
écailles opposées décussées



Juniperus phoenicea



écailles opposées décussées



Juniperus thurifera

cône femelle bacciforme
bleu noir à maturité

Juniperus phoenicea : Rameau et cônes femelles



F/ Cupressacées

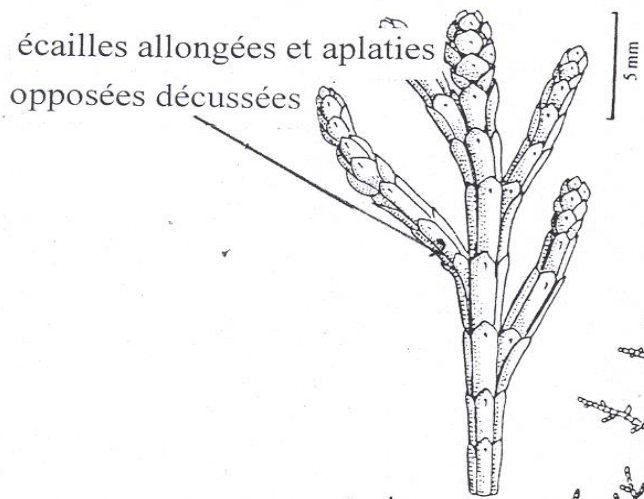
Appareil végétatif et reproducteur de :
Juniperus phoenicea et Juniperus thurifera

F/Cupressacées

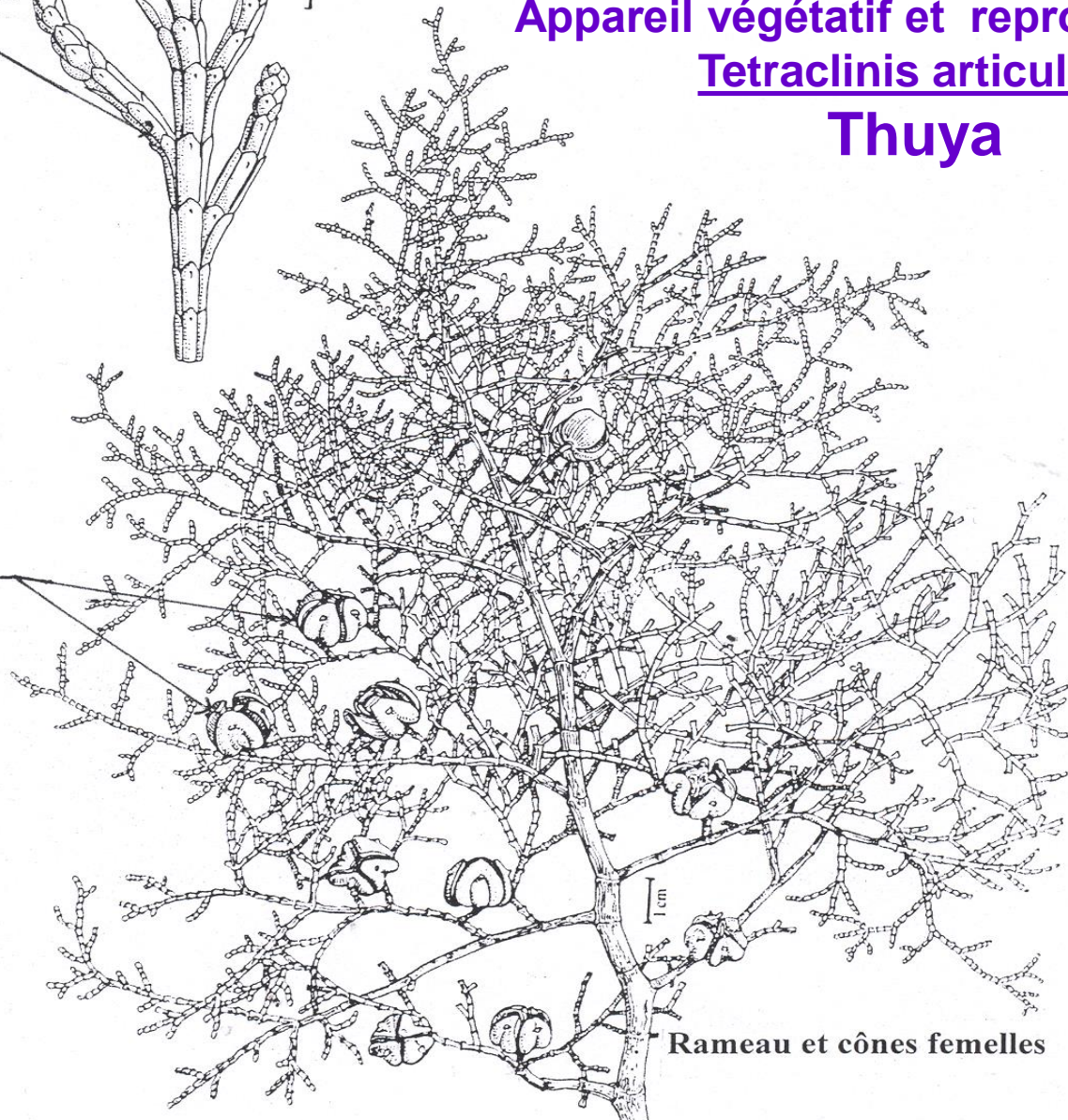
E/ Tetraclinis articulata : Thuya

- 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



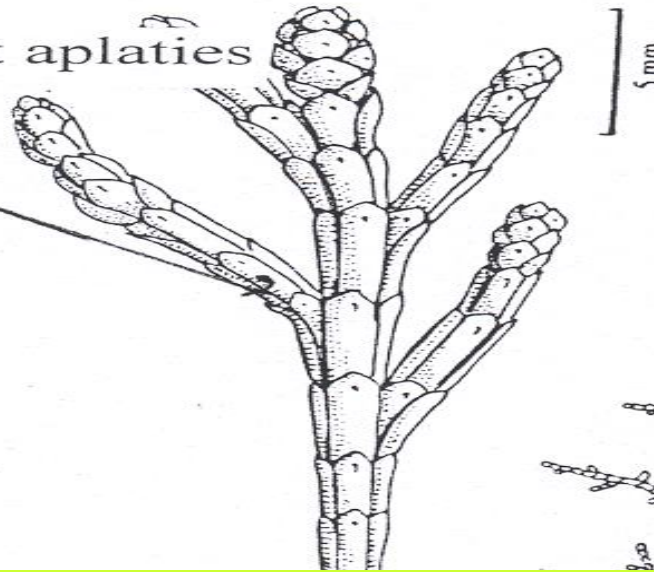
cônes femelles



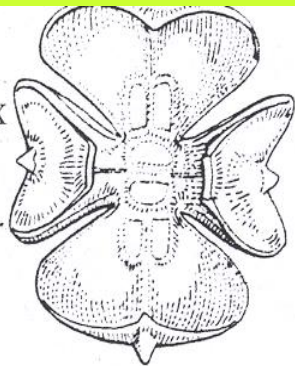
Rameau et cônes femelles

écailles allongées et aplaties
opposées décussées

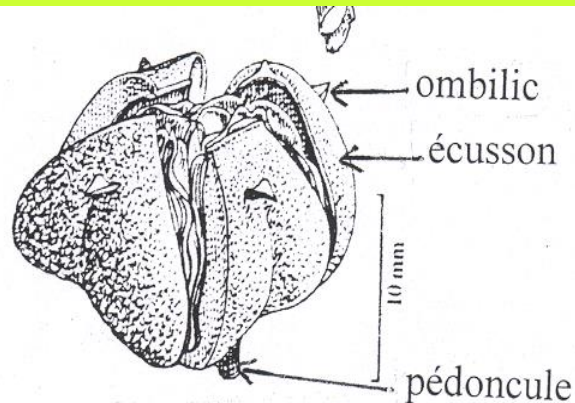
type thuyoïde



cônes femelles ligneux
à 4 écailles



vue apicale



vue de profil

ombilic
écusson
pédoncule

valve = écaille (4)

F/ Cupressacées

Appareil végétatif et reproducteur de Tetraclinis articulata

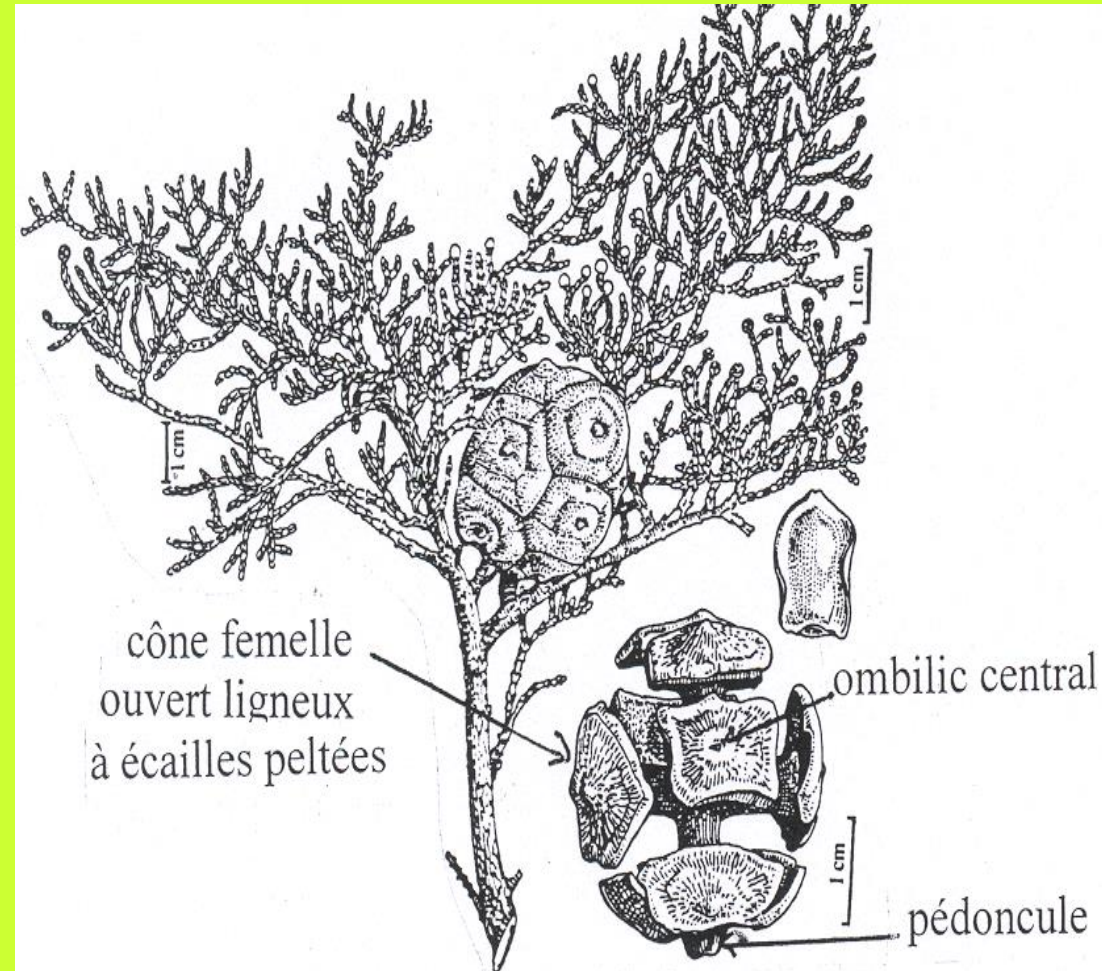
Tetraclinis articulata **Thuya**

Rameau articulé et aplati

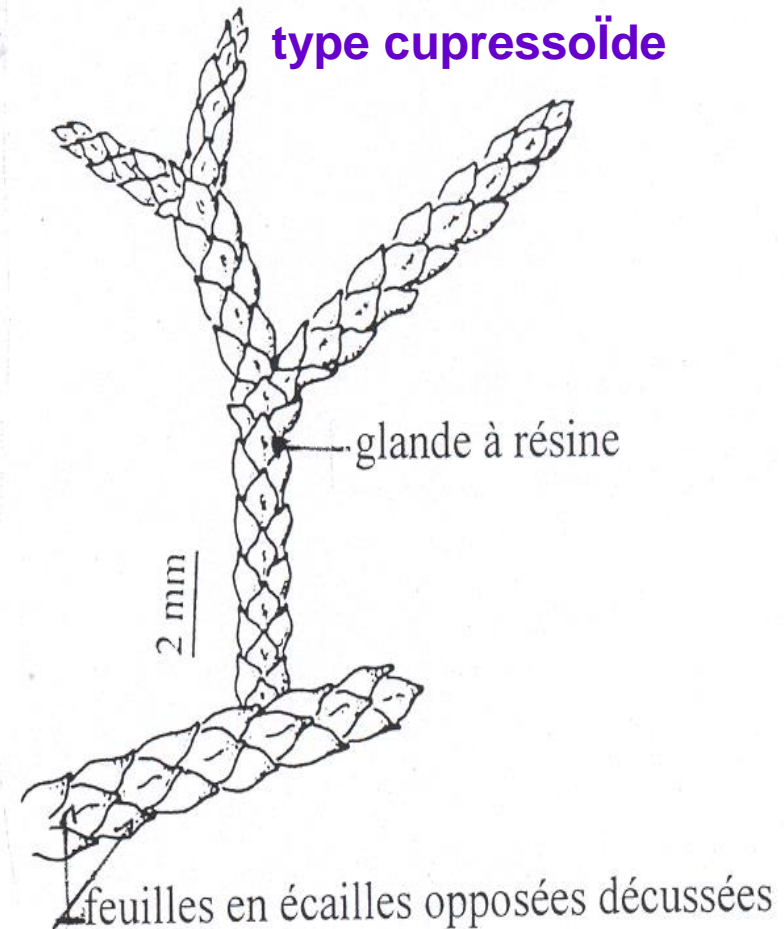


F/ Cupressacées

Appareil végétatif et reproducteur de : Cupressus sempervirens



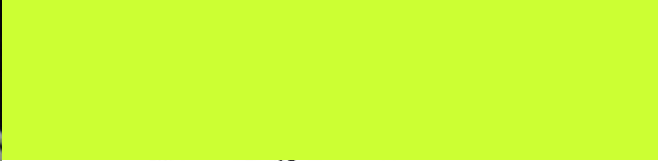
F/ Cupressacées : Cupressus sempervirens :



Cupressus sempervirens



Cupressus atlantica



feuilles petites (8 - 10 mm) →



ombilic central

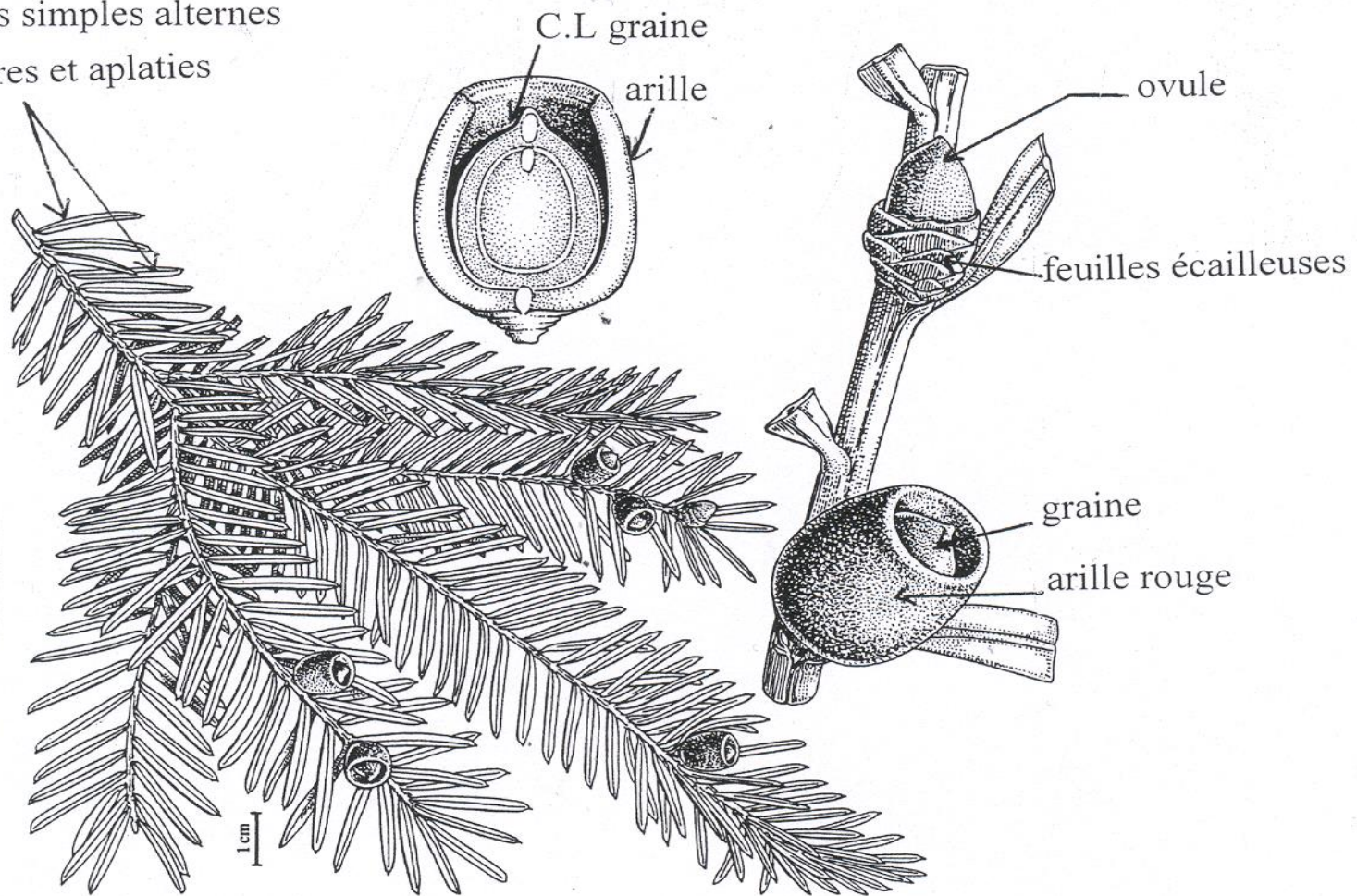
cône femelle ligneux à écailles losangiques peltées

F/ Taxodiacées : Sequoiadendron giganteum



Araucariacées : Araucaria excelsa
brise vent : villes côtières_

Feuilles simples alternes
linéaires et aplaties



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 aplaties.
- 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 aplaties , 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 thuïoïde

-- 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**

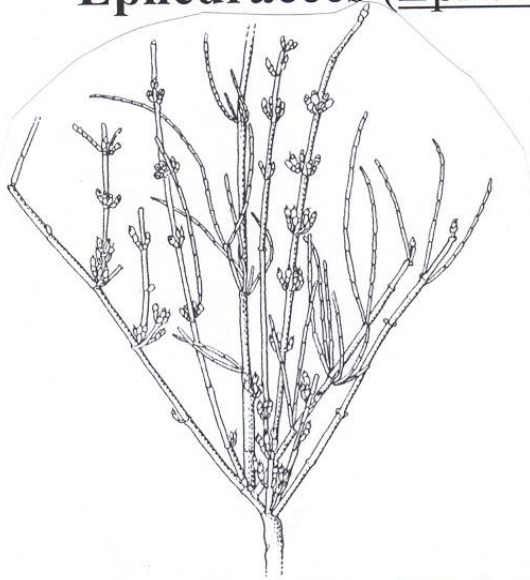
* 4 écailles : **Tetraclinis articulata**

* > 4 écailles : **Cupressus sempervirens**

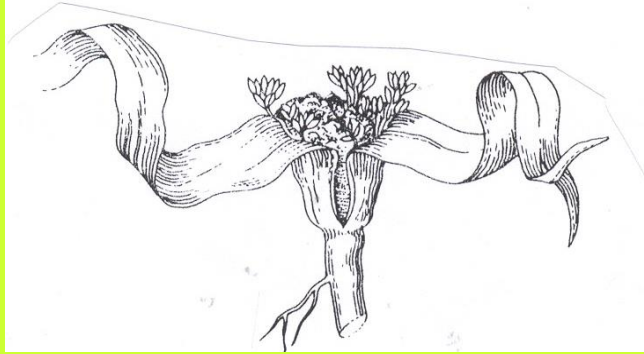
Gnetophytes = Chlamydospermes

Trois familles monogénériques

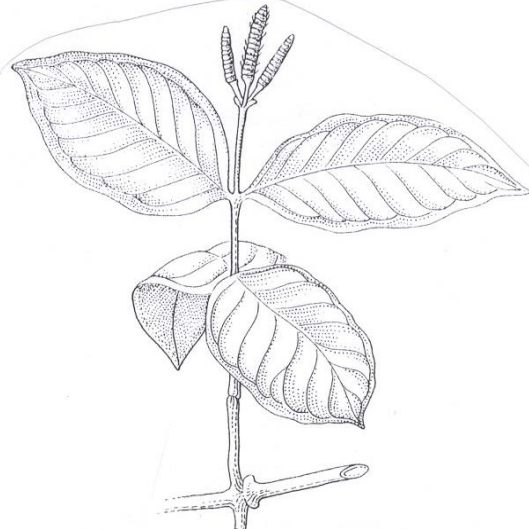
Ephedracées (Ephedra)



Welwitschiacées (Welwitschia)



Gnetacées (Gnetum)



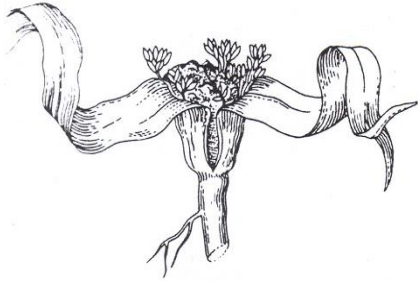
Chlamydospermes :

➤ Plantes ligneuses

➤ Feuilles simples

➤ Appareil reproducteur : Chaton ou épi.

➤ Ovule entourée par une enveloppe qui ressemble à la paroi d'un ovaire des angiospermes



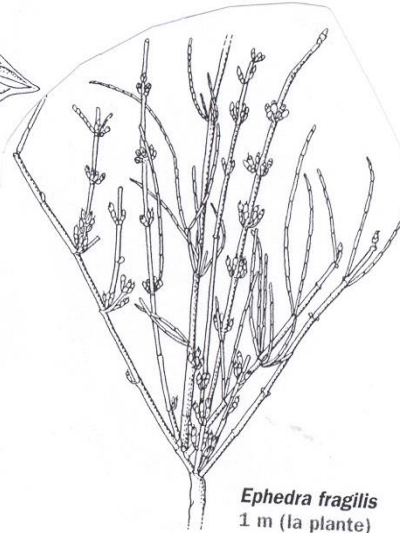
*Welwitschia
mirabilis*

5 m (longueur des feuilles)



*Gnetum
latifolium*

8 cm (le rameau)



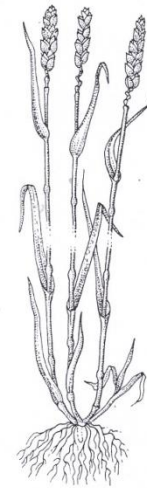
Ephedra fragilis
1 m (la plante)

Gnétophytes = Chlamydospermes

**ANTHOPHYTES =
Gnétophytes +
Angiospermes**



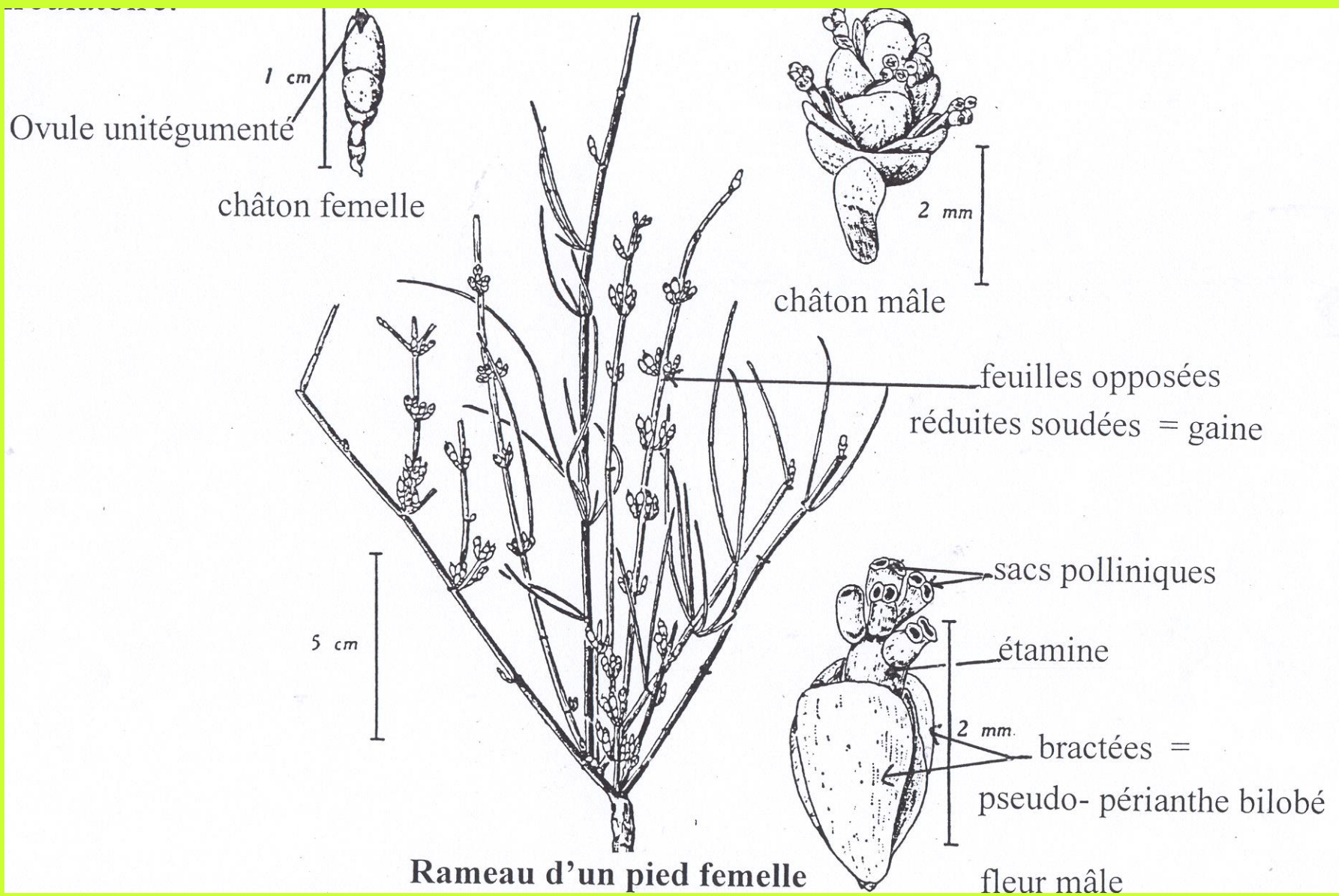
Fleur de cognassier
Cydonia vulgaris
4 m (arbre)



Blé tendre
Triticum aestivum
1,2 m



Palmier dattier
Phoenix dactylifera



Gnétophytes Ephedracées- Ephedra- Ephedra fragilis

Ephedra fragilis

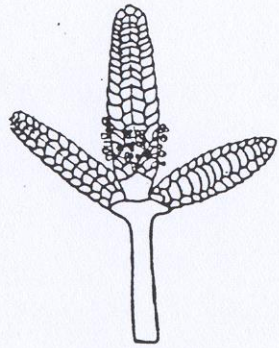
Arbuste . Tiges vertes articulées .
Feuilles petites opposées soudées en gaine



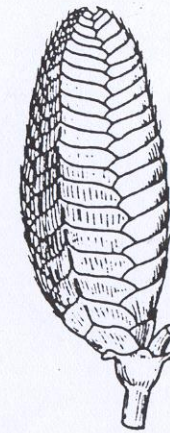
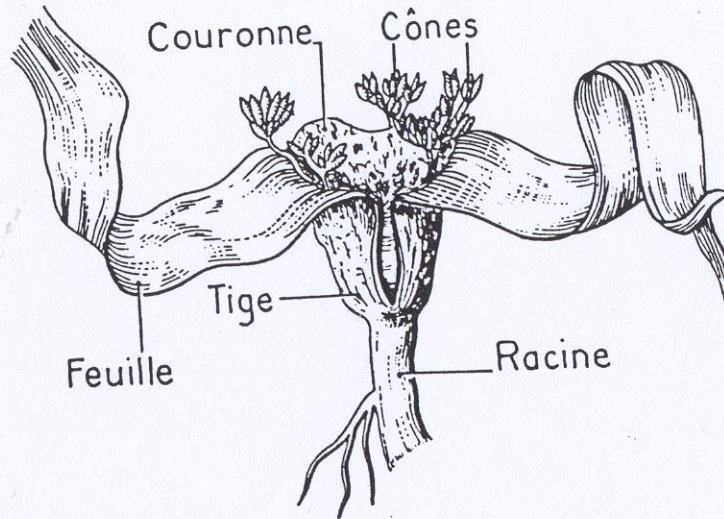
Chaton femelle



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- légender 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