**Zoologie :**   
n~ 2 millions d'espèces (on estime +!), **fosses abyssales** : nouveaux végétaux et ouvelles espèces animales. De 0,1mm à quelques dizaines de mètres. Une trentaine d'embranchements (100 au départ => sélection).

* Les **Arthropodes** (crustacés, insectes, araignées…);
* les **Mollusques** (escargots, calamar, pieuvre…);
* les **Nématodes** (parasites tube digestif et plantes, partout);
* les **Chordés** (chorde = moelle épinière et système nerveux central);
* **Apicomplexes** (monocellulaire avec organe multifonction);
* **Plathelminthes** (vers plats, parasites…);
* **Annélides** (ver de terre..);
* **Ciliophores** (monocellulaire avec cils autour de leur cellule);
* **Echinodermes** (oursins, étoiles de mer…);
* **Sarcomastigophores** (monocellulaire avec un fouet charnu) et
* **Spongiaires** (éponges).

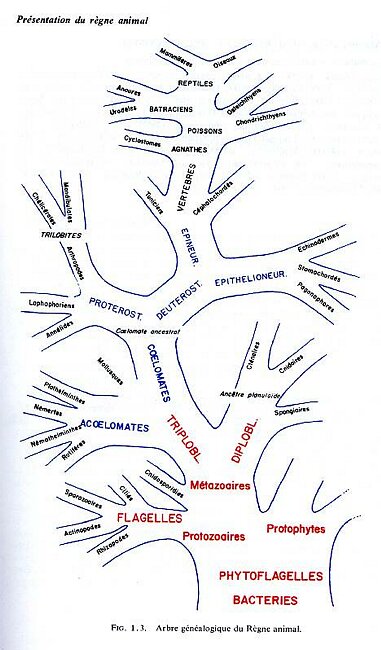
**Besoins vitaux:**

🡺**Oxygène**, + T° ↗, + teneur en oxygène dissout diminue ; oxyde molécule absorbée pour dégager NRJ  
🡺 **eau**, sert aux réactions biochimiques; diffuse O2 ; solvant qui dissout déchets métaboliques  
🡺 **nourriture**, hétérotrophes, va chercher des proies qui seront digérées.  
Masse non digérée puis rejetée par l'organisme : défécation. Excrétion: rejet des déchets du méta.  
🡺 **reproduction**, vitale, paramétrée et de fonction instinctive.  
🡺**Fonctions nécessaires:**

* **excrétion**
* **locomotion** (permet de se nourrir, boire…) Certains aquatique sont fixes!

🡺 **perception** (connaitre son environnement) + évolué, + perception riche

🡺 **coordination**

**Taxonomie**: décrire et nommer chaque espèce. (Genre, espèce => Homo-sapiens)  
**Systématique**: regrouper des espèces qui présentent des homologies.  
Règne -> embranchement -> classe -> ordre -> famille -> genre -> espèce (**RECOFGE**)  
**Phénétique**: taxonomie numérique (traite caractéristique de manière égale) **Cladistique**: + objective, s’appuie sur les homologies.

**Protozoaire** : uni-cellulaire (chap2). ≠ **Métazoaire**. Animaux actuels descendent probablement d'unicellulaire-protozoaire.  
 **Diploblastique** = métazoaires construits à partir de deux feuillets de cellules embryonnaires (épiderme/endoderme) 🡺 spongiaires (chap3), cnidaires (chap4), cténaires (chap5) uniquement !  
 **Triploblastique**: 3ème feuillet; épiderme => ectoderme; endoderme =>paroi tube digestif; + **mésoderme**  
**mésoderme** => tout le reste. **Ontogénèse** : croissance embryonnaire de l'individu. **Phylogénèse** : évolution des espèces.  
 **Coelomates**: cavité interne=> permet développement d'organes à fonctions musculaires, nerveuse, excrétrice et respiratoire. ≠ **aceolomates**.  
 **Protérostomiens**: au stade gastrula, le blastopore va définir la bouche. **Deutérostomiens** : … anus.  
 **Epithélioneuriens**: système nerveux mal dégagé du reste du corps. ≠ **Epineuriens** au-dessus du tube digestif.

**Ch. 2 : Les Protozoaires (= embranchement)** :

**Unicellulaire, hétérotrophes. Organelles** (structures internes de la cellule) vont assurer fonctions vitales. Vulnérable, doit contrôler ses échanges. **Diffusion**: tout composé va traverser la membrane cellulaire du milieu le + concentré vers le milieu le – concentré.  
 Classés sur la nature de l'appareil locomoteur (=sous embranchements)

**1) les Sarcomastigophores (= sous embranchement)** => **flagelle** s'insérant sur le **centrosome** ou le **blépharoblaste**. => relié à une structure squelettique appelée **axostyle**. Reproduction par voie asexuée, mitose (= pas mâle ou femelle).  
 **a) les Flagellés (=classe)** =>(flagelle observable visuellement). Vivent dans un milieu ou un hôte (**parasitisme**: à l'intérieur, **symbiose**: accroché).  
 **- Les Choanoflagellés** ( vie libre) ont une **collerette** qui accumule les particules. Flagelle bouge et rapproche ou éloigne les particules ( situé au milieu de la collerette).  
 **- les Tripanosomide**, parasite de forme effilé avec le flagelle à l’extrémité => **TRYPANOSOMA GAMBIENSE (maladie du sommeil)** -> choisit un hôte (mouche tsé-tsé) -> se loge dans intestin de la mouche -> puis glande salivaires pour nourriture -> piqûre mouche -> s'insère dans corps mammifères adultes (chez Homme, va dans glandes lymphatiques) et s'y reproduit -> malade -> va dans plasma puis liquide céphalo-rachidien -> 1 autre piqûre entretien le cycle => décès.

**- Trichonomadine**: symbiose, ex : trichonympha agilis rond et compacte avec flagelle fixé à l’axostyle. Vit dans rectum thermites. Trouvent 1 intérêt car dégrade **lignine** (tige végétale).  
 **b) les Rhizopodes**: **amibes**, créent des extensions cytoplasmiques grâce à une membrane plasmique élastique. Il utilise ses extensions cytoplasmiques pour se déplacer. 2 types: - une coque calcaire (= **foraminifères**); - nu, sans coq (=**parasites**).

**2)Ciliophores**: protozoaires avec **cils** autour de la cellule, sert au déplacement. En milieu aquatique.  
Le **péristome** sert à capter les particules alimentaires, grâce à vacuole digestive et au fait que la paramécie peut faire varier la taille : la cellule peut faire varier densité et faciliter échanges. Phénomène de conjugaison permet de passer de deux cellules accolées à 8 cellules filles.

**3) les Apicomplexes**: parasite, ont un **complexe apical**= organe multi fonctions qui réalise ponction éléments nutritifs et pénétrer hote. Ex**: Plasmodium Falciparum (=plasmodium cérébral)**   
=> paludisme (**anophèle**, moustique). Symptômes: fièvres, défaillance de certains organes. Attaque le foie, rentre dans cellules et **schyzogonie** (multiplication des noyaux) pour créer plein de plasmodium puis à nouveau schyzogonie (mitoses) dans le sang.. => mort des globules rouges. ~3 M d'atteints/an.

**Ch. 3 les Spongiaires**:

Pluricellulaires, pas d'organes car cellules pas de jonctions donc pas de tissu. Supportées par un **Endosquelette formé de spicules calcaires ou siliceuses.** Toutes marines. Maintien de la **turbidité (=clarté)** de l'eau.

Ont un **double sac percé** de trous. **Ostiole** => entrée de l'eau, **oscule** => sortie. Les **choanocytes** génèrent les mouvements de l'eau. **Diploblastiques** séparées par un mucus. Les **pinacocytes** forment la protection de l'éponge (= épiderme). Puis couche de choanocytes formant l'endoderme. Entre les 2: **mésoglée** (= rien de bien définit). Les **scéroblastes** sont des cellules sécrétant les spicules. **Les cellules neuroïdes** sont des ébauches de réseau nerveux. **Archéocytes**: créées par choanocytes => cellules **titopentes** peuvent tout faire. **Les porocytes** percent des trous dans le spicule pour permettre entrée d’eau.

Systématique, basée sur nature du squelette :

**1) les Calcisponges:** éponges avec petites spicules et composé de calcaire => éponge petite.

**2) les Hexactinnéllides:** éponges avec spicules siliceuses **à 6pointes** et en forme d'étoile. Presque 1 mètre.

**3) les Démosponges**: spicules siliceuses **à 3 ou 4 pointes** et une protéine, la **spongine** qui forme un mucus + dense pour assurer le maintien du spicule.

Reproduction **asexuée ou sexuée**, alternance des 2 pour chaque individu.   
 1. Sexuée : éponges **calcaires** **gonochoriques** (séparation des sexes); **siliceuses hermaphrodites (=les 2 sexes sur le meme individu).**   
Formation des spermes dans mésoglée puis libérés dans l'eau -> rentrent dans une autre éponge par ostiole et pris en charge par choanocytes pour les amener vers l'ovule. => fécondation- cellule œuf (sera rejetée pour former nouvel individu). **Auto-fécondation impossible** !!  
 2. Asexuée: => pas de brassage génétique

a) bourgeon **actif:** archéocytes sont des cellules du mésoglée. Forment un amas et même chemin que spermats, rejeté dans l’eau par oscule, va recréer une éponge + loin.  
 b) bourgeon **dormant**: pdt mauvaises conditions, archéocytes entourés d'une membrane de **chitine** pour former une **gemmule** qui résiste jusqu'au retour des bonnes conditions (température chaude) et reprend mitose.  
Ont un **grand pouvoir de régénération** (former individu à partir d’une cellule)!

Proches des protozoaires (colerette, flagelle,choanocyte) mais qqes caractères des métazoaires et première expérience de reproduction sexuée animale, du règne animal.

**Ch. 4: les Cnidaires:**

**Métazoaires diploblastiques**, cellules regroupées en tissus(=+évolué que les spongiaires). 1 seul orifice (bouche+anus), double sac. 2 formes: - **fixe => polype**; **- libre => méduse**. 🡺 se succèdent dans le cycle de développement.  
Polype: ectoderme formée de cellules identiques => **cnidoblastes**. Début de **symétrie radiaire** + **tentacules**. Méduse: **idem + gonades**. Cnidoblaste a une capsule contenant du venin, avec dedans **un filament invaginé urtiquant**. Et un cil externe, le **cnidocil** se promenant hors du polype.

1) reproduction sexuée: (hermaphrodite ou gonochorique!)   
 1er cas: rejet des gamètes, fécondation externe **aléatoire** => c. œuf puis **larve** qui va se développer et donner un polype fixé qui par **bourgeonnement** (repro. asexuée) donnera des méduses. Seule forme méduse produira des gamètes. Polype asexuée => donne polype ou méduse.  
 2ème cas: polype assure seul la reproduction asexuée puis sexuée. Reste polype tout le cycle.  
 3ème cas: la larve va donner direct une méduse => grosses méduses. Reproduction que sexuée.  
 2) asexuée: création de bourgeons qui grossiront et se détacheront de l'individu initial.  
Régénération nécessite plusieurs cellules.

**1) les Hydrozoaires:** (Obelia), alternance polype-méduse (cas 1), petites, et ont un voile en bas de la voûte de la méduse appelé **craspédon** => sert à se déplacer.

**2) les Scyphozoaires**: (Aurelia), cas 3, **acraspèdes** (pas de voile), cloisonnement de cavité gastrique.

**3) les Anthozoaires**: (anémone, coraux), cas 2, cavité gastrique **cloisonnée en 6 ou 8 loges.**  
**Relation anémone-poisson clown**: anémone sécrète mucus pour se nettoyer, le long du polype. Poisson clown pas électrocuté mais s'entoure du mucus et ne sera pas considéré comme une proie. Il va débarrasser le mucus de l'anémone et attirer des proies pour elle**. Symbiose abri-nettoyage**.

**Ch.5 : les Cténaires:**

**derniers diploblastiques, marins ou planctoniques**. **Plancton**: espèce qui se déplace au gré des courants. => tous **carnivores**.

1 seul orifice bouche-anus, **ébauche de tissu musculaire, corps avec bandelettes ciliées** (ectoderme) pour se déplacer.

2 tentacules avec **colloblastes**. Un **statocyste** régule la position de la noix de mer dans l'eau.

Souvent **hermaphrodites**, Gamète et fécondation externe. Reproduction asexuée minoritaire. Toujours **mésoglée** séparant endo et ectoderme. Soit fixés, soit planctoniques**. Système nerveux** commençant à évoluer.

**Ch. 6: les Plathelminthes**:

vers plats**, triploblastiques aceolomates**. Majorité parasites, **symétrie bilatérale, début de céphalisation**. Le **planaire**: **Ø d'échange respiratoire => par diffusion.   
Ø d'appareil circulatoire. Système nerveux**, vers avant =< **ganglions cérébroïdes**, vers arrière => **cordons nerveux**. Pharynx**. Hermaphrodites protérandriques. Fécondation croisée**, interne. Appareil excréteur avec **pores excréteurs** aspirant les fluides du mésoderme par les **cellules filtrantes à flamme vibratile**.

**1) les Turbellariés**: Des **détritivores** (mangent m.o.). - Reproduction sexuée (en été), sperme gardé un moment puis attendra naissance des ovules dans oviducte, puis maturation des mâles en femelles, fécondation après **copulation**. Formation d'un cocon autour de la cellule œuf formée (protège 6 à 8 cellules œuf) qui s'ouvrira aux bonnes conditions. Ou reproduction asexuée par une **fission transversale.**

**2) les Trématodes**: parasites ayant 2 hôtes successifs. Ont des **ventouses**. **Douve** donne de nombreux œufs après reproduction sexuée dans foie du mouton, seront relâchés par excrément, doivent tomber dans l'eau pour qu'ils se développent en larves. Après, elle a 10h pour trouve un hôte intermédiaire, la **limné** (escargot aquatique), si rien en 3 jours => décès. Pénètre dans son tube digestif, poumons, puis hépatopancréas: reproduction asexuée par mitose. Ira dans l'eau + présence d'une queue, nouvelle larve proche du **cresson**, que le mouton mange. Devient adulte dans mouton et acquière la reproduction sexuée. Le cycle peut recommencer.

**3) les Cestodes**: parasites sous forme de rubans aplatis: les **proglottis**. Chaque proglottis a son système reproducteur individualisé**. Ørespiration, Ø circulation, Ø appareil digestif**. Echanges par diffusion. ~5000 œufs/proglottis. Scolex **avec 4 ventouses**. Ont des segments à maturité sexuelle mâle et femelles sur le même individu. Mâle puis femelle (la maturité), **auto-fécondation**. Segments non fécondés => **dégénérescence**. Pour les autres, sac d'œufs rejetés par les excréments.   
Un degré d'évolution: une **symétrie bilatérale.**

**Ch. 7: les Némathelminthes**:

**Pseudo-coelomates** (coelome pas définit complètement).

Vers ronds avec **muscles mésodermiques**. Ont un **squelette hydrostatique**. Un tube digestif complet. **Cérébroïdes prolongés par 2 cordons nerveux** dans le système nerveux. Appareil excréteur, pas de cellule filtrante à flamme vibratile.

**Appareil reproducteur tubulaire**. **Gonochoriques**, que reproduction sexuée. Fécondation interne, **se déplacent par ondulation. Libres ou parasites** (les nématodes= Nemathelminthes).

Maladie; filariose transmise par mouches noires.

**Ch. 8: les Rotifères**:

**Triploblastique pseudo-coelomates**. Inférieurs à 500µm. – de 200 espèces. Vivent en eau douce. **Corps longiligne, une couronne de cils (organe rotateur).** Corps recouvert d'une **cuticule** pour se protéger du milieu extérieur.

Système nerveux et appareil respiratoire. Appareil digestif possède des pièces dures: **mastax**. Appareil excréteur comme Plathelminthes. **Gonochoriques** sauf quand **dimorphisme** sexuel. Mâles nains voire absents des populations. Reproduction sexuée quand mâles présents => **pénétration par effraction** dans la femelle. SI Ø mâles, reproduction asexuée. => **parthénogénèse** = ponte d'œufs par une femelle non fécondée. 3 types :  
🡺 femelles font des femelles (**parthénogénèse théytoque**)  
🡺 femelle donne un mâle (**parthénogénèse arrhénotoque**)  
🡺 femelle donne femelle ou mâle (**parthénogénèse deutérotoque**).

**Ch. 9: les Mollusques**:

Corps mou et protégé par une coquille. **Triploblastiques, coelomates, protérostomiens**. Espèces ont colonisé tous les milieux. 3 parties dans le corps:   
-**le pieds**, musclé, sert à la locomotion;

- **la tête**, avec organes sensoriels sous forme de tentacules, des yeux, centre nerveux antérieur; - **masse viscérale**: le manteau forme une **cavité palléale**(= rejet de déchets du tube digestif et appareil excréteur mais aussi évacuation gamètes et aussi la respiration). Existence de **glandes salivaires**, estomac, relié à **l'hépatopancréas**. Appareil respiratoire: mollusque aquatique ont des **branchies** dans cavité palléale. Ceux terrestres ont des **poumons**.   
Système circulatoire, existence d'un<< **cœur**>>. Un système nerveux <<**cerveaux** >>. L'appareil reproducteur (**gonochoriques ou hermaphrodites protérandriques**). Uniquement sexuée. Fécondation dans l'eau. Chez les terrestres => **copulations**. Aquatiques => **larve**. 7 classes de mollusques.

**1) les Gastéropodes**: pas 2 mais 4 tentacules dont 2 portent les yeux. **Radula** (rappe à l'entrée de la bouche) composée de petites dents, enroulement de la coquille.   
 **a) sous classe des Prosobranches**: les + primitifs, branchies situées à l'avant.  
 **b) les Pulmonés**: poumons. Que les hermaphrodites, terrestres ou d'eau douce  
 **c) les Opisthobranches**: branchies à l'arrière, souvent hermaphrodites, **coquille tubulaire**.

**2) les Bivalves: 2 coquilles soudées** entres elles qui s'ouvrent et se ferment par la contraction d'un **muscle adducteur**. Tête et pieds **atrophiés**. Branchies en forme de lamelle. Ce sont des **filtreurs**. Les bivalves peuvent produire des **perles**.

**3) les Céphalopodes**: pas de pied, **surdéveloppement des tentacules**. Système nerveux développé. Tout **le corps est coordonné**. Tête avec cerveau et bouche, avec **mâchoires importantes**. Prédateurs. Se déplacent par expulsion d'eau de la cavité palléale. Ont la capacité de se protéger des prédateurs en **sécrétant une substance opaque** dans la glande du noir. Gonochoriques, reproduction par copulation dans cavité palléale de la femelle.  
 **a) les Tétrabranchiaux**: 4 branchies dans la cavité palléale. Coquille externe.  
 **b) les Dibranchiaux**: 1 paire de branchies, coquille interne. Fécondation par accouplement, mâle dépose les spermes par sa tentacule dans la cavité palléale femelle. 8 tentacules (pieuvre, poulpe), 10 tentacules (calmars, seiches). **Ebauche d'un système respiratoire et circulatoire chez les Mollusques, et développement du système nerveux avancé.**

**Ch. 10: les Annélides** : = vers annelés. Créent des **unités répétées** de cavités coelomiques remplies de fluide. **Métamérisation** = division du corps en une suite de segments identiques (= **métamères**) se répétant le long de l'axe longitudinal. **Métamères indépendants** (système excréteur, nerveux, musculaire, reproducteur…). => **tube digestif et appareil circulatoire non métamérisés**. Aquatiques => **branchies**; terrestres => **diffusion**. Appareil nerveux à des canaux (= **néphridies**) métamérisés. **1 paire de cordon nerveux/métamère** (=> ont chacun un **squelette hydrostatique**). Pression ≠ aux ≠ niveaux du corps.  
**3 types** (basés sur la capacité à avoir des soies à l'extérieur du corps) :  
**1) les Polychètes** : **beaucoup de soie; gonochoriques; différenciation des ≠ parties du corps** :  
(4 paires de palpes; vivent dans les fonds marins) **- la tête** = 2 1ers métamères avec organes sensoriels nombreux + **trompe** qui se dévagine pour chercher la nourriture.  
**- le somma** = grand nb de métamères idem avec des soies et extensions = **parapodes** (nageoires).  
**- pygidium** = anus + 2 prolongements du corps pour la locomotion. 1 paire de cirres.  
**Reproduction asexuée par scissiparité** (coupe en 2), **ou sexuée** avec rejet gamètes et fécondation dans l'eau => benthique à pélagique. **Benthique** (dans les fonds) qui changeront de forme : ↗ (grossissement) yeux, ↘ (régression) palmes et antennes. Développement des parapodes 🡺 **deviennent** **pélagiques** (vivent dans colonne d'eau). **Epitoquie** = remonter à la surface. Photopériode = cycle lunaire fixant date de la reproduction (7,8 et 9e jours après pleine lune de novembre). Tous individus remontent à la surface, cassent en 2 et libèrent gamètes => **larve. Animal redevient benthique.  
2) les Oligochètes** : **peu de soies; sous terre; Ø appareil sensoriel et Ø parapodes; Ø d'yeux; Ø appendice. Hermaphrodites** (testicules= 10e et 11e métamère, ovaires = 13). Epaississement du corps aux segments 32 à 37 pendant maturité sexuelle. **Clitellum** maintient les individus s'accouplant => accouplement tête-bêche => coïncide zones 9-15 avec 32-37. **Echange de sperme réciproque**. Ovules amenés au clitellum. Fécondation 13 vers le clitellum (il sécrète un **cocon** avec cellules œufs et s'ouvre aux bonnes conditions). **Développement direct** => après fécondation, direct un nouvel individu => **Ø stade larvaire**. **Aussi asexuée par scissiparité = fission transversale** (partie postérieure donne avant, antérieure ne donne pas forcément l'arrière => meurt).  
**3) les Achètes** **: Ø soies; Ø appendice. 5 segments externes correspondent à 1 seul métamère interne**. **Ventouses** à l'avant et arrière. Sont des **parasites** suçant le sang (= **hématophages**). 33 métamères et fini par une ventouse**. Reproduction sexuée comme oligochètes; Ø reproduction asexuée.  
Conclusion:** apparition métamérisation qui reste chez espèces les + évoluées. **Complexification des structures**. 1 seule chaîne nerveuse ventrale = **hyponeuriens**. **Couches de muscles ≠** pour mouvement, et précision. Perte progressive de la capacité à réaliser reproduction asexuée.

**Ch. 11: Les Arthropodes** : **métazoaires; triploblastiques; coelomates; protérostomiens; gonochoriques** (crustacés peuvent être hermaphrodites**); paire de gonade et fécondation interne** (signé évolution => protection); souvent **ovipares** car œufs avec coquille => éclosion puis mues successives(croissance discontinue, 6 mues et 15 pour certains crustacés); ou développement par **parthénogénèse** (abeille); peut avoir **dimorphisme sexuel**. Regroupement des **métamères** selon 3 grandes parties : **tête** (nutrition et sensoriel); **thorax** (locomotion); **abdomen** (le reste : excrétion…).  
**1) la cuticule** : sécrétion épidermique de **chitine**, très rigide. Chez crustacés : chitine + phosphate de calcium (+ dur). Sécrétion de **cire hydrophobe** pour protéger cuticule de l'eau. Toutes ces couches pour éviter la **dessication** (dessèchement). => insertion de vaisseaux musculaires contre cette cuticule. Muent tous (perte cuticule) pour permettre développement graduel par mues. Cuticule ↗ fortement le poids de l'animal.  
**2) l'appendice articulé**: extensions du corps où s'insèrent les nerfs, muscles et parties de l'appareil respiratoire. A l'insertion des **appendices** il y a une zone de chitine souple. Ils sont **uniramés** (1seul lame = insectes) ou **miramés** (pinces = crustacés).  
**3) le coelome** : partie **mésodermique**. Contient tous les organes sauf le tube digestif. Délimité par l'ectoderme/épiderme.  
**4) la musculature** : sa formation se fait sous forme **de fibres musculaires** en faisceaux au niveau des articulations.  
**5) le système nerveux**: 1 **ganglion cérébroïde** prolongé par une **chaîne nerveuse ventrale**. Proche d'un **hyponeurien**. Corps en 3 parties. Concentration du système nerveux => tendance de l'évolution => permet développement de ≠ appareils sensoriels. Exemple: chez les + évolués, optimisation de l'appareil visuel, gustatif, auditif et organes de l'équilibration.  
**6) l'appareil digestif**: appareil buccal avec **pièces masticatrices**. **Appareil broyeur** chez les + primitifs; mais aussi appareil **broyeur-lécheur** (abeilles); **lécheur-suceur** ou **piqueur-suceur** (moustiques) ou **suceur-labial** (mouches).   
Intestin en 3 parties: ● intestin antérieur = le **jabot** avec plusieurs zones spécialisées, avec fonction de stockage; le **gésier** pour la mastication. ● intestin moyen: **digestion par sécrétion d'enzymes**. ● intestin postérieur : **rejet des excréments** (aliments non assimilés). Capacité de mastiquer déterminera le régime alimentaire des espèces.  
**7) l'appareil respiratoire**: ● **respiration cutanée** chez les petits arthropodes (terrestres ou aquatiques) => pores dans cuticule pour laisser passer l'air. ● **respiration branchiale** => captent O₂ dissous dans l'eau (branchies à l'extrémité des pattes ou extrémité postérieure de l'abdomen). ● **respiration trachéenne** : chez terrestres, par pores (pas forcément par la bouche! Tuyaux accumulant l'O₂ dans le corps pour transfert avec extérieur). ● **respiration pulmonaire** chez les arachnides.  
**8) appareil circulatoire**: vaisseau dorsal joue un rôle de cœur = transfère le sang (qui ira de l'arrière vers l'avant). S'ouvre dans les ≠ métamères. Sang a un rôle nourricier, pas encore de rôle respiratoire.  
**9) appareil excréteur**: 2 formes: ● petits **sacs coelomiques** accumulant les composés toxiques ● liaison entre appareil excréteur et digestif (= **tubes de Malpighi)** chez les insectes par présence de tubes prélevant les déchets du cœlome pour les rejeter dans le tube digestif.  
**Classification:** **1) S-e des Trilobitomorphes** => **animaux fossiles** des fonds marins (sert à la datation des fonds).  
**2) S-e des Chélicérates** : classe des Arachnides**. Ø antennes; 1 paire de chélicères** (crocs en double pince avec venin); **1 paire de pédipalpes** (appendices tactiles). Tête et thorax **fusionnés** (portent les appendices (pédipalpes, chélicères) et ont un certain nombre de paire d'yeux). 4 paires de pattes.  
**a) Cl. des Mérostones**(max 60cm): marins; grande partie espèces fossiles (ex: limule). Animaux **fouisseurs**, vivent dans sable et zones côtières. **Carnassiers** (mangent chair). **Leur chair est toxique**. Corps terminé par un **aiguillon** servant au fouissage.  
**b) Cl. des Arachnides** : (majorité du s-e); **Ø appendice; poumon** comme appareil respiratoire; **prédateurs**; **digèrent que des** **proies liquides**: - soit laisse la proie se décomposer avant de l'ingérer, - soit déchiquète avec les pédipalpes et chélicères et met les particules dans la bouche en présence d'enzymes et régurgite jusqu'à liquéfaction totale.  
**i) Or. des Scorpionides** (~20cm): **régions sèches et chaudes; vie nocturne; corps + allongé avec long abdomen finissant par un dard** (venin). **Prédateurs**; souvent venin qui tue les invertébrés (inoffensif pour Homme); certains ont **venin neurotoxique** : bloque la transmission des synapses.  
**ii) Or. Des Aranéides**: milieu terreste; [0,5mm-8cm]; **produisent soies** par glandes sécrétrices; se solidifie au contact de l'eau. **Peuvent tisser des toiles, et transformer pédipalpes en appareil copulateur** (pendant la période sexuée).  
**iii) Or. des Acariens**: <1mm; **cosmopolites**; soit **libres** (prédateurs) soit **parasites** de mammifères, insecte aquatiques ou végétaux. Corps en 3 parties: **tête, abdomen; thorax**. Forme des **chélicères ≠ selon mode alimentaire** (**dentés** chez parasites; **en forme de pointe** chez prédateurs). **Fusion totale** entre thorax et abdomen.  
**c) Cl. des Pycnogonides** (10-50cm) : proches des Arachnides; **marins; 3ème paire d'appendices : les ovigères** (pour féconder œufs et garder jusqu'à éclosion); corps en 3 pièces mais **partie médiane a + de paires de pattes** (4 à 6 locomotrices); **fécondation externe.**  
**3) S-e des Mandibulates ou Antennates**: **mandibules; antennes; mâchoires; yeux latéraux**.  
**a) Cl. des Crustacés** : 2 paires d'antennes; appendices **biramés** (en pince). Corps en 4 régions : 🡺 **la tête** avec 2 paires d'antennes et 3 d'appendices masticateurs (1paire de mandibule et 2 de maxilles).  
🡺 l**e thorax** avec 8 paires d'appendices (3 paires de **maxillipèdes** pour la mastication; et 5 paires **de pattes marcheuses**).  
🡺 **l'abdomen** avec 5 paires de **pléopodes** pour le soutien/maintien, et 1 paire **d'uropodes** pour la nage.  
🡺 le **telson** qui n'a pas d'appendice. Chaque segment possède son appendice. Forme larvaire commune, **jusqu'à 15 stades**; segmentation externe peu visible, souvent carapace calcaire. Beaucoup de mues; souvent aquatiques; respiration branchiale (au niveau de l'appendice de l'abdomen). Qqes crustacés terrestres (cloporte). Majoritairement **gonochoriques**.  
**S-Cl. des Branchiopodes, Ostracodes, Copépodes, Cirripèdes et Malacostracés** (les + évolués, respectent répartition des appendices 21 segments et 20 appendices, rassemblent **amphipodes** (recourbé sur lui-même et appendice du thorax en 2 groupes : 5 vers avant et 3 vers arrière); et **isopodes et décapodes** (5 paires de pattes marcheuses).  
**b) Cl. des Myriapodes**: terrestres, **respiration trachéenne**; + de 3 paires de pattes marcheuses; **hydrophiles** (aiment humidité) et **lucifuges** (fuient lumière); 1 tête; 1 paire d'antennes (le tronc); 1 paire de mandibules et 2 paires de mâchoires. Fusion du thorax avec abdomen; un **telson; gonochoriques**; 4 ordres dont 2 principaux.  
**i) Or. des Chilopodes** : cuticule molle; 1 paire d'appendice locomoteur/segment et 1 paire de **forcipules** sécrétant du venin; prédateurs carnivores. **ii) Diplopodes** : cuticule résistante; 2 paires de pattes/segment sur thorax et abdomen. **Végétariens**.  
**c) Cl. des Insectes** : ●structure externe: 3 paires de pattes; a conquit tous les milieux; assez homogènes. Corps en 3 parties :   
🡺 **tête** : yeux en facettes (= **ocelles**) = composés; 1 paire d'antennes et des pédipalpes adaptées au régime alimentaire :  
**broyeur** => primitif, 1 paire de mandibule, 1 de maxilles + 1 **labium. Broyeur-lécheur** => idem + partie du labium devient **langue** (abeille). **Suceur-labial** => 1 paire de palpes maxillaires + 1 langue. **Suceur-lécheur** => + trompe= **galéa** (papillon). **Piqueur-suceur** => 1 p. de palpes maxillaires, + 1 labium avec mandibule et maxille dedans.  
🡺 **le thorax** : composé de 3 segments = **prothorax, mésothorax et métathorax**. Chaque segment a 1 p. de pattes s'insérant entre plaques de cuticules à la **jonction pleurite/sternite.** Patte composée d'un **trochanter** (↗ articulation des pattes), un **fémur, un tibia + hanche, un tarse et griffes en coussinets**. => mouvements précis et diverses. Selon mode de vie : -**pattes sauteuses, pattes fouisseuses, pattes ravisseuses ou pattes natatoires**. Aile => **expansions latérales composées de chitine**. Insectes à ailes = **Ptérygotes** => primitifs; ont 2 paires d'ailes (avec battements non synchronisés) libellule. Chez **Ptérygotes supérieurs**, ailes d'1 même côté couplées ou une seule paire d'ailes car l'autre paire remplacée par un balancier (chez diptères); ou par un étui protecteur appelé **élytre** (chez coléoptères) coccinelle. Ailes = structures déjà existantes.  
🡺 **l'abdomen** : **↘ au cours de l'évolution**. 11 segments à 6. Contient beaucoup d'éléments internes mais plus appendices.  
● structure interne : ○ appareil respiratoire: souvent trachéenne. Trachée vient d'une **invagination** de l'ectoderme et s'ouvre par des orifices externes latéraux (= **stigmates**). Existe 1 paire pour 2 segments du thorax et 1 paire pour huit segments de l'abdomen = 10 paires de stigmates. Oxygène apporté par **diffusion**. Des aquatiques et larves gardent respiration trachéenne (mais **remontent à la surface**). Sinon ils ont des **pinces pour capter oxygène des végétaux**.  
○ appareil digestif : variables en fonctions des régimes alimentaires. **Jabot = stockage, gésier = mastiquer**.  
○ appareil circulatoire : **Ø rôle respiratoire**. **Transporte nutriments, déchets et hormones**. Fait d'un gros vaisseau dorsal entouré par **un sinus précardial** (zone d'échange). Les **venticulites** = regroupement de vaisseaux ≠ en chambre cardiaque. Ont des ouvertures = **ostioles**, et reliées à des **muscles aliformes**. Contraction ouvre ostioles et laisse passer le sang, relâchement a l'effet inverse. Le sang va baigner les organes, le système reste ouvert.  
○ appareil excréteur **: tubes de Malpighi** au niveau de l'abdomen, qui permettent réabsorption des substances toxiques dans le cœlome pour les injecter dans le tube digestif. Déchets excrétés (dont ammoniac).   
○ système nerveux : central; **1 paire de ganglions nerveux/segment chez** + primitifs et 2 **masses nerveuses** chez + évolués. Un **système nerveux sympathique** qui coordonne la transmission de l'info vers organes; et **un système nerveux endocrine** (créé des hormones) => **régule** mues et diapause : mise en dormance de l'insecte durant les mauvaises conditions.   
Insectes classés selon la nature du cycle de développement puis caractéristiques morphologiques des adultes.  
  
○ cycle de développement : 3 grands cycles **basés sur présence ou absence de changements morphologiques** :   
  
  
**1) S-Cl. des Aptérygotes** : **amétaboles**; dépourvus d'ailes. Vivent dans lieux humides. Vestiges d'appendices sur abdomen.  
**a) les collemboles**: dans terre humide; ont un **tube ventral; une furca** à la fin de l'abdomen pour s'enfuir.  
**b) les thysanoures** : vivent dans rivières; possèdent **3 pointes à l'arrière de l'abdomen**.  
**2) S-Cl. des Ptérygotes** : 2 paires d'ailes mais **peuvent être aptères ou 1 seule comme chez les diptères**.  
**a) les hétérométaboles** : **i) les éphéméroptères** : ailes transparentes ne pouvant pas se replier. Ailes antérieures + dév'.   
**ii) les odonates** : abdomen de grande taille et yeux disproportionnés. 2 paires d'ailes de même taille, **se rabattent perpendiculairement** au corps mais ne se replient pas.  
**iii) les dictyoptères** : **ailes repliées** à plat contre corps. Ailes **postérieures repliées en éventail sous les antérieures**. **Antennes longues et filiformes**. => les blattoptères; les mantoptères.  
**iv) les orthoptères** : **3ème paire de pattes adaptée au saut** + ailes retranchées en éventail (criquet, sauterelle…).  
**v) les hétéroptères** : **ailes à plat sur l'abdomen au repos**, et **hétérogènes** : aile antérieure **sclérifiée** dans partie antérieure, et **membraneuse** dans la postérieure. => **l'hémiélytre**.   
**vi) les homoptères** : **aile transparente et avec nervures noires**. Repliée en forme de toit au repos (cigales, pucerons).  
**b) les holométaboles** **: i) les trichoptères** : **ailes en toit au repos et recouvertes de soies. Pattes et antennes longues**. Milieux aquatiques. Larve fabrique des **fourreaux** pour se protéger= abris formés d'écorce, sable, cailloux…  
**ii) les lépidoptères** : **ailes en vitraux** = nervures noires et colorées les parcourant. **Ailes développées en largeur** (papillon).  
**iii) les diptères** : 1 seule paire d'ailes car celles postérieures sont transformées en **balancier** (mouche, moustique).  
**iv) les hymnénoptères** : 2 paires d'ailes déformables (pas tous 2 paires d'ailes). Reproduction par **parthénogénèse** de la lignée royale obtenue par fécondation sexuée. **Rétrécissement du corps entre l'abdomen et le thorax**.  
**v) les coléoptères** : 1 paire d'ailes postérieures membraneuses et une paire d'aile antérieure scérifiées transformées en **système de protection du corps = élytre**. **Bouclier** derrière tête l'insérant vers le thorax. Ailes antérieures **coriaces** pour protéger thorax et abdomen. **Pattes trapues** adaptées au milieu terrestre.  
**Conclusion sur les insectes** : **originalites => faire gestes précis, vivre en société et voler. Beaucoup d'innovations par la faculté à avoir des pattes articulées.**Introduction d'espèces (exemple : coccinelle) pour la lutte biologique.

**Ch. 12: Les Epithélioneuriens : => Echinodermes**  
**triploblastiques; coelomates; deutérostomiens; gonochoriques; fécondation externe. Hyponeuriens** (avant les Arthropodes) = chaine nerveuse située au niveau ventral. Chez vertébrés, **épineuriens** = face dorsale. Stade épithélioneurien est un stade intermédiaire, chaine nerveuse mal dégagée du reste du corps. 3 embranchements, dont les Echinodermes !  
**Symétrie radiaire/axiale d'ordre 5**. Corps en 5 parties semblables = **antimères**. Ø différenciation avant arrière /bouche anus. Ø tête = **acéphale. Squelette externe calcaire** qui peut porter des **épines articulées**. Un **système ambulacraire** = ensemble de canaux, vésicules et ampoules à la périphérie ou extérieur du corps remplie d'eau de mer entrant par la **madréporite** (permet déplacement et variation de pression).  
**Classification** : 4 principales **: 1) les Astérides** (format étoile) : bouche opposée à l'anus => dorsale, bras avec organes, prédateurs mangeant crustacés et mollusques.  
**2) les Ophiurides** : organes du corps dans plaque centrale, bras avec plaques calcaires, prédateurs.  
**3) les Echinides** (oursins) : **corps globuleux, Ø bras, et nombreux piquants calcaires**. Se protège. **Vésicules** permettant déplacement. Végétariens et appareil masticateur.  
**4) les Holothurides** (concombre de mer) : **corps mou (Ø squelette calcaire) et allongé**. Sont des **détritivores**.  
Les épithélioneuriens **sont une phase intermédiaire du développement entre les coelomates vus jusqu'à maintenant, et les plus évolués.**

**Ch. 13: Les Chordés et Vertébrés**: **I.1) Caractéristiques des Chordés** : Chordés composent un **phylum** (tous les individus ayant une racine commune et regroupant plusieurs embranchements). Le phylum des Chordés est divisé en 3 embranchements **: les tuniciers; les céphalochordés et les vertébrés** (ils ont tous une chorde). Au début, c'est une **tige formée de cellules mésodermiques** avec du fluide assurant le maintien longitudinal de l'animal. Puis **tige osseuse formée de vertèbres = colonne vertébrale.**Ont un **cordon dorsal** (pour coordination des mouvements) qui deviendra **moelle épinière => épineuriens**. Ont des **fentes pharyngiennes** (pour filtrer = se nourrir et respirer, qui diminueront au cours de l'évolution => se transforme en mâchoires chez mammifères), le **pharynx** permet la circulation de la nourriture. Ont une **queue post anale** qui va disparaitre. Milieu aquatique majoritaire. 1er Chordés terrestres => amphibiens (entre eau et terre).  
**I.2) Caractéristiques des Vertébrés** : développent un **crâne** (grâce à ça qu'ils sont + évolués car protège le cerveau qui pourra se développer). **Squelette zonal** avec développement des membres (4); **pièces cartilagineuses et osseuses** = vertèbres; **colonne vertébrale = endosquelette axiale**, et autour un **squelette céphalique**. **Métamères** à l'état embryonnaire qui disparaitront et donneront : **fente pharyngienne en mâchoires => Ø mâchoires = agnathes; mâchoires = gnathostomes**. Système circulatoire fermé. **Sang** pour la respiration (alors que rôle nourricier pour embranchements précédents). **Globules blancs, formés par la moelle osseuse**, ont un rôle immunitaire. **Cœur** comme système circulatoire, en 4 parties (**2 ventricules et 2 oreillettes**). **Epiderme** sécrétant des éléments accessoires (poils, écailles, plumes…) = **phanères**.  
**II) Classification des vertébrés**: 2 s-e basés sur présence ou non de mâchoire. Sont **passés du milieu aquatique à terrestre progressivement.   
II.1) S-e des agnathes** : les + primitifs, classe la + importante : **Cyclostomes**. – d'1 mètre; b**ouche en entonnoir avec des fausses dents en corne**. 7 fentes branchiales. Structures sensorielles : yeux et orifice nasal. **Privilégient odorat à la vue.** 3 types de **nageoires** : **1 caudale et 2 dorsales**.  
**II.2) Gnathostomes** : 2 superclasses : poissons et tétrapodes.  
**a) Poissons i) les chondrichtyens** : ont **squelette interne cartilagineux** (requins, raies); Ø os. Ont **5 fentes branchiales, et + de nageoires (pelviennes, pectorales, dorsales, annales**) que les espèces précédentes. **Une paire d'events** servant à la perception des vibrations. Ecailles et dents en ivoire. **Polyphyodontie** = plusieurs générations de dents. **Ovipares** = femelle pond des œufs. **Parfois gestation interne** dans corps de la mère : - sans relation entre mère et embryon (= **oviviparité**, gestation interne + longue) - avec relation (= **viviparité**) par placenta.  
**ii) les ostéichtyens** : **poissons osseux. Endosquelette osseux**. Ecailles complexes et osseuses. 1 seule fente branchiale avec **opercule osseux** (=> ouïe). **1 vessie gazeuse** pour modifier densité du corps et aider au déplacement.  
**Conclusion sur les poissons** : **organismes aquatiques adaptés par forme du corps, présence de nageoires et sécrétion de mucus (renforce hydrodynamisme pour la nage). Système nerveux très développé avec organes sensoriels proches des agnathes : vision médiocre mais très bon odorat. Appareil respiratoire branchial. Système circulatoire par 2 vaisseaux. Ouïe recharge le sang en O₂. Cœur dans vaisseau ventral => projette le sang vers le haut. Gonochoriques. Poïkilothermes.**  
**b) les Tétrapodes : i) les amphibiens** : peu développée; amphibien devient tétrapode à l'âge adulte**. Ø phanères**. Adaptés au milieu terrestre : **respiration pulmonaire simple** (poumons en simples sacs). Larve adaptée au milieu aquatique. **L'embryogénèse des amphibiens résume la phylogénèse** (évolution des espèces). Larve se comporte comme un animal aquatique proche du poisson avec des branchies. **Métamorphose en même temps que maturité sexuelle** (en 3 ans). **Poïkilothermes** et **vivipares**. 2 ordres (des batraciens) :   
○ faciès crapaud, grenouille = peau fine, trapus, Ø queue 🡺 **ordre des anoures**.  
○ faciès salamandre, triton = port allongé, queue 🡺 **ordre des urodèles.**  
**ii) les reptiles** : plupart terrestres mais ont encore une relation avec milieu aquatique. **Pattes étendues latéralement** (soulèvent mal le corps). **Epiderme** avec épaisse couche imperméable formée de **cornes et écailles** => adaptation à la vie terrestre. Structure pulmonaire + compliquée que les amphibiens => **complexification de la circulation**. **Vraies dents en émail et ivoire. Homodontie** (toutes identiques). **Céphalisation** + importante que chez amphibien ou poissons. Tj **poïkilothermes**. **Actifs que pendant saison chaude**, vie ralentie en hiver. Vivent souvent dans **zones tropicales**. **Ovipares**; **parfois ovovivipares voire pour certains lézards vivipares**. Tous **amniotes** pour faciliter développement de l'embryon.  
3 ordres : ● **les chéloniens** = tortues => **carapace formées d'os, avec bouclier et un plastron**; capacité à revenir vers milieu marin; **absence de dents mais bec corné**.  
**● les crocodiliens** : beaucoup de **vraies dents**. Evolution au niveau cardiaque avec **2 ventricules clos, 1 relation entre 2 circuits sanguins. Carnaciers et carnivores. Dans zones intertropicales**. Espèces ≠ selon les continents.  
**● les squamates** : le + d'espèces. 2 sous ordre selon association des 2 mâchoires : ○ **les lacertiliens** => faciès lézards  
○ **les ophidiens** (disparition progressive des membres) => faciès serpents. Sécrètent **venin** (par glandes salivaires) injecté par les **dents venimeuses**.  
**c) les oiseaux** : **vertébrés amniotes; homéothermes** (régulent leur température par l'hypothalamus). **Thermogénèse** quand ils ↗ T° du corps ≠ **thermolyse** quand ↘. ↗ du rythme respiratoire = **vasodilatation** (perte d'eau). Tous **ovipares** **avec écailles (pattes). Ailes et plumes pour la plupart** => 1 nouveau phanère.  
⇒ plumes, 2 types : ● **plumes de contour = p**ennes => donnent morphologie à l'oiseau et permet de voler (+ imperméables).  
● **plumules** => cachées sous les plumes de contour = **plume de duvet** => juvéniles.  
● **filoplumes** => plumes dégénérées. Le Rémige sert au vol.  
**Plumes sont périodiques**; renouvellement ≠ selon espèce, âge… + jeune = plumage juvénile => plumes de duvet; stade intermédiaire = plumes de contour + plumes de duvet ne permettant pas le vol; stade adulte = plumes de contour + grandes et + efficaces, **plumage se renouvelle 1 à 2 fois par an.** Des individus perdent la capacité à voler (cygnes; grues).  
**Cœur cloisonné en 4 parties; bec; Ø dents; comportement social** (construire nid pour petits) **+ relais du vol => migrations collectives. Tendances grégaires** (vivent en communauté).  
⇒ cerveau : **beaucoup + développé chez les reptiles. + de nerfs crâniens**.  
⇒ classification :3 S-Cl. : ● **les ratites** : **courent mais volent pas; ailes petites et pas de bréchet. Grosses pattes; vie terrestre** (autruche, émeu)● **les carinates : ailes très développées => vol**;  
● **les impennés** : **bréchet; ailes mais sans plumes et recouvertes d'écailles** (manchot, pinguin).  
**d) mammifères** : **amniotes et homéothermes; ont poils et glandes mammaires. Vivipares** (capacité à prolonger la vie embryonnaire dans le corps maternel). 3 stades de développement. Adaptation à la bipédie; membres le long du corps.  
**i) groupe des monotrèmes** : phanères qui sont les **poils; T° quasi constante et allaitement faire par les glandes mammaires.**  
Reproduction **ovipare; orifice commun aux voies annales urinaires et génitales** (= **cloaque** chez oiseaux).Mâchoire osseuse remplacée par **bec corné**. (Ornithorynque, koala…)  
**ii) groupe des thériens** : les autres mammifères; **Ø ponte d'œufs; vivipares; membre antérieur en position verticale; séparation des orifices. Glandes mammaires débouchent sur tétine**. Embryon développe dans utérus maternel.  
**iii) groupe des marsupiaux** : **Ø placenta; naissent prématurément; relation directe entre mère et embryon**. 2 os marsupiaux au niveau du bassin et une **poche marsupiale** (= **marsupium**). Naissent à état embryonnaire => pas autonomes. 1ers mois dans la poche pour développement. Développement intermédiaire jusqu'aux placentaires (kangourous).  
**iv) groupe des placentaires** : **placenta** = poche où se développe le fœtus**. Optimise les chances =>** accélération du développement du fœtus. **Durée de gestation prolongée par développement du trophoblaste** qui permet de ne pas considérer le fœtus comme un corps étranger. Les 18 ordres sont **basés sur le régime alimentaire, déplacement et mode de vie.**