

Préparation aux T.P.

Études morphologiques et dissections

Tous les sujets ne présentent plus systématiquement d'exercice de dissection, néanmoins des dissections animales restent proposées dans certains sujets. Cet exercice est encadré par un **nombre limité de structures à légender** ou par des objectifs de dissection ciblés (par exemple, l'appareil cardiaque et un arc aortique d'un Téléostéen) pour tenir compte du temps d'épreuve réduit.

Pour présenter l'animal dans la cuvette, commencer par l'orienter : avant, arrière, droite, gauche, puis les axes de symétrie : antéro-postérieur, dorso-ventral et gauche-droite.

- Une orientation consiste en la présentation de deux axes (attention aux confusions plan / axe !)

- L'orientation peut être signalée par des étiquettes (non comptabilisées comme des légendes de structures) ou tout autre moyen, mais en aucun cas par écriture directe sur la cuvette à dissection.

Étude morphologique

Cette étude ne nécessite pas l'ouverture de l'animal.

L'étude morphologique ne doit pas consister en une liste de caractères appris par le candidat mais non visibles sur l'animal présenté ; la présence de vertèbres ou la position de la chaîne nerveuse, par exemple, ne sont pas observables lors d'une étude morphologique.

Dissection

- Porter attention à : éclairage adapté, eau si nécessaire (pratiquement toujours sauf pour le cœur), titre, orientation, organisation des légendes et épinglage adéquat.

- La dissection doit être propre et immergée le cas échéant.

- Les structures doivent être dégagées soigneusement (en particulier lorsqu'elles sont entourées de tissus adipeux ou masquées par d'autres organes).

- Les liens anatomiques entre organes doivent être visibles.

- La dissection doit être aisément observable.

- Position convenable des étiquettes telles qu'elles ne masquent pas les organes.

- Les étiquettes ne sont pas plantées dans les structures légendées.

- Le pointage est précis ; le moyen de pointage (étiquette bien découpée, fil, papier noir épais, épingle associée à l'étiquette) touche la structure désignée.

- Le vocabulaire doit être précis, rigoureux et correctement orthographié sans quoi il n'est pas pris en compte.

- Les légendes doivent être organisées montrant ainsi une fonctionnalité, des regroupements ou au contraire des oppositions, le sens d'un flux, des relations entre les structures.

- Les légendes sont judicieusement regroupées, montrant la bonne compréhension de l'organisation anatomo-fonctionnelle des appareils.

Parmi les types de sujets

- Utiliser des caractéristiques morphologiques et anatomiques de l'animal pour **déterminer la position systématique de l'animal**.

- Mettre en lien **les structures morphologiques et anatomiques** observées sur les Métazoaires disséqués **avec les fonctions** de relation, nutrition (s.l.) et reproduction.

- **Comparer** l'organisation morphologique et anatomique des différents Métazoaires étudiés.

- **Identifier** des organes homologues ou convergents.

- Identifier sur des coupes histologiques et légender sur des clichés de microscopie électronique les principaux tissus des appareils respiratoire, digestif et du tégument.

- Formuler des hypothèses concernant les adaptations morpho-anatomiques au milieu de vie.

Exemple de sujet : Vous disposez d'un téléostéen. Mettre en évidence les structures permettant la mise en circulation du sang et l'irrigation des branchies.

Barème général des dissections

CRITERES	INDICATEURS
Légendes et position systématique	Animal non disséqué, Titre en lien avec la position systématique, Légendes en lien avec la position systématique, Trois niveaux systématiques suffisants.
Qualité de la dissection et de sa présentation	Appareils complets, Organes dégagés, aucune lésion, Dissection limitée à ce qui est demandé, Eau et cuvette propres.
Légendes et mises en relation	Titre, Légendes relatives à la dissection (tous termes pertinents acceptés), Organisation des légendes par fonctions

Présentation d'échantillons

Type de question souvent proposée : étudier un ou deux objets biologiques par un moyen au choix du candidat ou en réalisant une présentation.

La formulation de la question donne **un objectif clair** au candidat ;

Exemples, présenter l'échantillon pour :

- démontrer que c'est un fruit ;
- mettre en évidence son mode de dispersion ;
- mettre en évidence une adaptation à un milieu de vie particulier.

Ce type de question reste volontairement ouvert et doit être l'occasion de manipulations réelles.

Pour répondre au problème, différents types possibles d'exploitation et de présentation des échantillons : selon les cas :

- réaliser une étude à différentes échelles par utilisation du matériel optique lorsque cela est pertinent ;
- disséquer une partie de l'échantillon ;
- pointer et annoter des structures des échantillons, que ce soit observé à l'œil nu, sous loupe ou sous microscope ;
- réaliser une ou plusieurs coupes ;
- procéder à une ou plusieurs colorations ;
- intituler les préparations microscopiques réalisées ;
- pointer une ou plusieurs structure(s) pertinente(s) (éventuellement à l'aide du matériel optique) ;
- évaluer la taille d'une structure microscopique (à partir de l'observation en MO, en utilisant une échelle) ou macroscopique.
- réaliser un dessin d'observation à partir d'échantillons macroscopiques ou microscopiques.
- déterminer des critères d'adaptation au milieu à partir d'un objet biologique.
- déterminer des critères suggérant l'augmentation des échanges à partir d'un objet biologique.

Quelques types différents de présentation :

Des **analyses comparatives** sont parfois demandées : selon les cas, on pourra veiller à :

- indiquer les **orientations communes** aux échantillons et les orienter de manière identique ;
- distinguer les **légendes communes** des légendes **spécifiques** ;
- dégager les **caractères communs** des échantillons comparés.

Tous les moyens permettant clairement d'établir une comparaison sont validés.

Vous devez savoir faire :

- une **présentation** d'un organe, avec différentes coupes et des étiquettes ou des légendes, présenter l'organe pour dégager sa fonction ou son appartenance systématique.

- remplir un **tableau à double entrée** (proposé) avec les observations et les interprétations que l'on peut en déduire.

- une **présentation comparative** de deux organes pour illustrer les points communs (légendes ou étiquettes placées entre les 2 organes) et les différences sur les côtés gauche ou droit

Ex. : un rameau et un Pomme de terre (2 tiges), une jeune racine avec des poils absorbants et une racine mycorhizée, deux fruits différents, deux graines etc.

- une **comparaison de 2 coupes histologiques** de 2 organes d'un même organisme, de 2 coupes d'un même organe mais chez des organismes adaptés à des milieux différents ou à la fonction de réserve.

Veiller à proscrire toutes les approches finalistes ; attention aux expressions "pour", afin de " dans le but de " : ne pas dire par exemple "le criquet possède une cuticule afin de se protéger des agressions du milieu.

Chaque barème de l'étude thématique est construit avec la déclinaison de compétences indiquées dans la grille ci-dessous.

COMPETENCES EVALUEES	Élaborer un protocole expérimental, prendre une initiative, faire un choix	Raisonner	Réaliser un geste technique	Traiter des résultats, présenter, représenter	Mobiliser des connaissances	Soigner les productions
Exercice 2.1						
Critère 1					v v v v v	
Critère 2	nv					
Critère 3			v		n v v v v v	
Critère 4			nv	v v n n v v		v nv
NOMBRE D'ITEMS VALIDES POUR L'EXERCICE 2.1	0	0	1	2	9	1
<i>nombre de points attribués à chaque compétence</i>	<i>2-3 points</i>		<i>3 – 4 points</i>	<i>2 – 3 points</i>	<i>2 – 3 points</i>	<i>1 point</i>

v : item validé ; nv : item non validé

Pour chaque compétence, les items validés pour l'ensemble de l'exercice sont sommés. On attribue une note à chaque compétence en utilisant un curseur qui peut avoir des pas réguliers ou non.

Exemple en prenant la colonne « mobiliser des connaissances » :

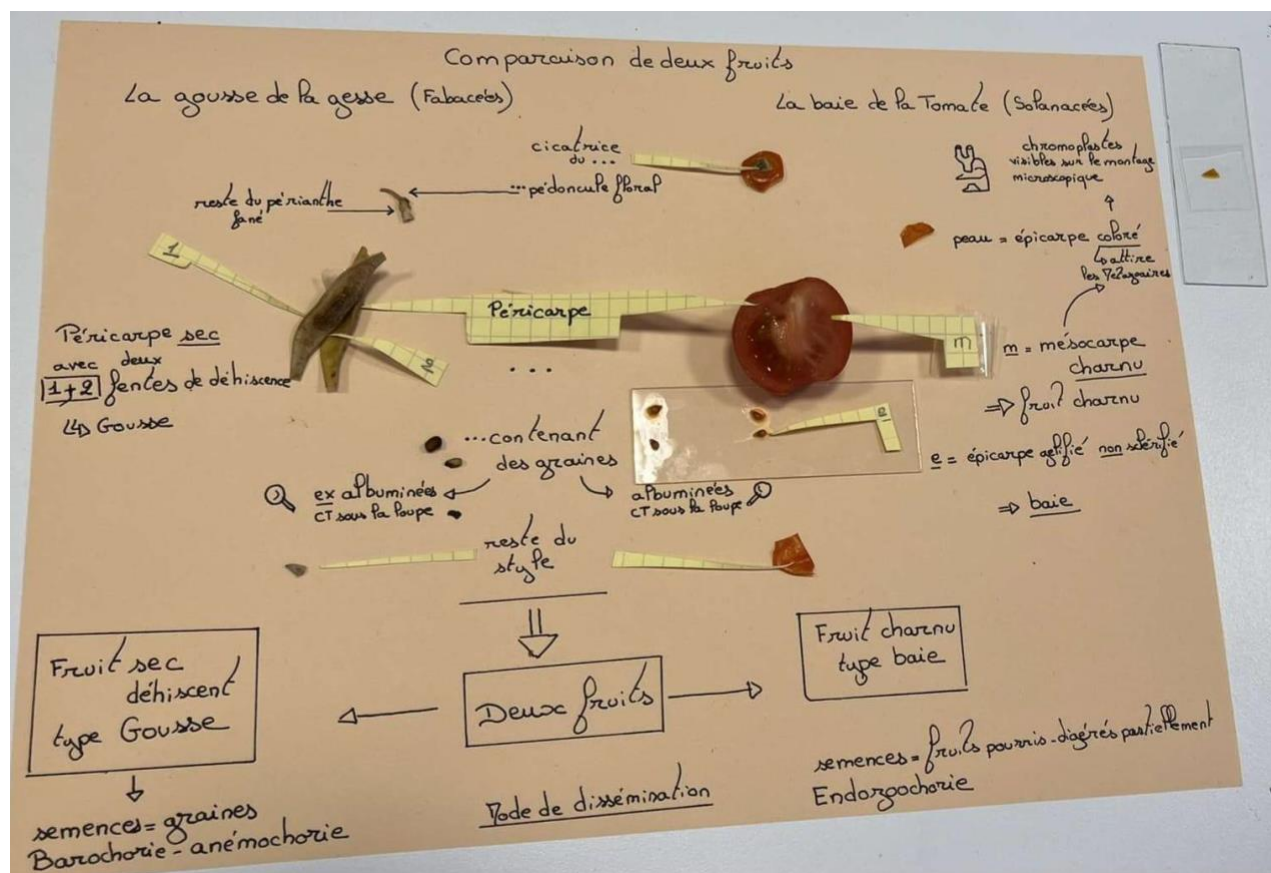
8 à 10 items validés : 3 points

5 à 7 items validés : 2 points

3 à 4 items validés : 1 point

Moins de 3 items validés : 0 point

La note finale de l'exercice est la somme des points obtenus pour chaque compétence. **Le barème est construit de façon qu'il faille aborder plusieurs exercices pour atteindre les différents seuils de validation de chaque compétence.**



Utilisation du matériel optique

À disposition :

- Une loupe binoculaire à capacité de grossissement importante et réglable.
- Un microscope optique équipé de 3 objectifs de grossissements croissants et d'un 4^e objectif à huile à immersion.
- Bien penser aux réglages du condenseur : hauteur ; ouverture - fermeture du diaphragme, réglage de l'intensité lumineuse.
- Des présentations parfois judicieuses, notamment pour favoriser les comparaisons : 2 échantillons différents sous la même lamelle, 2 à 3 montages sur la même lame...

Les présentations graphiques : graphique, schéma ou dessin d'observation

- Titre complet et exact : précision de la technique d'observation utilisée, du grossissement, de la coloration éventuelle, du type de coupe.
- Échelle graphique : sous forme d'un segment portant la mention de sa taille à l'échelle : nécessaire quelle que soit le type d'observation, à l'œil nu, à la loupe ou au microscope.
- Orientation si nécessaire : exemple des coupes transversales d'organes...
- Signification des axes des graphiques avec les unités nécessaires.
- Soins et fidélité ; dessin d'observation au crayon de papier bien taillé ; pas de stylo 4 couleurs dans un dessin d'observation ou un schéma simplifié de coupes végétales.

TP 1 - Micro-organismes et biologie cellulaire

Des sujets

Les supports

Micro-organismes et cellules

Lichen, rhizobium, paramécies, chlamydomonas, nostoc, levures, mycorhizes, diatomées
Colorants (bleu de méthylène, eau iodée, vert de méthyle, bleu coton, rouge Soudan III
Coloration Gram
Lames (les mêmes + trypanosome + plasmodium)

Exercices et manipulations

Réalisation d'un frottis bactérien et coloration (au bleu de méthylène ou coloration de Gram) à partir de cultures liquides, de nodosités.

Montage microscopique de filaments mycéliens.

Observation et montage de cultures de paramécies, de cyanobactéries (Nostoc), de chlorelles, de *Saccharomyces cerevisiae*...

Coupe et montage de CT de racine (mycorhizée ou non), tige, d'associations symbiotiques mutualistes ou parasitaires (lichen et autres).

Réalisation de dilutions adaptées.

Comptage de micro-organismes (chlorelles, levures) sur lame Kova (méthode fournie).

Exploiter des arbres phylogénétiques pour discuter de la paraphylie des Eucaryotes unicellulaires.

Mettre en évidence la présence de la vacuole, d'acides nucléiques, de plastides, de paroi.

Construire l'analyse macroscopique et microscopique d'un biofilm (Nostoc).

Réaliser des colorations afin de mettre en évidence différentes structures cellulaires au microscope photonique.

Réaliser un montage permettant d'observer un mouvement cellulaire.

Pointage d'une structure ou d'un type de cellules au microscope.

Dissociation de parenchymes végétaux (feuilles à l'EDTA)

Mesurer

Évaluer les dimensions d'une structure observée.

Calculs de volume, de surface, de densité, de taille en utilisant une échelle.

Estimer une échelle à l'aide du champ d'observation au microscope.

Légender

Exploiter des lames du commerce (coupe d'intestin de Mammifère, coupe de limbe foliaire...).

Identifier les principaux types de jonctions intercellulaires sur des clichés obtenus en microscopie électronique.

Reconnaître les ultrastructures cellulaires d'Eucaryotes et de bactéries.

Identifier la diversité d'organismes unicellulaires.

Des exploitations

Vous devez savoir faire :

- Lichen

Échantillon : coupe transversale éventuellement à colorer au bleu coton.

Lame du commerce à reconnaître.

- Nostoc

Montage d'un fragment et montrer l'adaptation au milieu aquatique.

- Champignon

Présentation d'une **racine mycorhizée** montrant les structures impliquées dans l'absorption.

CT de racine mycorhizée et coloration du champignon au bleu coton.

- Bactéries

Nodosités

Éclater entre deux lames des nodosités, mettre le frottis à l'étuve (on sécher le frottis sur le réchaud comme pour un frottis sanguin ou un gram) et faire une coloration de 5 min au bleu de méthylène ; décrire l'aspect des bactéries à l'intérieur des nodosités.

- Paramécies

Observations avec **colorants vitaux** :

Coloration des vacuoles digestives au **rouge neutre** avec de la poudre de lait en poudre.

Emprisonner les paramécies dans un « grillage » de coton cardé, pour limiter leur mobilité.

Observation avec des **colorants létaux**

- **Eau iodée** : cils vibratiles, les inclusions de glycogène (glucide de réserve) colorées en brun.

- **Vert de méthyl acétique** : noyaux colorés en vert (macronucléus : gros, très visible et un petit micronucléus, souvent peu visible).

- **Chlamydomonas** : Réaliser le montage de l'algue unicellulaire : Chlamydomonas en présence d'azote avec des colorants si besoin (rouge neutre, rouge soudan et lugol) et faire un dessin d'observation. Faire un montage avec des algues unicellulaires sans azote et donner deux différences.

- **Levures** : comptage

Vous disposez de : A : une branche d'arbre, B : un lichen

A l'aide de la flore fournie, donner la famille, le genre et l'espèce de l'échantillon A.

Donner la nature de l'échantillon B.

Préciser la relation interspécifique entre les deux organismes de l'échantillon B et celle entre B et A. Des colorants sont à votre disposition si nécessaire.

Exemple de barème

CRITERES	INDICATEURS
1. Comptage de deux populations cultivées dans des conditions différentes	
Compréhension et mise en œuvre d'un protocole : conception et respect du protocole, geste technique	Facteur de dilution judicieusement choisi, choix de la zone de comptage, grossissement et mise en point adaptés, comptage correct.
Exploitation : interpréter des résultats	Calcul des concentrations à partir des comptages, prise en compte du facteur de dilution.
2. Étude d'une association entre deux êtres vivants	
Compréhension et mise en œuvre d'un protocole : conception et respect du protocole, geste technique	Mise en évidence du mycète (bleu coton), mise en évidence de l'algue (sans colorant), coupe fine, montage propre et sans bulle, grossissement et mise au point adaptés.
Exploitation : représenter sous forme d'un dessin, identifier des structures	Fidélité, soin, mise en page, titre, échelle, choix de la zone étudiée, légendes relatives au dessin (tous termes pertinents acceptés).
3. Analyse d'une photographie d'un parasite	
Exploitation : reconnaître une technique, identifier l'objet, identifier des structures	Microscopie, type (MET, MO selon le cliché), titre avec nom de l'organisme, légendes relatives à la photographie.

Capacités exigibles

Algues

- Réaliser des **observations macroscopiques** et **microscopiques**, avec ou sans coloration, afin de mettre en évidence des caractères des algues exploitables dans le cadre d'une analyse phylogénétique.
- Exploiter des **données biochimiques** et des clichés de **microscopie électronique** d'algues et d'organismes unicellulaires pour discuter leur place dans **l'arbre phylogénétique** ou la signification évolutive d'un de leurs caractères.
- Diatomées : observer les lames du commerce

Algues unicellulaires, filamenteuses (*Antithamnion* ou *Polysiphonia*), en lame (*Ulva*) et à thalle ramifié/complexe (*Fucus*).

Exercices et manipulations

Fougères

- Montage microscopique des **sores de fougère**.

Biologie cellulaire

- Détermination de l'**osmolarité** de cellules (ou **potentiel hydrique**).
- Montage de cellules végétales permettant de visualiser des phénomènes de **plasmolyse-turgescence**.
- Mise en évidence de la vacuole ou **d'acides nucléiques**.
- Montage permettant d'observer un **mouvement cellulaire**.
- **Dissociation de cellules végétales** et observation microscopique (après traitement à l'**EDTA**).

Biologie moléculaire

- Réaliser une **électrophorèse de protéines** en conditions natives.
- Exploiter les résultats d'une électrophorèse en conditions natives ou dénaturantes.
- Construire et exploiter une **courbe étalon** sur papier semi-log ou papier millimétré.
- Analyser des résultats expérimentaux utilisant des techniques d'**extraction et de purification de protéines** comme la chromatographie d'affinité.
- Exploiter des **données de modélisation** moléculaire.

Métabolisme cellulaire

- Réaliser des **colorations** de tissus afin d'identifier différentes et de localiser des réserves cellulaires au microscope photonique.
- **Élaborer un protocole** pour répondre à un problème à partir d'une liste de matériel fournie.
- Réaliser le suivi expérimental d'une **réaction enzymatique** par colorimétrie.
- **Réalisation de dilutions** adaptées.
- Déterminer la **vitesse initiale** d'une cinétique enzymatique.
- Construire une **courbe de cinétique** $v_i = f([S]_0)$ à la main ou à l'aide d'un tableur.
- Construire une **linéarisation en double inverse** d'une cinétique enzymatique sur papier millimétré ou à l'aide d'un tableur.
- Déterminer les grandeurs remarquables : **K_m , V_{max}** .
- Exploiter des données de **modélisation moléculaire**

- . Logiciels (Lib mol ou Rastop au choix du candidat)
 - Analyser et interpréter des données de cinétiques en présence de différents types d'effecteurs (inhibiteurs compétitifs ou non compétitifs, activateurs).
 - Étude morphologique d'organes de réserve (CT de tronc, tubercules, rhizome...).

Des exploitations

Exemple : Observation des Algues :

Fucus : Étude morphologique, coupe mince pour observer l'histologie

Ulve et algue rouge : observation de lames du commerce

Chromatographies de pigments :

☛ Réaliser une chromatographie comparative des pigments des 3 types d'algues sur le même support.

Ex de matériel donné au concours pour les pigments photosynthétiques :

- Solvant apolaire pour chromatographie.
- Solvant polaire pour chromatographie.
- Document annexe : formules chimiques de quelques pigments biologiques
- Matériel pour chromatographie (cuves, papier Whatman, papier aluminium, plaque de silice, micropipettes et cônes, épingles, pipettes Pasteur).
- Tubes Eppendorf contenant une solution de pigments extraits d'une Rhodophyte, une solution de pigments extraits de feuille d'épinard, une solution de pigments extraits de tubercule de carotte, une solution de chlorophylle a purifiée.

Ex. de barème pour cet exercice :

CRITERES	INDICATEURS
Mise en évidence d'un pigment photosynthétique d'une Rhodophyte	
Compréhension et mise en œuvre d'un protocole : conception et respect du protocole, geste technique	Choix du solvant et justification, choix des solutions déposées, support non abîmé, dépôts soigneusement réalisés, dépôts placés hors solvant, cuve fermée, pas de vagues, temps de migration.
Exploitation des résultats : communication et interprétation des résultats	Schéma ou annotation de la chromatographie, soin et mise en page, sens de migration, calcul des Rf (optionnel), identification de la chlorophylle.

Exemple : Polypode

Dessin d'observation de **prothalle de Polypode**

Montage d'un sore de sporanges + dessin d'observation

Exemple 1 : Biologie cellulaire

Turgescence et plasmolyse : épiderme d'oignon rouge ou d'oignon blanc coloré par le rouge neutre

Matériel :

- un morceau de bulbe d'oignon rouge
- bleu de méthylène
- eau distillée

- solution de saccharose à 5 mol/L
- solution de NaCl à 5 mol/L

À l'aide du matériel à disposition, réaliser deux préparations microscopiques d'épiderme d'oignon rouge : l'une en turgescence, l'autre en plasmolyse.

Afin de rendre compte de la démarche suivie, remplir le tableau ci-dessous.

État des cellules	Turgescence	Plasmolyse
Traitement réalisé pour obtenir l'état demandé		
Justification du traitement réalisé		

Appelez l'examineur pour évaluer les préparations réalisées

Exemple 2 : Feuille de laurier-sauce et présence éventuelle de tanins

Le laurier-sauce (*Laurus nobilis*) est une plante aromatique dont les feuilles peuvent se consommer.

Les tanins peuvent donner une amertume aux parties végétales qui en contiennent. Les tanins sont des molécules présentes en plus ou moins grande quantité dans les plantes (tige, feuille, racine).

Les tanins (qui sont de nature chimique poly phénolique) font réaction avec le chlorure de fer III (FeCl_3). La réaction se traduit par une gamme de coloration qui va du marron foncé au noir.

La manipulation nécessite le port de lunettes de protection et de gants.

- **Réaliser** une coupe transversale de feuille de laurier-sauce
- **Placer** les coupes 5 min dans un verre de montre contenant une solution de FeCl_3
- **Observer** au microscope

Discuter dans le cadre ci-dessous de la localisation de tanins dans la feuille de laurier-sauce.

Exemple 3 : Cycles biogéochimiques

Vous disposez de 2 organismes (une Fabacée et une algue verte) et de colorants (bleu coton, lugol, bleu de méthylène et vert d'iode).

Montrer une étape de réduction d'azote et de carbone (un organisme réducteur de C et l'autre de N).

Exemple 4 Fougère

On avait à disposition un échantillon de fronde de fougère avec des sores pour faire une coupe transversale de la feuille au niveau d'un sore qu'on prépare entre lame et lamelle.

Dessin d'observation légendé des organes permettant la dissémination en encadrant les organes disséminés et en soulignant les structures permettant l'ouverture des sporanges.

Petite question sur le fonctionnement de l'ouverture des sporanges.

Exemple 5 Fucus

Réaliser une coupe d'un appareil végétatif de fucus, montrer en quoi il s'agit d'un organisme photosynthétique, pointer et identifier la structure.

TP - Dissection du téléostéen

Des sujets

Dissection : morphologie ou anatomie fonctionnelle

Aucun protocole n'est fourni

Étude morphologique :

Quelques structures permettant de justifier la position systématique
Adaptations morphologiques à certaines caractéristiques du milieu de vie de l'animal

Étude anatomique :

Régions branchiale et cardiaque
Appareil digestif

Exercices et manipulations

Ouverture et présentation de Téléostéens (maquereau, merlan, truite)
Extraction et présentation des branchies d'un Téléostéen
Montage de filaments branchiaux

Quelques intitulés

Étude morphologique :

Quelques structures permettant de justifier la position systématique

Étude anatomique :

Régions branchiale et cardiaque : laisser au moins un arc aortique et montrer par le moyen de son choix le sens du flux d'eau et le sens du sang.
Appareil digestif et appareil reproducteur.
Quelques structures impliquées dans les différentes fonctions de nutrition.
Les structures impliquées dans l'hétérotrophie (définition du terme rappelé en introduction du sujet) de l'animal.

Communications hormonales : Relations entre **mélanocytes** de truites et production d'**adrénaline**.

À disposition pour cette partie : une lame avec trois puits, deux tubes, un avec de l'adrénaline, l'autre avec du sérum physiologique, avec chacun une pipette pasteur.

Remarques et conseils

Selon les sujets :

- Bien dérouler le tube digestif.
- Bien dégager les organes de l'appareil cardio-respiratoire.
- Bien individualiser les branchies (observation d'un arc branchial sous l'eau et sous grossissement : loupe binoculaire).
- Bien distinguer (et ne pas confondre) sinus veineux, oreillette, ventricule et bulbe artériel.
- Bien distinguer (et ne pas confondre) arc aortique, aorte, arc branchial.

TP - Dissection de la moule

Des sujets

Dissection : morphologie ou anatomie fonctionnelle

Étude morphologique :

Quelques structures permettant de justifier la position systématique.

Adaptations morphologiques à certaines caractéristiques du milieu de vie de l'animal.

Étude anatomique :

Identification de différents organes des appareils : digestif, respiratoire et reproducteur.

Exercices et manipulations

Ouverture et présentation de la moule.

Montage de filaments branchiaux.

Des exploitations

Légender une coquille

Extraire une moule cuite de sa coquille, la dessiner sur le côté et cavité palléale ouverte

Sur une moule vivante faire un montage de branchie, un dessin légendé. Centrer sur une zone participant aux échanges gazeux. Donner un titre à l'observation microscopique.

Réaliser une dissection de la moule fournie. Indiquer sur l'animal le sens du flux d'eau et légender les 4 structures suivantes : manteau, cavité palléale, pied, palpes labiaux.

Remarques et conseils

- Présentation sous l'eau indispensable
- Ne pas confondre : orifices génitaux et anus ; bosse de Polichinelle et pied.
- Attention à l'orientation de l'organisme.
- Bien indiquer le sens des flux d'eau.

Ainsi que les énoncés le spécifient, les **légendes doivent toujours être organisées** montrant ainsi une **fonctionnalité**, des **regroupements** ou au contraire des **oppositions**, le **sens d'un flux**, des **relations entre les structures**, etc. Il est à noter que le sujet « les fonctions de nutrition » ne se limite pas à l'appareil digestif dont les légendes seraient regroupées en fonctions telles que « action mécanique », « action chimique » Il est en effet attendu un sens plus large nécessitant d'illustrer non seulement la fonction **digestive** mais aussi la fonction de **respiration**, de **circulation** et/ou d'**excrétion** selon l'animal proposé et le contenu du programme. Un **titre** et une **orientation** sont attendus.

Parfois une étude **morphologique** est proposée avant l'étude **anatomique**, elle est importante et doit être **centrée** sur la question posée. Par exemple, le sujet sur « les fonctions de relation » il est absurde de légender les organes génitaux et les mamelles.

De plus, lorsque l'étude morphologique porte sur la position systématique, il est **hors-sujet** d'ouvrir pour montrer la présence d'un squelette et de muscles. De même qu'il est stupide de pointer des structures non observables pour argumenter (ex : colonne vertébrale, « absence de colonne vertébrale », mésoderme, utérus, système nerveux dorsal).

La dissection doit être **propre et immergée**.

Il faut **dégager soigneusement les structures**, en particulier lorsqu'elles sont entourées de tissus adipeux ou masquées par d'autres organes. Il ne faut pas se limiter à une simple présentation des organes en place, mais réaliser un **travail minutieux de dissection** (testicules, ovaire, , arcs branchiaux/aortiques, éléments de vascularisation...). La dissection doit être aisément observable. Il convient de découper et de positionner judicieusement les étiquettes, de façon à ne pas masquer les organes.

Les **épingles portant les étiquettes** ne doivent ni être plantées dans les structures légendées ni empêcher leur observation. Le **pointage** doit être **précis** : la structure désignée **doit être touchée** par le moyen de pointage (étiquette ou bien fil, papier noir épais, épingles associées à l'étiquette). Une étiquette pointant l'eau ou l'air ou contenant plusieurs légendes n'est pas prise en compte. Les légendes ne doivent pointer que des structures identifiables. Il est par conséquent inutile de préciser qu'un organe est « coupé », « sectionné », « absent » ou « enlevé », ou de préciser son emplacement théorique s'il a été perdu au cours de la dissection.

Les **légendes** ne doivent concerner **que les structures en rapport avec le sujet**. Aucune légende ne se rapportant pas directement à la question posée ne doit être indiquée : rectum dans la dissection de l'appareil urogénital, rate dans la dissection de l'appareil digestif...

Un **regroupement judicieux des légendes**, clairement noté, révèle la maîtrise de l'organisation anatomo-fonctionnelle des appareils (urinaire et génital, circulatoire et respiratoire, tube digestif et glandes exocrines ...). Le vocabulaire doit être précis, rigoureux et **correctement orthographié** sans quoi il n'est pas pris en compte.

Barème général des dissections :

CRITERES	INDICATEURS
Légendes et position systématique	Animal non disséqué, Titre en lien avec la position systématique, Légendes en lien avec la position systématique, Trois niveaux systématiques suffisants.
Qualité de la dissection et de sa présentation	Appareils complets, Organes dégagés, aucune lésion, Dissection limitée à ce qui est demandé, Eau et cuvette propres.
Légendes et mises en relation	Titre, Légendes relatives à la dissection (tous termes pertinents acceptés), Organisation des légendes par fonctions

TP - Dissection du cœur

Des sujets

Ouverture et présentation du cœur de Mammifère.

Dilacération de muscle strié squelettique et de myocarde et observation microscopique après coloration au bleu de méthylène.

Des exploitations

Sur un cœur de Mammifère :

- identifier les différentes cavités et valvules ;
- reconnaître les vaisseaux en connexion avec les cavités cardiaques ;
- expliquer la circulation unidirectionnelle du sang à partir de l'analyse des dispositifs anatomiques ;
- à partir d'une préparation microscopique, présenter l'organisation fonctionnelle du tissu myocardique contractile.

Des sujets

Exercices et manipulations

BV morphologie, anatomie

Coupe et montage de coupes transversales de racines, de tiges et de limbes foliaires d'Angiospermes

Analyse de coupes transversales de racines, de tiges et de limbes foliaires d'Angiospermes

Coupes du commerce : structures primaires et secondaires de tiges, racines et limbes foliaires

Matériel pour faire la double coloration carmin aluné - vert d'iode.

Étude morphologique de rameaux feuillés (détermination des unités de végétation), de coupes transversales de troncs.

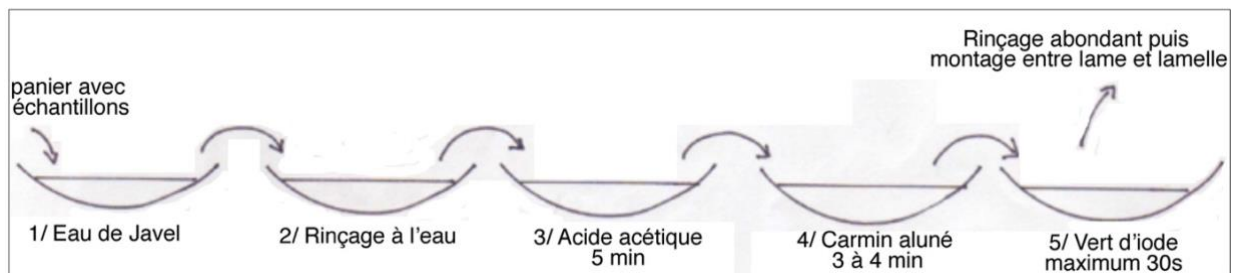
Montage d'épiderme de limbe foliaire.

Mise en évidence des stomates (technique du vernis et du scotch).

Montage d'un jeune apex racinaire (cellules en mitose).

Des exploitations

- Réaliser une coupe histologique et double coloration au carmin-vert d'iode et en réaliser un schéma d'interprétation avec les figurés conventionnels (protocole et figurés fournis)



Différents types de présentation

- **Présentation** d'un organe, avec différentes coupes et des étiquettes ou des légendes, présenter l'organe pour dégager sa fonction ou son appartenance systématique.

- **Tableau à double entrée** (proposé) avec les observations et les interprétations que l'on peut en déduire.

- **Présentation comparative** de deux organes pour illustrer les points communs (légendes ou étiquettes placées entre les 2 organes) et les différences sur les côtés gauche ou droit

Ex. : un rameau et un Pomme de terre (2 tiges), une jeune racine avec des poils absorbants et une racine mycorhizée, deux fruits différents, deux graines etc.

- **Comparaison de 2 coupes histologiques** de 2 organes d'un même organisme, de 2 coupes d'un même organe mais chez des organismes adaptés à des milieux différents ou à la fonction de réserve.

Vous devez savoir :

- relier les adaptations à la réalisation d'une fonction dans le milieu de vie (ex. prélèvement des ressources hydrominérales, échanges gazeux etc.) ou

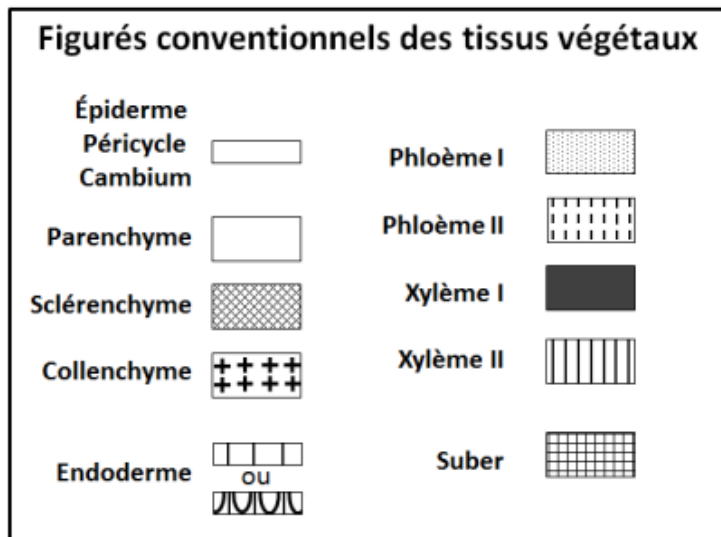
- dans le cas d'un organe de réserve, donner la localisation histologique des réserves (reconnaître le tissu hypertrophié) et préciser la nature chimique des réserves

- Identifier les tissus conducteurs dans des coupes de racine, tige, rhizome, stolon, limbe de feuille.
- Identifier dans une coupe d'organe végétatif les principaux tissus et relier leur structure avec leur fonction.
- Identifier dans une coupe d'organe végétatif les principaux tissus primaires et secondaires ainsi que les méristèmes.
- Réaliser des empreintes de stomates au vernis ou au ruban adhésif type scotch.
- Réaliser un prélèvement d'épiderme pour l'observation de stomates.
- Identifier les espaces de circulation des gaz sur des coupes d'organe végétatif.
- Identifier les structures de réserve d'un organe végétatif à différentes échelles.
- Mettre en évidence des réserves amylacées.
- Identifier les zones de croissance apicales à différentes échelles.
- Mettre en relation les modifications morpho-anatomiques observées sur des végétaux vivant en milieu sec ou aquatique avec les contraintes spécifiques liées aux conditions du milieu.
- Identifier à partir des caractéristiques morpho-anatomiques des feuilles d'ombre et de lumière (les critères d'identification pouvant être précisés).
- Identifier le bois de printemps et le bois d'été formant les cernes du bois à différentes échelles.
- Réaliser un montage d'épiderme de limbe foliaire, de fronde ou de pétales.
- Réaliser une diagnose d'organes végétaux (à l'aide d'une clef fournie).

*Les **figurés conventionnels** pour l'interprétation des coupes d'organes végétaux (racine, tige et feuille) sont **précisés dans les énoncés**. Les énoncés **demandent explicitement** à ce que les **tissus schématisés soient pointés et nommés**.*

*La **comparaison** peut être proposée sous forme de **2 schémas utilisant les figurés conventionnels comparatifs** ou un **tableau comparatif imposé**.*

Comparaison de deux organes photosynthétiques	
Mise en œuvre d'un protocole : Respect du protocole, Geste technique	Coupe transversale, pas de coloration, Partie observable judicieusement choisie, Coupe fine, montage propre et sans bulle, Grossissement et mise au point adaptés.
Exploitation des résultats : Représenter sous forme d'un dessin, Identifier des structures, Effectuer une comparaison.	Fidélité, Soin, Mise en page, Titre, Orientation, Échelle, Légendes relatives au dessin (tous termes pertinents acceptés). Tableau organisé limité aux éléments relatifs à la photosynthèse et observables sur les coupes.



Exemple de sujets

Partie 1

Chez les Eudicotylédones, les feuilles sont généralement horizontales, et la face supérieure est plus exposée au soleil que la face inférieure ; ces feuilles ont une forte polarisation dorso-ventrale. Chez les monocotylédones, les feuilles sont subverticales, et les deux faces sont également exposées à la lumière solaire ; la polarisation dorso-ventrale est moindre.

Matériel :

- ✓ une feuille (ndlr : liseron ? lierre ?)
- ✓ 4 colorants : rouge soudan, lugol, vert de méthyle, bleu de méthylène
- ✓ matériel optique nécessaire à l'observation en biologie

Protocole :

- Enduire la feuille avec 1 cm² de vernis (ndlr : vernis non fourni)
- Laisser sécher 5 min, puis retirer la couche de vernis
- Après avoir réalisé les quantifications nécessaires, identifier la position de vie de cette feuille, et en déduire si elle provient d'une mono- ou d'une dicotylédone (un cadre est prévu pour la réponse à la question).

→ Pointer sur une structure caractéristique, et la nommer dans un cadre. Donner sa fonction.

Partie 2

1. Vous disposez d'une lame de coupe de tige d'Eudicotylédone colorée au carmino-vert (ndlr : sans doute une coupe de jeune tige de sureau)

Sur une feuille blanche, représenter une portion de cette coupe à l'aide des figurés conventionnels (figurés rappelés dans le sujet).

Pointer et nommer à gauche les tissus primaires et à droite les tissus secondaires et les méristèmes.

2. Réaliser une coupe d'un appareil végétatif de fucus, montrer en quoi il s'agit d'un organisme photosynthétique, pointer et identifier la structure.

3. Chlamydomonas à légender (6 traits)

Des supports

Reproduction des Angiospermes : fleurs, fruits et graines et reproduction végétative

Fruits : cerises, fraises, framboises, haricot ou pois, tomates, ...

Caryopses et graines trempées : maïs, blé, haricot, pois, courge, ...

Les principales familles étudiées :

Borraginacées, Campanulacées, Crassulacées, Dianthacées, Fabacées, Hypéricacées, Lamiacées, Liliacées, Malvacées, Oenothéracées, Poacées, Scrofulariacées

Cette liste n'est pas exhaustive, toute espèce courante en France métropolitaine au début de l'été peut être proposée aux candidats.

Exercices et manipulations

Analyse de quelques cas de multiplication végétative (organes concernés, modalités et facteurs de la multiplication...).

Détermination florale (famille et genre) à partir de flores fournies.

Coupe et montage de CT de pièces fertiles d'une fleur d'Angiosperme.

Étude d'organes reproducteurs, de cellules reproductrices (grains de pollen, coupes d'ovaires, d'anthères et d'ovules d'Angiospermes).

Présentation comparative ou non de fruits, de graines ou de germinations (soja, petit pois, cerise, prune, samare d'érable, baie de morelle, akène de pissenlit, silique de colza, gousses...).

Présentation comparative ou non de fruits, de graines ou de germinations (soja, petit pois, cerise, prune, samare d'érable, baie de morelle, akène de pissenlit, silique de colza, gousses...).

Dissection florale et établissement d'un diagramme floral et d'une formule florale correspondant.

Analyse de l'organisation d'une fleur en lien avec son mode de pollinisation.

Ce que vous devez savoir faire :

- Comparer le mécanisme de déhiscence des anthères à la déhiscence du sporangium de polypode.
- Mettre en lien les deux principaux types de pollinisation (anémogame et entomogame) et les caractères des fleurs et des grains de pollen associés.
- Émettre des hypothèses sur le mode de pollinisation à l'aide des structures observées à la suite d'une dissection florale et/ou un montage de grains de pollen.
- À partir d'observations conjointes de fleurs et d'insectes, identifier des exemples de coadaptation.
- Analyser des résultats expérimentaux mettant en évidence des coévolutions entre fleurs et insectes.
- Comparer les propriétés d'un organe de dissémination (graine/fruit ou spore) à celles d'un organe de dispersion (grain de pollen).
- Illustrer la diversité des modalités de dissémination à l'aide de quelques exemples de fruits.
- À partir d'observation de fruits et de graines, en classe et sur le terrain :
 - dégager les grands traits de l'organisation de fruits et mettre en lien avec les fonctions de protection, et de dissémination des graines ;
 - distinguer un fruit d'une graine ;
 - distinguer : fruit charnu (baie et drupe), fruit sec déhiscent (gousse, follicule, silique) et fruit sec indéhiscent (caryopse et akène), au sein de fruits simples ou de fruits multiples ;
 - repérer des homologies et des convergences dans l'organisation des fruits et des graines.

La reproduction asexuée chez les Angiospermes

- À partir d'observations d'échantillons complets, de dissections et de prélèvements judicieux :
- déterminer la nature de l'organe de multiplication végétative ;
 - discuter de ses capacités de dissémination et de ses modalités de multiplication.

La dissection florale

La dissection florale doit révéler la symétrie, le nombre de verticilles, le nombre d pièces florales et leur position relative.

L'orientation doit être indiquée.

- Étude de la soudure entre les pièces florales et de la position de l'ovaire par des dissections annexes.

- Détermination du nombre de carpelles par une coupe transversale d'ovaire présentée sous la loupe binoculaire ou sous le microscope.

- Donner un titre aux différentes dissections.

Une dissection peut être réalisée pour répondre à un objectif : exemples :

- mise en évidence des caractéristiques en lien avec un mode de pollinisation ;
- mise en évidence des caractéristiques présentes dans une clé de détermination ; ...

Dans ce cas, la dissection peut s'accompagner de légendes et d'annotations judicieuses, d'une mise en évidence de nectaires, d'un montage de pollen, ...

Le diagramme floral

Exercice conventionnel réalisé au crayon à papier et intitulé.

Doit révéler la symétrie, le nombre de verticilles, le nombre d pièces florales et leur position relative.

L'orientation doit être indiquée.

La formule florale

- reprend de manière codifiée et conventionnelle les caractéristiques de la fleur révélées par la dissection et le diagramme floral :

- symétrie,
- type sexuel de la fleur,
- nombre de sépales,
- nombre de pétales,
- nombre d'étamines,
- nombre et position des carpelles
- ainsi que toutes les soudures présentes.

Les sujets sont explicites quant aux attentes : dissection seule, diagramme et formule sans présentation de la dissection...

L'identification de l'échantillon : **famille et genre**

L'espèce précise n'est pas attendue. Flores à disposition :

Flores disponibles selon les sujets :

- [1] BONNIER Gaston, DE LAYENS Georges. *Flore complète portative de la France, de la Suisse, de la Belgique*. Belin ;
- [2] STREETER David *et al.* *Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe*. Delachaux et Niestlé ;

- [3] FITTER Richard, FITTER Alastair, FARRER Ann. *Guide des graminées, carex, joncs et fougères*. Delachaux et Niestlé.

- [4] THOMAS Régis, BUSTI David, MAILLART Margarethe. *Petite flore de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Belin.

Attention, les flores [3] et [4] ne sont pas accessibles en cas de réalisation d'une dissection ou d'un diagramme floral.

Présentation de la dissection florale

Il s'agit de réaliser une présentation muette des pièces florales de l'échantillon proposé qui permette, à l'observateur, de réaliser un diagramme floral complet à partir de celle-ci.

- Il faut donc disposer les pièces florales en cercles (fleur actinomorphe) ou de part et d'autre d'un plan de symétrie bilatérale (fleur zygomorphe).

- Montrer si l'ovaire est infère ou supère en montrant sa position par rapport au calice.

- Placer correctement la bractée et le pédoncule, surtout si la fleur a une symétrie S/2.

- Si les pièces florales sont soudées, il faut les séparer et les disposer selon les différents verticilles et placer à côté le calice et/ou la corolle ouverts dans le plan de symétrie bilatérale.

- Bien respecter la relation entre les verticilles (généralement, les pièces florales alternent d'un verticille à l'autre).

- Placer le gynécée au milieu et selon les cas, une coupe transversale ou longitudinale sous un instrument d'optique (selon la taille) pour compléter l'observation.

Un exemple de dissection d'une fleur actinomorphe à calice et corolles soudés.



Cette dissection peut être éventuellement **complétée par une combinaison d'exercices** parmi :

- La réalisation d'une **coupe d'ovaire** : le montage peut se faire à la loupe binoculaire (dans ce cas pensez à maintenir la coupe sur la platine avec du « patafix ») ou au microscope, en fonction de la taille de l'échantillon.

- Le **diagramme floral** en relation avec les observations, en utilisant les figurés conventionnels.
- La **formule florale**. Vous devez tenir compte lors de la construction du diagramme floral et de la formule florale des caractéristiques du gynécée mises en évidence par la coupe d'ovaire (nombre de carpelles, caractère soudé ou libre, type de placentation).
- La **détermination florale** de l'échantillon disséqué ou d'un second échantillon en utilisant la flore fournie. Aucune justification n'est demandée pour cet exercice.

Le soin apporté à la présentation de la dissection est pris en compte

Exemple de sujet Partie 2 : Pollen

A. Mise en évidence du pollen :

Pour faire disparaître les huiles et résines de l'enveloppe, on dépose une goutte d'alcool à 70° sur des grains de pollen au milieu d'une lame. On fait évaporer cet alcool par chauffage sur une petite flamme (ou sur un « microbio ») en tenant la lame avec une pince en bois. On enlève l'auréole de résine qui se forme avec une mèche de coton imbibée d'alcool (coton tige).

On recommence l'opération jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'auréole. On dépose une goutte de gélatine glycinée tiède (suppositoire fondu) et colorée au vert de méthyle ou à la fuschine acide.

On remue avec une aiguille. On dépose une lamelle.

> énoncer les caractéristiques du pollen qui définissent son mode de pollinisation

> mesurer le diamètre d'un grain de pollen (méthode à détailler + mesure)

Exemple de sujet /Reproduction asexuée

Partie 1

Matériel :

- pour l'évaluation trois échantillons végétaux (ndlr : une petite pomme de terre, un échantillon de trèfle avec stolons, un petit rhizome d'ortie, avec racines adventives);
 - 4 colorants : rouge soudan, lugol, vert de méthyle, bleu de méthylène
- matériel optique nécessaire à l'observation en biologie

➤ Par les moyens de votre choix, comparer les trois échantillons de façon à montrer leur adaptation à la multiplication végétative et la mise en réserve.

Le travail doit être assorti d'un tableau comparatif.

➤ Appeler l'examineur.

Des sujets

Dissection : morphologie ou anatomie fonctionnelle

Aucun protocole n'est fourni

Étude morphologique :

Quelques structures permettant de justifier la position systématique.

Adaptations morphologiques à certaines caractéristiques du milieu de vie de l'animal.

Étude anatomique :

Pièces buccales et appendices locomoteurs.

Appareil digestif.

Appareil trachéen.

Exercices et manipulations

Ouverture et présentation du criquet.

Panoplies thématiques d'appendices (céphaliques, thoraciques, locomoteurs...) chez le criquet.

Extraction et montage des trachées du criquet.

Présentation du criquet (tégument, morphologie, structures locomotrices...).

Des exploitations

Présentation morphologique

Accent sur la position systématique et/ou une/des grandes fonctions (ex. fonctions de nutrition).

Tégument, morphologie, structures locomotrices...

Organisation en tagmes : délimitation des tagmes.

Morphologie de l'abeille : en lien avec la pollinisation (données fournies).

Panoplies thématiques d'appendices (céphaliques, thoraciques, locomoteurs...) chez le criquet.

Pièces buccales : Dissection des pièces buccales. Des aiguilles Minutie d'entomologiste sont fournies. Penser à bien orienter les pièces buccales et les appendices.

Étude des pièces buccales d'un coléoptère et détermination de son régime alimentaire.

Montage des trachées

Il faudrait extraire un morceau de muscle pour y montrer l'aboutissement d'une trachée, et/ou la relation avec un stigmate ; savoir positionner les stigmates.

Le cas échéant, pointer les stigmates sous la loupe binoculaire.

(Criquet : placer les légendes données sur le criquet (stigmate abdominal, stigmate thoracique, tympan). Dans un second temps, montage des trachées dans de l'eau glycinée + dessin d'observation + donner à l'aide de l'observation deux preuves qu'il y a une adaptation au milieu et deux preuves qu'il y a une adaptation aux échanges).

Dissection de l'appareil digestif du criquet,

Étude du microbiote des cæca pyloriques.

Bien montrer la continuité œsophage - jabot - gésier.

Exemple de sujet

Partie 2 (13 points)

Il est précisé que le temps conseillé pour la partie 2 est d'une heure. On rappelle que toute production doit être titrée, légendée et soignée.

1. Anatomie du criquet

Réaliser une dissection permettant de présenter quelques caractères anatomiques du Criquet. À l'aide d'étiquettes fournies et du tableau que vous complétez, légendez les structures appropriées parmi les propositions suivantes : cæca gastriques ; poumon ; estomac ; gésier ; trachée ; vessie ; ventricule ; panse ; jabot ; intestin.

2. Alimentation

Présentez le repérage de nourriture, la prise de nourriture et la digestion des polymères végétaux. (Avec 1 criquet dans une cuvette de dissection + lames de microscope)

3. Contenu des cæca gastriques

- **Réaliser un frottis de contenu de cæca gastriques** selon le protocole suivant :
- **Prélever** une petite quantité de contenu de cæca gastriques et le déposer sur une lame.
- **Étaler** avec une lamelle tenue obliquement de manière à obtenir une couche très mince (quasi transparente).
- **Colorer** votre frottis en suivant les instructions de la fiche technique annexe « Réalisation d'une coloration de Gram ».
- **Observer** au microscope avec un grossissement adéquat.
- **Centrer** le champ d'observation sur une zone judicieusement choisie de votre préparation.
- **Indiquer** dans le cadre page suivante les types de bactéries observées et leur aspect.
- **Proposer** une hypothèse sur le rôle fonctionnel de ces bactéries.

Type(s) de bactéries observées :

Aspect(s) des bactéries observées :

Hypothèse sur le rôle fonctionnel des bactéries observées :

4. Digestibilité des végétaux par le criquet

Un suivi expérimental a été fait chez le criquet américain *Abracris flavolineata*. Un individu adulte ingère lors de cette expérience $21,0 \pm 1,0$ mg de matière sèche par jour et rejette $12,1 \pm 0,3$ mg de matière sèche. Les criquets utilisés dans cette expérience ont une masse fraîche moyenne de 610 ± 50 mg. On considère que les végétaux ingérés ont une teneur en eau de 90 %.

Calculer avec une précision d'un chiffre après la virgule

→ la quantité de matière assimilée par jour

→ le rendement d'assimilation à exprimer en pourcentage.

Répondre dans le cadre ci-dessous.

Quantité de matière assimilée par jour :

Rendement d'assimilation :

Calculer la masse fraîche de végétaux ingérés par jour lors de cette expérience. Répondre dans le cadre ci-dessous.

La faune du sol :

- un flacon contient des organismes récupérés par un appareil de Berlèse : en déposer 3 sur un verre de montre dans un peu d'eau et les identifier (clé de détermination fournie).
 - Annexe : tableau des espèces dans le sol avec leur biomasse + leurs proies
- Construire un réseau trophique avec au moins 3 chaînes et 8 individus distincts.
Construire la pyramide de biomasse d'une de ces chaînes et commenter.

Les propriétés du sol :

Faire une présentation des propriétés du sol, en particulier sa capacité de rétention des ions, et conclure si ce type de sol est adapté au développement de la plante étudiée.

Matériel à disposition :

- papier pH
- colorants bleu de méthylène et éosine
- eau distillée
- verrerie : béchers, papier filtre, entonnoirs, pipette
- triangle des textures
- Tableau donnant la granulométrie des particules

Organisation du sol :

- Photo d'un profil pédologique de sol brun : identifier les horizons et expliquer leur formation.

- Logiciels + manipulations de biochimie (électrophorèses, etc.)

Logiciels disponibles (liste non exhaustive)

- Tableurs (Calc, LibreOffice, Excel)
- Traitements de texte (Writer, LibreOffice, Word)
- PopG
- Populus
- Phylogène
- Comparaison de séquences (Anagène ou GenieGen au choix du candidat)
- Visualisation tridimensionnelle de molécules (Libmol, Rastop ou Pymol au choix du candidat)
- RegulPan
- Virtual rat

BLAST : <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>

À partir d'une séquence nucléotidique ou protéique introduite par l'utilisateur, l'outil BLAST permet de retrouver rapidement, dans des bases de données, les séquences répertoriées ayant des zones de similitude avec la séquence introduite. Cette méthode est utilisée pour trouver des relations fonctionnelles ou évolutives entre des séquences.

Exercice à faire avec Populus : La compétition entre organismes

2.1 Modèle logistique

Un modèle très utilisé en dynamique des populations est le modèle logistique, qui permet de prédire l'évolution de l'effectif d'une population N en fonction de son effectif initial $N(0)$ et de deux paramètres démographiques r et K .

Dans le cadre ci-dessous, **écrire** la formule de l'équation logistique.

Indiquer dans le cadre ci-dessous les définitions et unités des paramètres r et K , ainsi que

les traits caractéristiques des espèces à « stratégie r » et des espèces à « stratégie K ».

--

--

Le logiciel *Populus* (voir fiche annexe pour l'utilisation de ce logiciel) permet de prédire la dynamique de populations selon le modèle logistique (*Density-Dependant Growth* dans le menu *Single-Species Dynamics*)

- À l'aide de ce logiciel, **représenter** sur le même écran la dynamique de deux populations, en utilisant les paramètres suivants et un temps de simulation $t = 50$:

Espèce	N_0	K	r
A	10	100	0,5
B	10	250	0,2

Commenter vos résultats. Ces simulations correspondent-elles aux dynamiques naturelles de populations à « stratégie r » et « stratégie K », dans les cas de A et B respectivement ? Sinon, expliquer pourquoi.

☛ Appeler l'examineur pour évaluer votre travail

2.2 Modèle de Lotka-Volterra

Le modèle de Lotka-Volterra (appelé *Lotka-Volterra Competition* dans le menu *Multi-Species Dynamics* de *Populus*) permet de simuler la dynamique de deux populations en compétition dans un environnement stable, selon un modèle logistique, mais en ajoutant des coefficients de compétition interspécifique (notés α et β ; voir fiche d'utilisation de *Populus*).

- À l'aide de ce logiciel, **représenter** sur le même écran la dynamique des populations A et B, en utilisant des coefficients de compétition $\alpha = \beta = 0,5$ et en conservant un temps de simulation $t = 50$.
- **Commenter** vos résultats. Quel phénomène apparaît ici ?

☛ Appeler l'examineur pour évaluer votre travail.

- En faisant varier les paramètres démographiques de manière judicieuse, **mettre en évidence** une ou plusieurs condition(s) permettant la coexistence des deux populations en compétition. **Interpréter** biologiquement vos observations. Un maximum de 6 simulations est autorisé, pour lesquelles vous remplirez le tableau de la page suivante. Utiliser le cadre pour argumenter votre réponse.

☛ Appeler l'examineur pour observer les résultats d'une simulation, dont vous aurez entouré le numéro dans le tableau.

Tableau de valeurs à compléter :

Utiliser le même temps pour toutes les simulations : T = 50

simulation	valeurs des paramètres									
	espèce A					Espèce B				
	N ₁ (0)	r ₁	K ₁	α	effectif final	N ₂ (0)	r ₂	K ₂	β	effectif final
1	10	0,5	100	0,5		10	0,2	250	0,5	
2										
3										
4										
5										
6										

Chaque barème de l'étude thématique est construit avec la déclinaison de compétences indiquées dans la grille ci-dessous.

COMPETENCES EVALUEES	Élaborer un protocole expérimental, prendre une initiative, faire un choix	Raisonner	Réaliser un geste technique	Traiter des résultats, présenter, représenter	Mobiliser des connaissances	Soigner les productions					
Exercice 2.1											
Critère 1					v	v	v	v	v		
Critère 2	nv										
Critère 3			v		n	v	v	v	v		
					v						
Critère 4			nv	v	v	n	n			v	nv
						v	v				
NOMBRE D'ITEMS VALIDES POUR L'EXERCICE 2.1	0	0	1	2	9	1					
nombre de points attribués à chaque compétence	2-3 points		3 – 4 points	2 – 3 points	2 – 3 points	1 point					

v : item validé ; nv : item non validé

Pour chaque compétence, les items validés pour l'ensemble de l'exercice sont sommés. On

attribue une note à chaque compétence en utilisant un curseur qui peut avoir des pas réguliers ou non.

Exemple en prenant la colonne « mobiliser des connaissances » :

8 à 10 items validés : 3 points

5 à 7 items validés : 2 points

3 à 4 items validés : 1 point

Moins de 3 items validés : 0 point

La note finale de l'exercice est la somme des points obtenus pour chaque compétence. **Le barème est construit de façon qu'il faille aborder plusieurs exercices pour atteindre les différents seuils de validation de chaque compétence.**