**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.

Pourprésenter 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, 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.

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 (2tiges), 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 v | n v |  | | | | | v | nv |
| **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.**

**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 4e 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.

- Soin 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**

**Des sujets**

***Les supports***

**Micro-organismes**

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).

**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

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. |

**TP 2 - Micro-organismes**

**Des sujets**

***Les supports***

**Micro-organismes**

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).

**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

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. |

**TP 3 - Histologie végétale - Angiospermes**

**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**

Une image contenant texte, Police, ligne, capture d’écran

Description générée automatiquement **- 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)

Une image contenant texte, capture d’écran, affichage, Police

Description générée automatiquement

**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 (2tiges), 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 reconnaître :

- la nature de l’organe

- 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

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. |

**TP 4 - Dissections du criquet et du cœur**

**TP - Dissection du criquet - Insectes**

**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 glycérinée + 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 compléterez, légender les structures appropriées parmi les propositions suivantes : cæca gastriques ; poumon ; estomac ; gésier ; trachée ; vessie ; ventricule ; panse ; jabot ; intestin.

**Appeler l’examinateur pour l’évaluation du travail.**

**2. 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 :

**Appeler l’examinateur pour évaluer la qualité de la préparation**

**3. 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 ± 1,0 mg de matière sèche par jour et rejette 12,1 ± 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.

**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.

**TP 5- Dissection d’un poisson de la moule et étude des branchies**

**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.

**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 7 - Reproduction des Angiospermes - Biologie florale**

**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 sporange 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

Les principales familles étudiées :

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

**TP 7 - 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 | N0 | 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'examinateur 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 α = β = 0,5 et en conservant un temps de simulation t = 50.
  + **Commenter** vos résultats. Quel phénomène apparaît ici ?

**🖝** Appeler l'examinateur 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'examinateur 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 | | | | |
| N1(0) | r1 | K1 | α | effectif final | N2(0) | r2 | K2 | 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 v | n v |  | | | | | v | nv |
| **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.**