**Des exemples de trames**

**Classe de 2nde**

**THEMATIQUE 1 :**

**La Terre, la vie et l’organisation du vivant**

**Proposition de séquence** (séances articulées) **sur le thème (ou le sous-thème)**

**L’organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : L’organisme pluricellulaire – un ensemble de cellules spécialisées** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2objectifsopérationnel = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 1h30 | Observer un organisme vivant à différentes échelles : végétal et animal  Mesurer et/ou calculer la taille des différentes structures observées | Fournir un tableau comparatif des 2 organismes choisis :   * Echelle organisme : Homme et une plante type regroupant feuille, tige et organe de réserve * Echelle organe : Foie, ou muscle, feuille de poireau. * Echelle tissu-cellule : hépatocytes ou myocyte, cellule chlorophyllienne et non-chlorophyllienne * Echelle organite : noyau, chloroplaste * Echelle moléculaire : chlorophylle ? amidon ? glycogène ? actine ? | * Tableau à finir de compléter * Plante entière, écorché * Lames du commerc e ou préparation microscopiques à réaliser * Photos d’organites (noyau ou chloroplaste) en MO * Images Rastop de molécules | * Mesurer en direct de la taille réelle des organismes et des organes fournis * Utiliser le microscope et mesurim sur cellule observée (cellule buccale ?) * Au moins un calcul de taille : organite ou molécule à partir d’un doc avec échelle |
| 1h30 | Observer la structure cellulaire  Montrer que les cellules spécialisées ont une fonction particulière en lien avec leur organisation | Fournir une planche de schémas des cellules  En transmissif : Notion de spécialisation + matrices extracellulaires | * Planche à compléter * Planches avec photos en ME * Lames du commerce | * Préparations microscopiques à observer pour décrire la structure et la relier avec la spécialisation de la cellule |
| 1h30 | Observation de la structure de l’ADN  Montrer que la spécialisation cellulaire est liée à l’expression d’une partie de l’ADN | Fournir un schéma ADN  Schéma 3D des molécules étudiées avec Anagène | * Schéma à compléter * Fiche technique et guide utilisation Rastop et Anagène * Fichiers .pdb et .edi | * Utilisation Rastop pour : double hélice, nucléotides, complémentarité * Utilisation Anagène pour comparaison de 2 séquences de 2 gènes en relation avec la spécialisation de la cellule |

**Proposition de séquence** ( séances articulées) **sur le thème (ou le sous-thème)**

**L’organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées**

**Le métabolisme des cellules**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : *Relier les différents métabolismes à des cellules spécialisées, à leur organisation et à l’expression d’une partie de l’ADN*** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2 objectifs opérationnel = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 1h30 | Mise en évidence d’un métabolisme autotrophe (photosynthèse) et hétérotrophe (respiration) à partir de 2 organes d’un même végétal : feuilles et racines (carotte par exemple) | Rappel des acquis de cycle 4 (respiration, photosynthèse, production de matière par les EV, cellule : unité du vivant, uni/pluricellulaire …) sous forme d’une vidéo accompagnée d’un questionnaire (classe inversée)  Explication du fonctionnement d’un dispositif Exao | Dispositif Exao avec sonde oxymétrique et sonde à CO2.  Carotte : feuilles et racines | Réalisation d’enregistrement Exao avec ou sans lumière afin d’identifier les échanges gazeux des feuilles et des racines avec l’environnement.  Relier ces échanges à deux métabolismes différents : photosynthèse et respiration. |
| 1h30 | Relier les 2 métabolismes à des structures cellulaires différentes.  Observation tissus végétaux au microscope optique :   * Feuille de carotte : chloroplastes (chlorophylle) * Racine de carotte : chromoplastes (carotène)   Observation électronographie permettant d’identifier l’organite siège de la respiration : la mitochondrie  Observation de tissu animal (ex : peau de batracien)  Identifier la présence d’une matrice assurant la cohésion cellulaire dans un tissu. | Rappel utilisation du microscope et réalisation d’une préparation microscopique (vidéo + questionnaire : classe inversée)  Rappel structure cellulaire : membrane, paroi, cytoplasme, noyau (travail préparatoire à la séance fait à la maison) | Microscope optique  Feuille et racine de carotte  Eau iodée  Electronographies de tissus de végétal (partie autotrophe et partie hétérotrophe)  Préparation du commerce de tissu animal. | Réaliser une préparation microscopique de feuille et de racine de carottes (sans coloration et avec coloration à l’eau iodée)  En faire une saisie numérique ou un dessin d’observation.  Observation d’électronographie de cellules végétales  Observation de tissu animal  Faire un tableau récapitulatif et comparatif associant le métabolisme, structure cellulaire, organite |
| 1h30 | Lien entre métabolisme et expression de l’information génétique à l’aide de l’exemple des levures Sac+/sac-. | Rappel chromosome, gène/ allèle (travail préparatoire) | Dispositif Exao avec sonde oxymétrique, saccharose.  2 souches de levures : sauvage et mutant sac- | Réaliser l’enregistrement de la consommation d’O2 après ajout de saccharose pour chaque souche.  Proposer une hypothèse expliquant les résultats. |
| 1h30 | Structure de l’ADN  Codage de l’information - mutation  Expression de l’ADN | Explication de l’usage de Rastop ou libmol et anagène (travail prépartoire)  Rappel sur la fonction de l’ADN (transgénèse) | Rastop ou libmol : structure de la molécule et/ou modèle moléculaire.  Logiciel Anagène séquence allèle sac+/sac- | Indiquer la structure de l’ADN, le codage de l’information génétique et le lien avec l’expression et ici le métabolsme. |
| 1h30 | De la cellule œuf à la cellule spécialisée |  |  |  |

**Proposition de séquence (séances articulées) sur le thème (ou le sous-thème) : Biodiversité**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : Relier la biodiversité aux phénomènes de dérive génétique /sélection naturelle et à la spéciation** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  **(1 ou 2 objectifs** opérationnels = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent) |
| 1 semaine | -Définir les échelles de la biodiversité en remobilisant les acquis du cycle 4.  -Identifier l’origine de la variabilité au sein d’une espèce. | -Trier les coquilles selon le critère phénotypique  -Réaliser une comparaison de séquences de gènes responsables de la couleur de la coquille des escargots des haies. | -coquilles d’escargots (petit gris/bourgogne/haies/jardin)  -document résumant les caractéristiques de différents écosystèmes (forêt/haie).  -séquences Anagène. |  |
| 1 semaine | -Identifier l’évolution de la biodiversité crise K/T.  -Identifier l’influence de l’homme sur l’évolution de la biodiversité à courte échelle du temps. | -Identifier les différentes espèces de foraminifères ente les marnes du crétacé et du paléocène.  -Construire un histogramme à partir de données locales sur l’évolution de quelques espèces d’oiseaux (généralistes et spécifiques) | -résidus de marnes sèches-foraminifères.  -données Excel/SIG ?  - ex du moineau (plaque d’immatriculation) | -Traduire le tableau en un graphique. |
| 2 semaines | -Montrer que l’évolution de la biodiversité se fait sur un temps court avec pour moteur la dérive génétique et la sélection naturelle.  -Montrer que la dérive génétique et la sélection naturelle sont les moteurs de la spéciation. | -Utiliser un logiciel pour illustrer l’évolution de la fréquence allélique.  -Expliquer en quoi les deux populations de salamandres constituent deux espèces différentes.  -Reconstituer l’histoire des populations de salamandre. | -logiciel Dérive  -logiciels Phalène/ escargots des haies (la grande galerie de l’évolution)  utilisation/construction de modèles…  -salamandre.kmz retravaillé |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2 objectifs opérationnels = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent) |
| 1 semaine | -Relier communication intraspécifique et sélection naturelle | -Analyser des résultats d’expériences afin de montrer l’importance de certains modes de communication. | -Exemple de dimorphisme sexuel et sélection naturelle (exemple Euplecte, Epinoche). |  |

**Proposition de séquence** (séances articulées) **sur le thème Biodiversité, résultat et étape de l’évolution**

**sous-thème Les échelles de la biodiversité (version 1)**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique :**   * **Identifier, quantifier et comparer la biodiversité *interindividuelle, spécifique et écosystémique.*** * **Relier (à l’échelle de l’espèce) la diversité génétique des individus à l’existence d’allèles dans une population issus de mutations produites au cours des générations.** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2objectifsopérationnels = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant** | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 5 heures: 2 séances dont une sortie. | **Point d'accroche = Suivre une campagne d'étude de la biodiversité. Projet Tara: à découvrir puis à suivre sur l'année.**  **Sortie sur le terrain = Identifier, quantifier, comparer : Faire un inventaire géoréférencé (SIG) de la faune et de la flore dans 3 écosystèmes locaux en partenariat avec le PNR: prairie entretenue, forêt et champ cultivé.**  **Protocole d’échantillonnage statistique.**  **Campagne d’étude de la biodiversité (sciences participatives…)**  **Réalisation d'une coupe de sol, sur chaque site, exploitée en temps voulu (Enjeux planétaires contemporains).**  **Retour classe= Mise en commun et exploitation des données géoréférencées. (Débat possible autour des vidéos des époux Bourguignon sur la biodiversité des sols et l'impact de l'Homme.)** | Préparation sortie en collaboration avec le PNR.  Repérage des sites.  Préparation application SIG sur les tablettes: téléchargement de l'enquête en amont. | Tablettes, Smartphones, matériel pour quadrillage des zones, matériel pour le protocole de comptage des vers de terre, pelles plates, clés de détermination. | En groupes: réalisation d'1m2 d'observation:  - Recensement des espèces animales et végétales sur le terrain(classe mobile et logiciel de reconnaissance (plantnet?) et/ou clé de détermination avec le logiciel survey123)  -réalisation d'un protocole de comptage de vers de terre (et incrémenter sur survey123).  - tableau à remplir comparaison des trois sites d'un point de vue quantitatif, qualitatif et données physico-chimiques et anthropiques.  -mise en commun des données locales.  - au cours de ces étapes, participation à l'enquête SIG: comptage, identification, prise de photos...pour enrichir la banque nationale.  - Mise en forme de l'étude. |
| 1 séance | **Partir d'un exemple donné (observé si possible durant la sortie) escargot de jardin.**  **Identifier des variations phénotypiques pour aboutir aux variations alléliques (utilisation d'anagène avec des séquences existantes)** | Recherches documentaires pour trouver des séquences à exploiter. | Ordinateur et logiciel anagène | Comparer les séquences avec le logiciel anagène |

**Proposition de séquence** ( séances articulées) **sur le thème (ou le sous-thème) : Les échelles de la biodiversité (version 2)**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : Identifier, quantifier les échelles de la biodiversité et relier la diversité phénotypique de l’espèce à une diversité génétique** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2 objectifs opérationnel = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 1h ( TP) | Identifier et comparer la diversité spécifique du taxon des lombrics | Echantillonner des lombrics à deux endroits différents ( piétiné/ non piétiné) | Protocole d’extraction  Clé d’identification | Sortie de terrain (sur place au lycée)  Suivi d’un protocole d’extraction des lombrics et utilisation d’une clé d’identification ( = récupération de données) |
| 1h | Traitement des données récoltées sur le terrain avec le SIG Arcgis | Mettre en forme graphiquement les données avec l’idée de comparer les deux zones | Fournir le fichier excel tiré de la carte  Carte traitée du SIG | Faire le lien entre la représentation spatiale des données sur la carte et les graphiques qu’il peut être judicieux de construire  Construction et analyse de graphiques |
| 1h | Relier la diversité génétique à l’existence d’allèles au sein d’une espèce / réflexion sur le concept d’espèce | Montrer que la diversité du pelage des porcs résulte de l’existence de différents allèles résulte de mutations | Document sur diverses variétés porcines  Document explicatif sur les mutations sur les cellules reproductrices  Fichier anagène du gène MC1R | Utilisation du logiciel anagène pour comparer les séquences alléliques. Mise en relation des différences constatées avec les différences de pelage |

**Proposition de séquence** ( séances articulées) **sur le thème (ou le sous-thème) : La biodiversité change au cours du temps**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : Comprendre que la biodiversité est en évolution permanente** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2 objectifs opérationnel = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 1h | Comprendre que la biodiversité est en évolution permanente et en lien avec l’action humaine  Préparer les élèves à communiquer à l’oral | Choix proposé des thèmes :  Crise K/T ; 6e crise biologique ; espèces envahissantes qui modifient la biodiversité, moustique du métro londonien, … | Dossiers documentaires + internet | Créer des affiches sur des thèmes + présentation rapide de l’affiche en entrainement à l’oral et réponses aux questions |

**Proposition de séquence** ( séances articulées) **sur le thème (ou le sous-thème) dérive génétique et de la sélection naturelle sur une échelle de temps court**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : Influence évolutive de la dérive génétique et de la sélection naturelle sur une échelle de temps court** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2 objectifs opérationnel = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 1h | Expliquer la dérive génétique | A l’aide de la modélisation expliquer les causes de l’exemple présenté | Document sur un exemple d’effet de la dérive génétique (lions du nyiaragongo, fréquence de la porphyrie sur les Afrikaaner…)  Logiciel de modélisation de la dérive génétique | Utiliser le logiciel de modélisation pour expliquer l’exemple choisi |
| 1h | Expliquer la sélection naturelle | A l’aide de la modélisation expliquer les causes de l’exemple présenté | Document sur un exemple d’effet de la selection naturelle (phalène du bouleau, souris agouti)  Logiciel de modélisation de la selection naturelle (phalène !) | Utiliser le logiciel de modélisation pour expliquer l’exemple choisi |
| 1h (cours) | Expliquer en quoi la dérive génétique et la sélection naturelle conduisent à l’apparition de nouvelles espèces |  |  |  |

**Proposition de séquence** ( séances articulées) **sur le thème (ou le sous-thème) : communication intraspécifique et selection sexuelle**

|  |
| --- |
| **Objectifs généraux du scénario pédagogique : comprendre que la selection sexuelle est une sélection naturelle par la mise en œuvre d’une communication intra spécifique** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Durée**  (estimée) | **Objectifs opérationnels**  (1 ou 2 objectifs opérationnel = 1 séance)  (1 séquence = enchaînement des objectifs opérationnels) | **Activité enseignant**  (Consignes, tâches prescrites aux élèves) | **Ressources fournies aux élèves** | **Activité des élèves**  (Description de ce qu’ils réalisent et produisent) |
| 1h | Relier la communication intra spécifique à la sélection sexuelle | Montrer que la sélection sexuelle opérée dans l’exemple implique une communication | Dossiers documentaires | Travail par groupe sur une modalité de communication en lien avec la selection sexuelle (chimique, biochimique, sonore, visuelle, hormonale) |