PORTRAIT SCIENTIFIQUE

McClintock a découvert des éléments génétiques mobiles en étudiant les chromosomes et les grains du maïs.

GRAND ORAL • TERMINALE

BARBARA MCCLINTOCK

Un génome qui ne reste pas immobile

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment un élément mobile de l'ADN peut-il modifier l'expression d'un caractère ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

En étudiant le maïs au milieu du XXe siècle, Barbara McClintock relie des changements chromosomiques à des variations de pigmentation des grains. Elle met en évidence des éléments transposables, capables de changer de position dans le génome. Cette découverte remet en question une vision trop fixe de l'organisation des gènes. Elle reçoit le prix Nobel de physiologie ou médecine en 1983.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Terminale : diversification des génomes et mutations.
- Première : expression de l'information génétique.
- Prolongement : mécanismes de transposition.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Modèle construit : une insertion inactive un gène de pigmentation. Une excision dans une cellule peut rétablir son fonctionnement ; ses descendantes forment alors un secteur pigmenté.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



LIMITE À EXPLIQUER

Le modèle simplifie le système Ac/Ds du maïs. Une tache ne permet pas, à elle seule, d'identifier une mutation ; toutes les variations de couleur ne viennent pas d'une transposition.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Partir d'un document**
   Choisir une photographie de grains et un document chromosomique correctement légendés. Distinguer la couleur observée et l'explication moléculaire proposée.
2. **Comparer les états**
   Dessiner un gène fonctionnel, puis le même gène interrompu par une insertion. Relier cette différence à la production ou à l'absence d'un pigment.
3. **Raisonner dans le temps**
   Construire un arbre de divisions cellulaires. Placer une excision précoce ou tardive et prévoir la taille relative du secteur coloré dans un modèle simplifié.
4. **Confronter les hypothèses**
   Expliquer quelles observations permettent d'appuyer la mobilité de l'élément. Distinguer modification de séquence, expression du gène et caractère à l'échelle du tissu.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Un schéma gène-caractère et un arbre cellulaire annoté. Montrer comment une modification survenue dans une cellule peut produire une mosaïque visible, sans transformer l'illustration en donnée historique.

NOTIONS À MAÎTRISER

Gène, chromosome, élément transposable, insertion, excision, expression et clone cellulaire ; expliquer pourquoi une cellule et ses descendantes peuvent partager une modification génétique.

Sources consultables : **Cold Spring Harbor Laboratory - McClintock** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Franklin et Raymond Gosling ont produit des données de diffraction déterminantes pour l'étude de l'ADN.

GRAND ORAL • TERMINALE

ROSALIND FRANKLIN

Voir des indices pour construire un modèle

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment des données indirectes permettent-elles de contraindre un modèle de la structure de l'ADN ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

Au King's College de Londres, Rosalind Franklin étudie l'ADN par diffraction des rayons X. Avec Raymond Gosling, elle obtient notamment la photographie 51 en 1952. Ses analyses contribuent à établir les contraintes du modèle de double hélice proposé en 1953 par Watson et Crick, avec d'autres données. Le sujet porte sur la construction collective d'une connaissance à partir d'indices.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Première : ADN ; séquence et complémentarité.
- Terminale : transmission de l'information génétique.
- Croisement PC : diffraction, expliquée comme prolongement.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Repère structural : pour l'ADN de forme B, l'espacement axial entre paires de bases est voisin de 0,34 nm ; un tour mesure environ 3,4 nm.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



image indirecte ≠ vue de la molécule

LIMITE À EXPLIQUER

La photographie 51 est une figure de diffraction, pas une photographie directe de la double hélice. La structure actuelle ne se résume pas à dix paires par tour exactement.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Identifier la nature des données**
   Présenter une image institutionnelle légendée. Préciser ce que l'instrument enregistre et pourquoi l'image ne ressemble pas à un dessin de molécule.
2. **Croiser plusieurs contraintes**
   Utiliser la forme de la figure, les dimensions et la complémentarité des bases. Séparer observations disponibles, interprétations et modèle proposé.
3. **Construire un modèle**
   Assembler un schéma simple avec deux brins complémentaires et des dimensions indiquées. Vérifier que le modèle satisfait les contraintes documentaires retenues.
4. **Discuter la démarche**
   Expliquer comment un modèle peut être compatible avec des données sans être une observation directe. Restituer les contributions et la circulation historiquement discutée des résultats.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Une comparaison « donnée / contrainte / modèle », puis une double hélice légendée. La biographie sert à expliquer la méthode scientifique et les contributions, sans remplacer le raisonnement biologique.

NOTIONS À MAÎTRISER

ADN, nucléotide, paire de bases, complémentarité, modèle et donnée indirecte ; distinguer information portée par la séquence et organisation spatiale de la molécule.

Sources consultables : **King's College London - Franklin** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Goodall a documenté l'usage d'outils et la vie sociale des chimpanzés sauvages à Gombe.

GRAND ORAL • TERMINALE

JANE GOODALL

Observer rigoureusement les comportements

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment étudier l'apprentissage d'un comportement sans confondre observation et interprétation ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

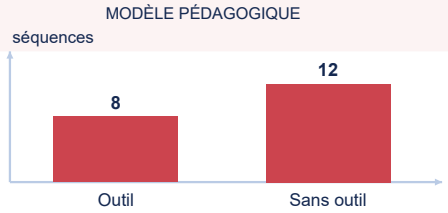
À partir de 1960, Jane Goodall observe durablement les chimpanzés de Gombe, en Tanzanie. Elle documente notamment l'utilisation et la modification d'outils pour obtenir de la nourriture. Ces observations renouvellent l'étude des primates. Pour un Grand oral, des vidéos documentées permettent de construire un protocole d'observation et d'interroger le rôle de l'apprentissage dans des comportements différents entre individus.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Terminale : diversification non génétique du vivant.
- Terminale : comportements acquis et transmissions culturelles.
- Outils : échantillonnage ; analyse critique des observations.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Exemple d'analyse : sur 20 séquences indépendantes de 1 min, un outil est utilisé dans 8 séquences. La fréquence observée est 40 %, sans être une mesure universelle de l'espèce.



LIMITE À EXPLIQUER

Une différence entre groupes ne prouve pas à elle seule une transmission culturelle : ressources, milieu et génétique peuvent intervenir. Éviter l'anthropomorphisme et les inférences sur les intentions.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Définir un comportement**
   Choisir une action observable, par exemple l'insertion d'une tige dans une termitière. Définir des critères de présence et d'absence avant de visionner.
2. **Coder les observations**
   Construire un éthogramme et une grille de relevé. Utiliser des vidéos autorisées, en notant individus, durées, contexte et source des images.
3. **Comparer sans biais**
   Faire coder certaines séquences par deux personnes. Comparer les accords et les fréquences, en tenant compte des observations répétées du même individu.
4. **Évaluer l'apprentissage**
   Croiser les observations avec des études documentées sur les jeunes et leurs partenaires sociaux. Distinguer une hypothèse de transmission et une preuve suffisante.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Une grille d'observation, un graphique de fréquences et une discussion des biais. Relier l'exemple à la diversification des comportements sans modification obligatoire du génome.

NOTIONS À MAÎTRISER

Comportement acquis, apprentissage social, culture, éthogramme et échantillonnage ; savoir distinguer fait observable, hypothèse explicative et généralisation à une espèce.

Sources consultables : **Jane Goodall Institute - observations et parcours** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Carson a alerté sur les conséquences écologiques de l'usage massif de pesticides dans Silent Spring.

GRAND ORAL • TERMINALE

RACHEL CARSON

Suivre un polluant dans un écosystème

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Pourquoi un polluant peut-il menacer des espèces éloignées de son lieu d'utilisation ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

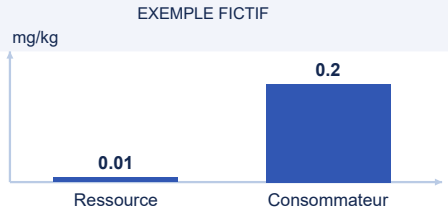
Biologiste et autrice, Rachel Carson publie Silent Spring en 1962. Elle rassemble des résultats sur les effets des pesticides et leurs conséquences pour les milieux vivants. Son travail contribue au débat public sur les usages de ces substances. Le Grand oral peut suivre un polluant persistant dans un réseau trophique et distinguer exposition, accumulation et effet biologique.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Première : écosystèmes, interactions et activités humaines.
- Terminale : biodiversité et enjeux environnementaux.
- Prolongement : bioaccumulation et amplification trophique.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Données fictives : 0,01 mg·kg⁻¹ dans une ressource et 0,20 mg·kg⁻¹ chez son consommateur donnent un rapport de 20. Ce rapport ne constitue pas une constante universelle.



LIMITE À EXPLIQUER

Tous les polluants ne s'amplifient pas dans les chaînes alimentaires. Persistance, biodisponibilité et métabolisme comptent ; une concentration élevée ne suffit pas à établir un effet précis.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Définir le cas étudié**
   Choisir une substance et un écosystème documentés. Identifier la source d'émission, les organismes exposés et les unités des concentrations utilisées.
2. **Construire le réseau**
   Représenter quelques relations alimentaires. Distinguer transfert de matière, circulation du polluant et évolution de sa concentration dans un organisme.
3. **Comparer les niveaux**
   Utiliser un tableau sourcé de concentrations ou le jeu fictif annoncé. Calculer des rapports et vérifier que les organismes et unités sont comparables.
4. **Argumenter une conclusion**
   Relier les concentrations à des effets documentés et à leurs incertitudes. Discuter plusieurs moyens de réduire l'exposition sans confondre danger et risque.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Un réseau trophique et un graphique de concentrations. Présenter une chaîne d'arguments qui relie la source du polluant, son devenir dans le milieu et les effets étayés sur les organismes.

NOTIONS À MAÎTRISER

Réseau trophique, persistance, bioaccumulation, bioamplification, danger et risque ; distinguer présence mesurée, exposition et effet biologique démontré.

Sources consultables : **US Fish & Wildlife Service - Rachel Carson** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Margulis a joué un rôle majeur dans le développement de la théorie endosymbiotique des cellules eucaryotes.

GRAND ORAL • TERMINALE

LYNN MARGULIS

Des cellules issues d'associations durables

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Quels indices permettent d'attribuer une origine bactérienne aux mitochondries et aux chloroplastes ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

En 1967, Lynn Margulis défend une théorie du rôle des symbioses dans l'origine de structures cellulaires. Des travaux ultérieurs, notamment moléculaires, étayent l'origine bactérienne des mitochondries et des chloroplastes. L'histoire montre qu'une hypothèse gagne en force grâce à des indices indépendants. Toutes les propositions historiques de Margulis n'ont pas reçu le même niveau de validation.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Terminale : complexification des génomes ; endosymbioses.
- Première : ADN, expression et division cellulaire.
- Outils : comparaison de caractères et de séquences.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Faisceau d'indices : ADN propre, ribosomes et division des organites ; parentés moléculaires des mitochondries avec des bactéries, des chloroplastes avec les cyanobactéries.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



LIMITE À EXPLIQUER

Une ressemblance isolée n'établit pas une origine commune. Les organites actuels dépendent fortement du noyau ; l'endosymbiose ne se réduit pas à une ingestion récente de bactéries.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Poser deux hypothèses**
   Comparer une origine interne à la cellule et une association ancienne avec une bactérie. Formuler des observations attendues pour chaque hypothèse.
2. **Rassembler les indices**
   Construire un tableau portant sur membranes, ADN, ribosomes et division. Utiliser des documents institutionnels, en séparant observation et interprétation évolutive.
3. **Mobiliser les séquences**
   Comparer un gène homologue d'organites et de bactéries à partir d'un alignement fourni. Interpréter une proximité en tenant compte des limites du jeu de données.
4. **Construire un scénario**
   Dessiner l'association ancestrale, la transmission de l'organite et des transferts de gènes vers le noyau. Préciser que plusieurs indices convergents soutiennent ce scénario.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Un tableau de preuves et un scénario endosymbiotique légendé. Montrer en quoi l'association a modifié durablement l'organisation et les capacités métaboliques des cellules concernées.

NOTIONS À MAÎTRISER

Symbiose, endosymbiose, organite, génome, homologie et transfert de gènes ; distinguer une relation écologique actuelle et un événement évolutif ancien transmis aux descendants.

Sources consultables : **Arizona State University - endosymbiose** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Levi-Montalcini a découvert le facteur de croissance nerveuse, étudié ensuite avec Stanley Cohen.

GRAND ORAL • TERMINALE

RITA LEVI-MONTALCINI

Des signaux qui guident le développement nerveux

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment montrer qu'une substance soluble influence le développement de certaines cellules nerveuses ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

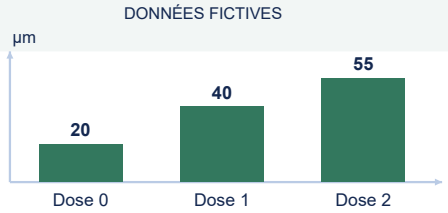
Au milieu du XXe siècle, Rita Levi-Montalcini met en évidence une activité favorisant la croissance de fibres nerveuses. Avec Stanley Cohen, elle contribue à l'identification et à l'étude du facteur de croissance nerveuse, le NGF. Leurs travaux sont récompensés par le Nobel de 1986. Le sujet permet de raisonner sur des témoins, une relation dose-réponse et la communication entre cellules.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Terminale : neurones ; organisation du système nerveux.
- Première : expression des gènes et protéines.
- Prolongement : NGF, récepteur et développement neuronal.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Jeu fictif : des longueurs moyennes de prolongements de 20, 40 et 55 µm sont associées à trois doses. Les répétitions et la dispersion sont nécessaires pour interpréter la différence.



LIMITE À EXPLIQUER

Le NGF n'agit pas sur tous les neurones de la même manière. Un prolongement plus long ne prouve pas à lui seul une meilleure fonction nerveuse ; l'étude reste documentaire.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Formuler une hypothèse**
   Proposer qu'un milieu contienne une substance favorisant certains prolongements nerveux. Distinguer cette hypothèse d'un simple contact direct entre deux tissus.
2. **Identifier les témoins**
   Comparer des conditions avec et sans facteur, à paramètres égaux. Étudier un protocole publié ou des images fournies ; aucune culture animale n'est nécessaire à l'élève.
3. **Quantifier la réponse**
   Définir un indicateur : longueur ou nombre de prolongements. Exploiter plusieurs mesures par condition, représenter moyenne et variabilité, puis comparer les doses.
4. **Interpréter le mécanisme**
   Présenter un schéma facteur-récepteur-réponse cellulaire avec des informations fournies. Distinguer développement des neurones et transmission rapide d'un message dans un réseau déjà formé.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Un schéma de témoin et un graphique dose-réponse commenté. Expliquer quelles comparaisons soutiennent l'action d'une substance soluble et ce que les données ne permettent pas de conclure.

NOTIONS À MAÎTRISER

Neurone, prolongement, facteur de croissance, récepteur, témoin et variabilité ; le mécanisme du NGF est un prolongement à expliquer, distinct d'une synapse fonctionnelle.

Sources consultables : **Comité Nobel - facteurs de croissance** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Barré-Sinoussi a participé à la découverte du VIH au sein de l'équipe de l'Institut Pasteur en 1983.

GRAND ORAL • TERMINALE

FRANÇOISE BARRÉ-SINOUSSI

Identifier un virus par plusieurs indices

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment distinguer l'identification d'un virus et la démonstration de son rôle dans une maladie ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

En 1983, Françoise Barré-Sinoussi, Jean-Claude Chermann, Luc Montagnier et leurs collègues de l'Institut Pasteur isolent un nouveau rétrovirus, ensuite nommé VIH. Cette découverte ouvre un vaste programme international de recherche et de diagnostic. Le Nobel de 2008 reconnaît la découverte. Le Grand oral peut expliquer comment des indices biologiques complémentaires permettent de passer d'une observation à une hypothèse causale étayée.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Première : immunité ; lymphocytes et agents infectieux.
- Terminale : génomes ; expression de l'information.
- Prolongement : rétrovirus et transcription inverse.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Repère : un rétrovirus possède un génome d'ARN. Une transcriptase inverse permet de produire un ADN à partir de cet ARN ; l'information est ensuite intégrée au génome cellulaire.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



schéma simplifié d'un rétrovirus

LIMITE À EXPLIQUER

Détecter un marqueur viral ne suffit pas isolément à prouver une causalité. VIH et sida ne sont pas synonymes ; cette fiche ne propose ni manipulation du virus ni interprétation de test personnel.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Définir les observations**
   Présenter les documents de l'Institut Pasteur : activité enzymatique, culture cellulaire et observation de particules. Identifier la nature de chaque indice.
2. **Expliquer le cycle**
   Construire un schéma simplifié ARN viral → ADN → intégration. Définir les mots nouveaux et distinguer le virus de la cellule qu'il infecte.
3. **Croiser les preuves**
   Relier les résultats de laboratoire aux observations cliniques et épidémiologiques fournies. Expliquer l'intérêt des contrôles et de résultats indépendants.
4. **Distinguer les étapes**
   Séparer isolement, identification et établissement du lien avec la maladie. Présenter la découverte comme un travail collectif poursuivi par de nombreuses équipes.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Une frise des étapes de preuve et un cycle simplifié du rétrovirus. L'oral doit expliquer comment les connaissances se construisent progressivement, sans réduire la découverte à une seule image.

NOTIONS À MAÎTRISER

Virus, rétrovirus, ARN, ADN, transcriptase inverse et lymphocyte ; distinguer infection, réponse immunitaire et maladie, ainsi qu'association statistique et causalité.

Sources consultables : **Institut Pasteur - Barré-Sinoussi** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Doudna et Emmanuelle Charpentier ont développé une méthode programmable de coupure de l'ADN par CRISPR-Cas9.

GRAND ORAL • TERMINALE

JENNIFER DOUDNA

Modifier un génome : précision et limites

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Pourquoi une coupure ciblée de l'ADN ne garantit-elle pas une modification parfaitement maîtrisée ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

En 2012, l'équipe associant Jennifer Doudna, Emmanuelle Charpentier et leurs collaborateurs décrit un système CRISPR-Cas9 programmable pour couper l'ADN. Cette avancée, récompensée par le Nobel de chimie de 2020, s'appuie sur l'étude de défenses bactériennes. Elle conduit à de nombreuses applications et questions éthiques. Un sujet de SVT doit expliquer le ciblage puis le rôle de la réparation cellulaire.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Terminale : génomes ; mutations et diversification.
- Première : séquences d'ADN et complémentarité.
- Prolongement : outil CRISPR-Cas9 et réparation de l'ADN.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Modèle : un ARN guide reconnaît une séquence cible complémentaire, avec une contrainte PAM. Cas9 coupe ; la cellule répare, parfois avec insertion ou délétion de nucléotides.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



coupure ciblée ≠ résultat unique

LIMITE À EXPLIQUER

Une coupure n'est pas une correction automatique. Des modifications hors cible, des réparations variables ou une mosaïque cellulaire sont possibles ; un schéma ne prouve pas l'efficacité clinique.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Poser un objectif précis**
   Choisir un exemple documentaire de modification génétique. Distinguer recherche fondamentale, application agricole et application thérapeutique ; annoncer le périmètre retenu.
2. **Expliquer le ciblage**
   Dessiner l'ARN guide, sa complémentarité avec l'ADN et le rôle de Cas9. Présenter la contrainte PAM comme une information supplémentaire fournie.
3. **Comparer avant et après**
   Exploiter des séquences simplifiées fournies. Repérer une insertion ou une délétion après réparation et discuter ses effets possibles sur l'expression d'un gène.
4. **Évaluer les limites**
   Examiner les contrôles nécessaires : séquençage, efficacité et spécificité. Distinguer modification de cellules somatiques et modification transmissible, puis argumenter un enjeu éthique précis.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Un schéma en trois étapes et une comparaison de séquences. Conclure sur les deux niveaux de maîtrise : choisir la zone visée et contrôler la modification effectivement obtenue.

NOTIONS À MAÎTRISER

ARN guide, complémentarité, nucléase, mutation, réparation et hors cible ; distinguer modification d'ADN, conséquence sur une protéine et effet sur un organisme.

Sources consultables : **Université de Berkeley - chronologie CRISPR** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Anning a découvert et décrit des fossiles majeurs qui ont nourri la paléontologie du XIXe siècle.

GRAND ORAL • TERMINALE

MARY ANNING

Les fossiles racontent des mondes disparus

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment les fossiles permettent-ils de reconstituer un milieu ancien et d'établir une chronologie ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

Au début du XIXe siècle, Mary Anning recherche et prépare des fossiles sur les côtes de Lyme Regis. Ses découvertes, notamment d'ichtyosaures et de plésiosaures, alimentent les recherches sur les organismes disparus et l'histoire de la Terre. Son frère Joseph participe à la découverte du premier grand squelette étudié. Un sujet peut associer anatomie comparée et succession des couches géologiques.

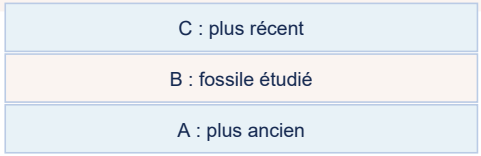
ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Terminale : le temps et les roches ; chronologie relative.
- Terminale : reconstitution de l'histoire géologique.
- Acquis : fossiles, parenté et biodiversité passée.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Coupe fictive non remaniée : une couche A est recouverte par B, puis C. A est plus ancienne que B ; un fossile dans B ne donne pas, à lui seul, un âge numérique.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



coupe pédagogique non renversée

LIMITE À EXPLIQUER

Un fossile est un indice incomplet et parfois remanié. Une forme hydrodynamique ne suffit pas à établir une parenté ; distinguer convergence, milieu de vie et classification.

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Choisir un spécimen**
   Utiliser une photographie de musée avec légende, échelle et provenance. Identifier les parties observables et distinguer l'os, la roche et les reconstitutions.
2. **Proposer un milieu**
   Croiser des caractères anatomiques avec le contexte sédimentaire et d'autres fossiles. Présenter une interprétation appuyée par plusieurs indices plutôt qu'une certitude tirée d'un seul trait.
3. **Construire la chronologie**
   Placer le spécimen dans une coupe. Appliquer la superposition et, si les conditions le permettent, l'identité paléontologique pour corréler deux affleurements.
4. **Discuter la conservation**
   Expliquer les biais de fossilisation, les lacunes et le remaniement. Préciser la différence entre ordre des événements et datation absolue.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Une photographie annotée, une coupe et une chronologie relative. Faire apparaître la chaîne « observation → comparaison → interprétation » et indiquer les informations qui restent inconnues.

NOTIONS À MAÎTRISER

Fossile, sédiment, superposition, corrélation, remaniement et extinction ; savoir distinguer un organisme disparu, un ancêtre hypothétique et un parent présentant des caractères communs.

Sources consultables : Natural History Museum - Mary Anning • Programme de SVT

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.

PORTRAIT SCIENTIFIQUE

Lehmann a inféré l'existence d'un noyau interne à partir de l'analyse d'ondes sismiques.

GRAND ORAL • TERMINALE

INGE LEHMANN

Explorer la Terre sans atteindre son centre

Prof-TC
Physique - Chimie

PROBLÉMATIQUE

Comment des ondes enregistrées à la surface révèlent-elles une structure profonde de la Terre ?

LA SCIENTIFIQUE ET SA DÉCOUVERTE

En 1936, la sismologue danoise Inge Lehmann propose un noyau interne pour expliquer certaines observations d'ondes P que le modèle de l'époque ne rend pas bien. Elle compare des enregistrements et les trajets possibles des ondes. Le sujet illustre une démarche d'inférence : on ne voit pas directement le centre terrestre, mais on teste des modèles capables d'expliquer des signaux.

ANCRAGE DANS LE PROGRAMME

- Première : ondes sismiques ; structure du globe.
- Terminale : raisonnement géologique et modèles terrestres.
- Prolongement : trajets détaillés dans le noyau.

REPÈRE SCIENTIFIQUE

Calcul illustratif : à vitesse constante de 10 km·s^{-1}, parcourir 6 000 km demande 600 s. Dans la Terre, la vitesse varie et les trajets sont réfractés.

MODÈLE PÉDAGOGIQUE



tester les modèles par les arrivées

DÉMARCHE À EXPLOITER

1. **Identifier les signaux**
   Présenter un sismogramme légendé et situer séisme et station. Distinguer heure d'origine, heure d'arrivée et durée de parcours d'une onde.
2. **Comparer les modèles**
   Dessiner un globe avec un noyau uniforme, puis un noyau externe et une graine. Expliquer qualitativement réflexion et réfraction aux interfaces.
3. **Chercher un indice discriminant**
   Exploiter des temps d'arrivée ou des présences d'ondes dans une zone donnée, à partir de documents fournis. Déterminer quel modèle explique le mieux l'ensemble.
4. **Préciser la portée**
   Distinguer observations, calculs de trajets et conclusions sur les enveloppes internes. Expliquer pourquoi la multiplication des stations et des séismes renforce les tests.

RÉSULTAT À PRÉSENTER À L'ORAL

Deux modèles de globe et un tableau de prédictions confronté aux signaux. Le raisonnement doit montrer pourquoi une observation indirecte peut contraindre une structure inaccessible.

LIMITE À EXPLIQUER

La vitesse constante ne décrit pas un trajet terrestre réel. L'inférence de Lehmann et la confirmation de la solidité de la graine reposent sur des ensembles de données et de modèles.

NOTIONS À MAÎTRISER

Onde P, onde S, temps de parcours, réflexion, réfraction et discontinuité ; distinguer croûte, manteau, noyau externe liquide et graine solide.

Sources consultables : **Université de Copenhague - Inge Lehmann** • **Programme de SVT**

Piste de Grand oral à personnaliser • Données d'activité et schémas pédagogiques, sauf indication contraire.