

Document de travail pour

La main à la pâte

Adaptation française des livres Insights

Module

Os et squelettes

Table des matières

Généralités

Introduction	
Le livre <i>Insights</i> au programme de science du cycle 3.....	3
Introduction à <i>Os et Squelettes</i>	4
L'aperçu des objectifs, des concepts et des aptitudes requises.....	5
Conseils pour l'enseignant	
Niveau de l'enseignement.....	7
Temps et planification.....	7
Intégration au programme et prologements.....	7
Prise de notes.....	8
Le travail à la maison.....	8
Le travail en groupe.....	8
Enseigner à des élèves de diverses origines.....	9
Intégrer des élèves qui présentent des handicaps physiques ou mentaux.....	9
Le matériel.....	10
La préparation de l'enseignant.....	11
Les règles générales de sécurité.....	11
Votre rôle.....	12
Structure	
Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage.....	14
Réflexion scientifique et compétences méthodologiques.....	16
Cadre de l'évaluation.....	17
Organisation de chaque séquence.....	19
Séquences	
Sommaire des séquences.....	20
Liste du matériel.....	22
Questionnaire d'introduction.....	23
Séquence 1: L'objet mystérieux.....	32
Séquence 2: Les indices.....	47
Séquence 3: Les os mystérieux.....	59
Séquence 4: Les os humains.....	68
Séquence 5: Les principaux groupes d'os.....	79
Séquence 6: Les groupes d'os mystérieux.....	94
Séquence 7: Les dents et les mâchoires.....	101
Séquence 8: Les dents mystérieuses.....	116
Séquence 9: Comparons les squelettes des animaux.....	122
Séquence 10: Types d'articulations.....	138
Séquence 11: Revoyons les os humains (évaluation intégrée au cours)	151
Séquence 12: Le mouvement.....	159
Séquence 13: Dissection d'une aile de poulet.....	167
Séquence 14: Les os vivants.....	177
Séquence 15: Zoologiste amateur.....	184
Évaluation finale.....	197
Arrière-plan scientifique.....	204
Glossaire des termes scientifiques.....	209
Ressources du professeur.....	212

Le livre *Insights* au programme de science du cycle 3

Le protocole pédagogique *Os et squelettes* s'intègre dans le programme du cycle 3. La démarche décrite dans ce volume est basée sur l'expérience et vise deux objectifs :

1. Apporter à vos élèves, par des expériences existantes, de quoi étendre leur fascination naturelle pour le monde et les aider dans leur apprentissage des notions et des concepts scientifiques dont ils auront besoin dans leurs études ou dans leur vie future.
2. Vous fournir un guide et un support pour enseigner dans l'esprit scientifique de la recherche et de la découverte.

Le livre *Insights* illustre l'idée que les élèves viennent à l'école avec des expériences vécues qui forment leur compréhension et leur manière de voir le monde. Dans chaque livre, les élèves emploient du matériel nouveau et intéressant pour étudier en profondeur des phénomènes et explorer un thème scientifique. Ils développent ainsi une façon de penser et des compétences méthodologiques en observant, en questionnant, en donnant leur point de vue, en faisant des erreurs, en discutant, en analysant, et en communiquant leurs réflexions et leurs découvertes à leurs camarades.

Le livre *Insights* est conçu pour que vos élèves adoptent une réelle démarche scientifique, mais sans perdre de vue le côté ludique de la science. La science est, avant tout, un moyen de découvrir les agréables surprises de l'univers. Et n'oubliez pas de profiter de votre rôle !

INTRODUCTION A OS ET SQUELETTES

Les os sont, pour les élèves, des objets fascinants et mystérieux. Ils ont déjà vu des os gigantesques des dinosaures ou des reconstitutions de squelettes de momies d'Afrique et les squelettes effrayants d'Halloween. Parfois ils ont pu observé certaines parties de leur corps quand ils se sont blessés lors d'accidents en faisant du sport ou en toute autre situation. Pourtant, bien que les élèves aient déjà vu des os plusieurs fois, ils ne comprennent pas toujours les diverses structures des os et leurs fonctions.

Au début du module, les élèves observeront une pelote de réjection, un objet gris mystérieux. Ils l'examineront attentivement, l'ouvriront avec beaucoup de précaution et découvriront à l'intérieur plusieurs petits os. Les recherches dans ce module s'articuleront autour de trois questions: Que sont ces os ? - A qui appartiennent-ils ? - D'où proviennent-ils ? Les séquences consacrées à l'exploration des groupes d'os principaux, des dents, des articulations et des différents squelettes d'animaux amèneront les élèves à élargir leur perception des structures de l'os et leurs fonctions. Les élèves appliqueront leurs nouvelles connaissances aux os mystérieux de la pelote pour pouvoir rassembler suffisamment de preuves pour identifier les types d'os et l'animal dont ils proviennent.

Le module *Os et Squelettes* offrira également aux élèves la possibilité de faire preuve d'un raisonnement scientifique et de compétences méthodologiques. Tout en examinant les os de leur pelote de hibou ou les fiches des squelettes, les élèves devront observer soigneusement, analyser leurs observations et faire des déductions sur la nature et le mode de vie de l'animal. La régularité de leurs prises de notes, qui devra comporter des descriptions détaillées et des dessins précis, sera utile pour accumuler des données et des indices. En phase finale du module, les élèves reconstitueront un squelette. Et en utilisant toutes leurs connaissances, ils décriront l'aspect et les habitudes des animaux dont les squelettes ont été retrouvés dans les pelotes.

L'aperçu des objectifs, des concepts et des aptitudes requises

Les objectifs

- Les élèves apprennent les structures et les fonctions des groupes d'os principaux du corps humain.
- Les élèves apprennent les structures et les fonctions des différents types de dents.
- Les élèves analysent comment les os, les muscles, les tendons, les ligaments et les articulations fonctionnent ensemble pour permettre le mouvement.
- Les élèves analysent diverses structures de squelettes et appréhendent le concept d'adaptation.
- Les élèves développent leurs aptitudes à travailler en groupe, à coopérer et à résoudre un problème.
- Les élèves mettent en application leurs connaissances des os afin d'identifier et de reconstruire les squelettes mystérieux de leur pelote de réjection.

Organisation des thèmes majeurs

- Systèmes
- Structure et fonction
- Diversité

Les concepts majeurs

- Les os du corps
- Relations structures / fonctions
- Le système squelettique
- Variation des structures squelettiques : adaptation au milieu

Réflexion scientifique et compétences méthodologiques

- Exploration et observation

 - Compréhension
 - Organisation :
 - Classer
 - Rassembler des données
 - Interpréter et analyser
 - Mettre en relation
 - Distinguer (comparer et différencier)
 - Questionner
 - Résoudre un problème
 - Formuler des hypothèses
 - Déduire (anticiper, prévoir)
 - Vérifier
 - Evaluer
 - Faire une synthèse
 - Construire un modèle
 - Tirer des conclusions
 - Prendre des décisions

 - Communiquer
 - Verbalement
 - Discuter
 - Présenter
 - Ecrire
 - Expliquer
 - Non verbalement
 - Dessiner

 - Appliquer
 - Intégrer
 - Utiliser ses connaissances pour résoudre des problèmes
 - Etendre les connaissances à des situations analogues
-

Conseils pour l'enseignant

Niveau de l'enseignement

Ce module est conçu pour les classes de cycle 3.

Temps et planification

Les quinze séquences de ce module couvrent un minimum de vingt et une séances. Toutefois, votre planning pourra être modifié selon l'intérêt des élèves. Cela dépendra également de vous, si vous choisissez de suivre les activités proposées en prolongements, de compléter les séances par d'autres sujets ou de consacrer davantage de séances à une séquence. Nous vous suggérons de rédiger un planning avant de commencer.

Intégration au programme et extension

Le volume *Os et Squelettes* est en relation avec beaucoup d'autres thèmes du programme du cycle 3 dont la santé, la sécurité, la nutrition ; l'étude des chaînes alimentaires de l'environnement et les relations prédateur / proie, l'archéologie et la Préhistoire. Chaque séquence s'achève par des suggestions de prolongement en rapport avec d'autres thèmes au programme. Nous vous conseillons également vivement d'utiliser des livres, des histoires, des chansons et des œuvres d'arts afin d'enrichir les expériences et les connaissances des élèves.

Le développement du langage fait partie intégrante du module. L'accent est mis sur les discussions en groupe (grand et petit). Les affiches de classe, les cahiers de sciences et les activités à faire à la maison encouragent les élèves à prendre consciencieusement des notes et à analyser leur travail. Ce travail sur le langage peut être intégré à l'enseignement classique du français. La plupart des séquences mettent en évidence un ou plusieurs termes scientifiques qui, s'ils ne sont pas familiers des élèves, leur sont présentés une fois qu'ils ont compris le concept. Nous vous invitons à ne pas donner ces mots aux élèves en début de séance.

Une grande partie du travail concernant le développement du langage pourra se révéler utile dans le cadre de l'enseignement classique et pourra être poursuivi bien au-delà de ce que nous proposons.

Des compétences mathématiques telles que le classement et la mesure seront utiles pour l'étude des sciences. Des cours sur les mesures et les échelles en mathématiques pourront apporter un complément à ce travail.

On provoque souvent la motivation et l'intérêt des élèves par le biais de la recherche. Si vous avez assez de place, nous vous suggérons d'installer une zone de travail sur les os et les squelettes, où les élèves pourront approfondir leurs travaux, les terminer ou poursuivre des recherches.

Prise de notes

Enregistrer les observations et les hypothèses constitue une activité primordiale de ce volume. Chaque élève notera les observations, données et interprétations dans son cahier de sciences sous forme de tableaux, de rapports rédigés, croquis ou notes. Vous pourrez également demander aux élèves d'inventer des histoires ou d'ajouter des rapports scientifiques. Vous trouverez dans le module des spécimens de pages du cahier de sciences et de feuilles de compte rendu de groupe pour les séquences. Vous devrez les photocopier et les distribuer avec le matériel des groupes.

Au cours du module *Os et Squelettes*, vous devrez réaliser cinq tableaux avec vos élèves. Essayez de les afficher à proximité de la silhouette afin que les élèves aient des traces visibles de leurs travaux. Si cela est impossible, veuillez toutefois à afficher les tableaux lors de la quinzième séquence.

Le travail à la maison

Le travail à la maison est simple, il permet de mettre en pratique les connaissances acquises en classe dans un environnement différent. Ce travail aide aussi les familles à comprendre et à s'impliquer dans le travail de leur enfant. Des exemples de feuilles de travail à la maison sont inclus dans le module. A la fin de la séquence 1, vous trouverez une lettre destinée aux parents expliquant le travail à faire à la maison.

Le travail en groupe

Le module *Os et squelettes* est conçu pour donner la possibilité aux élèves de travailler à deux et souvent par groupe de quatre. Travailler à deux et en groupe demande de la pratique pour les élèves et l'enseignant; cela fonctionne rarement bien dès les premiers essais. Au début, vous devrez consacrer du temps à inculquer aux élèves certaines habitudes nécessaires et à encourager des échanges fructueux entre les groupes. Soyez patient, vous ne serez pas déçu du résultat. Les élèves ne seront pas seulement activement impliqués dans leur apprentissage mais aussi profiteront de l'interaction avec les autres.

Lors des premières séquences, vous devrez former des binômes et les combiner pour obtenir des groupes de quatre. Vous devrez peut être apporter quelques modifications à ces groupes pour constituer des groupes de travail efficaces que vous conserverez tout au long du module. L'interaction au sein du groupe et la prise de responsabilités seront plus aisés si chaque élève a un rôle particulier. Nous vous suggérons de définir des rôles avec des responsabilités spécifiques que les élèves s'attribueront. Chaque membre d'un groupe devra assumer, à un moment ou à un autre, chacun des rôles. Si l'effectif de votre classe est important, vous serez peut-être dans l'obligation de constituer des groupes avec plus de quatre membres et ainsi définir plus de rôles.

Enseigner à des élèves de diverses origines

Les livres *Insights* ont été développés, pilotés, et testés dans des classes urbaines, ce qui a permis de discerner les points importants dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences dans des classes où plusieurs cultures sont représentées. Voici quelques suggestions:

- Soyez sensible aux différences culturelles en encourageant le partage des expériences déjà connues des élèves et en encourageant la reconnaissance de la richesse des différences culturelles.
- Aider les élèves à comprendre les concepts scientifiques sont liés à leurs expériences précédentes et à leur vie quotidienne.
- Compléter les suggestions proposées dans la partie *Prolongements* par des documents sur les découvertes scientifiques récentes ou d'intérêt historique de différents personnages.
- Lorsqu'il vous est proposé d'inviter une personne extérieure à votre classe, essayez de varier les invités de sorte que chaque élève puisse avoir un modèle: homme/ femme, des personnes de toutes origines, des personnes temporairement ou non handicapées ou toute autre personne qui illustre la diversité de votre classe.

En outre, les livres *Insights* conviennent parfaitement aux classes dont les élèves sont d'origines linguistiques diverses.

- Quelle que soit leur origine linguistique, les élèves s'engagent de la même façon dans les activités "La Main à la pâte".
- Les élèves ont de nombreuses possibilités pour développer leurs facultés à l'oral et à l'écrit dans le cadre du travail de groupe des diverses séquences.

Intégrer des élèves qui présentent des handicaps physiques ou mentaux

Les livres *Insights* tout à fait adaptés à des élèves ayant des exigences et besoins variés. Pour assurer la réussite des élèves, nous vous recommandons:

- De proposer à vos élèves un environnement interactif, attentif et sain pour exprimer leurs opinions et leurs désaccords ;
- D'encourager vos élèves à partager et à situer leurs idées par rapport aux concepts scientifiques qu'ils ont découverts au fil des séquences ;
- De contrôler la progression des élèves grâce à un suivi régulier ;
- De fournir des directives plus spécifiques et des expériences supplémentaires afin d'aider les élèves à clarifier leur compréhension d'un concept scientifique ;
- De proposer différents moyens d'appréhender les concepts scientifiques : des manipulations, des exemples, de l'écriture, des dessins, des diagrammes, des discussions... ;
- D'apporter le soutien et les directives spécifiques au travail en groupe, en favorisant le travail à deux plutôt qu'à quatre, en incitant la collaboration et en accordant du temps pour réfléchir sur ce qu'apporte l'effort collectif.

Dans la mesure où les modules *Insights* s'organisent autour d'expériences faisant appel aux différents sens, à différentes représentations et au travail en groupe, ils sont particulièrement adaptés aux élèves qui présentent des handicaps physiques. Suivez les instructions suivantes pour un meilleur enseignement.

- Consultez le médecin de l'élève afin de connaître ses limites et ses capacités.

- Adaptez la classe par souci de disponibilité et de fonctionnalité (matériel, espace et/ ou appuis) aux élèves.
- Développez un système de tutorat de sorte qu'un élève ayant des besoins spécifiques puisse demander de l'aide à un camarade.
- Consultez un professeur, un spécialiste de votre école ou du système scolaire pour du matériel supplémentaire, de l'aide et/ou des idées.

Le matériel

Il est relativement aisé de rassembler matériel nécessaire pour ce module. Vous devrez cependant vous procurer les pelotes de hibou auprès d'un organisme de fournitures scientifiques. Référez-vous à la liste de matériel. Vous devrez acheter ou vous faire offrir des articles chez un épicier pour deux séquences. Pour la septième séquence sur les dents et mâchoires, vous devrez vous procurer des morceaux de bœuf séchés, des carottes ou des pommes, des épinards ou des salades. Pour la treizième séquence, « dissection d'une aile de poulet », il vous faudra une aile de poulet pour chaque binôme. Vous trouverez dans ce module des fiches de squelettes d'animaux, des fiches de crânes d'animaux et des fiches sur les groupes d'os principaux. Vous en ferez des photocopies au moment venu.

Les vrais os fascinent les élèves. Essayer de vous en procurer afin qu'ils les voient et les touchent pendant le module. Demandez à une boucherie ou aux familles de vous garder des os de poulet, de dinde, de bœuf ou de porc. Vous laverez les os en les faisant bouillir et les réutiliserez en classe. Des radiographies constitueront également une excellente source d'explorations os. Des médecins, vétérinaires et hôpitaux en fournissent volontiers aux écoles.

Les séquences seront grandement enrichies par le biais de livres, magazines, essais scientifiques et matériel audiovisuel. Les élèves voudront peut-être en savoir plus sur les hiboux, les os et les squelettes.

Pour faciliter le stockage et la distribution du matériel, chaque binôme recevra une "boîte à os". Réservez un espace dans la classe pour conserver ces boîtes, et demandez de l'aide avant chaque séquence pour les compléter avec le matériel nécessaire.

La préparation de l'enseignant

Si vous n'avez jamais enseigné les os ou les squelettes et que votre expérience dans ce domaine est réduite, vous ne devez pas vous sentir intimidé(e) par ce volume *Os et Squelettes*. Lisez l'arrière-plan scientifique à la fin de ce module et familiarisez-vous avec les séquences avant de commencer les ateliers scientifiques. Ensuite, expérimentez et découvrez avec les enfants.

Les règles générales de sécurité

Les points suivants présentent les règles générales de sécurité qui doivent toujours être observées dans une classe. Elles sont à ajouter aux règles liées au matériel utilisé. Assurez-vous que les élèves ainsi que les accompagnateurs adultes ont bien compris ces règles. Tout au long des séquences, vous devrez fréquemment rappeler les règles de sécurité. Elles seront aussi rappelées au bas des pages du cahier de sciences et des feuilles de travail à la maison dans des encadrés intitulés "SECURITE".

1. Obtenez une copie des règlements locaux et nationaux de la sécurité à l'école.
2. Vérifiez votre classe périodiquement pour vous assurer que toutes les précautions sont prises.
3. Assurez-vous que tout le matériel est correctement rangé. Le local de rangement doit être clairement étiqueté. Utilisez des récipients faciles à manipuler.
4. Familiarisez-vous avec le matériel et les expériences.
5. Surveillez toujours vos élèves.
6. Au début de chaque séquence, revoyez avec vos élèves toutes les règles de sécurité.
7. Prévoyez suffisamment de temps pour nettoyer et ranger le matériel après chaque activité.
8. Assurez-vous de connaître les procédures à suivre si un élève se blesse.

Les points suivants constituent une liste de règles de sécurité à afficher pour que les élèves en prennent connaissance:

1. Manipule avec précaution les objets coupants.
2. Coupe toujours les objets vers l'extérieur, jamais dans ta direction.
3. Déclare tous les accidents à l'enseignant quelle que soit leur gravité.
4. Ne touche pas ton visage, ta bouche, tes oreilles, ou tes yeux lorsque tu travailles avec des plantes, des animaux, ou des produits chimiques.
5. Ne goûte pas ou ne sens pas les substances inconnues; lorsque tu es amené à sentir une substance, agite doucement ta main au-dessus du produit pour attirer le parfum vers ton nez.
6. Lave-toi et nettoie ton espace de travail après chaque séquence.

Votre rôle

Le rôle du professeur lorsqu'il dirige les séquences est crucial et ne doit pas être considéré à la légère. Beaucoup d'élèves n'ont pas l'habitude de travailler indépendamment ou en groupe. Les élèves ont besoin d'être dirigés et encouragés particulièrement lors des premières séances mais aussi tout au long du protocole pédagogique. En tant que « maître d'œuvre » de ce protocole pédagogique, vous avez de nombreux rôles à assumer:

Suivre le modèle scientifique. Votre objectif est d'apprendre aux élèves la démarche scientifique en posant des questions, en essayant du matériel nouveau, en faisant des rapprochements, en faisant des erreurs, et en posant encore plus de questions. La meilleure façon d'apprendre aux élèves ce raisonnement est de le démontrer vous-même. Vous n'avez pas besoin d'agir en tant qu'expert scientifique pour diriger les séances: jouez le rôle d'un débutant tout comme vos élèves. Pour maîtriser le raisonnement, vous pouvez :

- travailler directement avec vos élèves sur le matériel scientifique;
- vous autoriser des erreurs et montrer quels bénéfices peuvent en être tirés;
- reconnaître ce que vous ne connaissez pas et montrez aux élèves comment obtenir des informations auprès d'autres personnes, de livres, ou par des recherches plus approfondies;
- poser des questions et accepter qu'il y ait plus d'une réponse;
- exposer votre propre raisonnement quand vous êtes confrontés à un nouvel élément.

Encourager l'exploration. Vos élèves travailleront principalement en petits groupes. Il est important que vous circuliez et encouragiez l'exploration. La façon dont vous établissez les groupes et dont vous distribuez les rôles est capitale pour garantir un travail de groupe productif.

Quand vous circulez parmi les groupes,

- encouragez la participation de tous les membres, en aidant le groupe à créer son propre système d'entraide;
- aidez-les à mener à bien eux-mêmes leurs projets, résistez à la tentation de résoudre les problèmes à leur place;
- rappelez aux élèves qu'ils doivent prendre des notes sur leur travail;
- du début à la fin, posez des questions qui proposent des directions et des défis;
- encouragez les élèves à réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà et à appliquer ce savoir aux nouvelles situations;
- impliquez-vous, asseyez-vous dans les différents groupes et prenez part aux discussions comme un membre du groupe, explorez avec les élèves.

L'exploration devrait idéalement se poursuivre au-delà de la séquence. Vous pouvez étendre le sujet à d'autres matières en :

- réservant une zone de la classe aux recherches approfondies avec le matériel;
 - laissant du temps pour les projets individuels ou ceux devant s'effectuer par petits groupes;
 - initiant un projet basé sur une expérience, et en incluant d'autres domaines comme les mathématiques, l'art...
 - établissant le lien entre les séquences et la vie quotidienne des élèves.
-

Faciliter les discussions. Les discussions par petits groupes ou avec toute la classe sont un élément important de chaque séquence. Elles permettent aux élèves de réfléchir sur ce qu'ils connaissent déjà, de prendre conscience qu'ils font des suppositions et ont certains préjugés, d'apprendre de quelqu'un d'autre, de développer et d'améliorer leurs aptitudes à communiquer. Les discussions sont aussi pour vous une occasion d'évaluer les connaissances des élèves et d'utiliser leur savoir et leurs expériences antérieures comme repères. Quelques suggestions pour animer les discussions:

- Faire de la discussion un dialogue, un vrai échange d'idées et d'impressions entre vous et vos élèves, et entre les élèves eux-mêmes.
- Donner de l'importance à chaque intervention d'un élève.
- Aider les élèves à exprimer leurs idées; une remarque incomplète ou hors sujet peut tout de même être le départ d'une idée importante.
- Poser des questions ouvertes pour évaluer les acquis des élèves et leur compréhension, et les encourager à faire des rapprochements lors des expériences.
- Faire comprendre aux élèves que vous n'êtes pas la seule personne à poser des questions et que leurs propres questions jouent un rôle prépondérant dans les discussions.

Modifier et Adapter le protocole. Ces livres sont exploitables dans différents environnements; le cadre de travail varie néanmoins, tout comme les expériences et idées des élèves et du professeur. Vous devez vous sentir libre d'adapter et modifier le protocole pédagogique. Votre enseignement doit donc être sensible aux besoins particuliers de vos élèves. Efforcez-vous de:

- tenir compte des bases et de la diversité culturelle de vos élèves lorsque vous introduisez de nouveaux concepts;
- faire correspondre l'étude aux connaissances et intérêts des élèves;
- observer attentivement et évaluer les expérimentations des élèves de façon à
 - dégager une ligne de conduite appropriée pour la suite;
 - déterminer quand avancer plus vite et quand s'attarder;
 - identifier les élèves qui ont besoin d'aide et ceux qui ont besoin de nouveaux défis.

Cadre de l'enseignement et de l'apprentissage

Le Protocole pédagogique *Os et squelettes* est organisé autour d'une série de séquences, activités scientifiques à travers lesquelles vous guidez vos élèves pour explorer et découvrir des concepts scientifiques. Chaque séquence est composée de toutes ou certaines des quatre phases suivantes: *Comment démarrer*, *Exploration et Découverte*, *Construire du sens*, et *Prolongements*.

Phase 1 : *Comment démarrer*

LE PROFESSEUR	LES ELEVES
sonde les connaissances et la compréhension actuelles des élèves	partagent des idées soulèvent des questions font des rapprochements
motive et stimule	prédisent se fixent des objectifs
établit des défis et pose des problèmes	

La participation des élèves dans une séquence commence habituellement par une discussion globale dans laquelle ils partagent avec le professeur et leurs camarades leurs expériences et leurs connaissances du sujet. En créant une ambiance détendue dans laquelle les élèves se sentent libres d'exprimer leurs idées (même celles qui peuvent être incorrectes) et de poser des questions, vous pouvez évaluer leurs expériences et connaissances préalables, fixer en même temps des défis et stimuler leur curiosité sur le sujet. Les discussions encouragent aussi les élèves à réfléchir sur leur façon de penser, un bon exercice pour développer l'esprit scientifique.

Phase 2: *Exploration et Découverte*

LE PROFESSEUR	LES ELEVES	LES GROUPES DE TRAVAIL
observe facilite arbitre évalue	observent explorent rassemblent des données comparent organisent questionnent résolvent les problèmes interprètent et analysent communiquent	discutent des idées divisent, se repartissent et accomplissent les tâches préparent les comptes-rendus

Durant la phase 2, les élèves travaillent directement avec le matériel scientifique, utilisant leurs capacités d'investigation et leur sens de l'observation pour explorer des phénomènes. Donner le temps nécessaire pour l'exploration est crucial pour que les élèves puissent apprendre à travailler avec le matériel et puissent ainsi réessayer plusieurs fois pour finalement valider leurs découvertes. Très souvent, les élèves travaillent en petits groupes, dans lesquels ils ont la possibilité d'échanger des idées, de partager les tâches et d'adopter une stratégie commune, et de préparer des comptes-rendus qu'ils présenteront à la classe. Durant l'exploration, les élèves notent leurs idées et découvertes dans leur cahier de sciences par des mots, des graphiques, et des images/dessins.

Phase 3: Construire du sens

LE PROFESSEUR	LES ELEVES
questionne	organisent
guide les élèves	évaluent
évalue la compréhension des élèves	résolvent les problèmes
	utilisent des modèles
	interprètent et analysent
	synthétisent

Dans la phase 3, la classe se regroupe pour discuter de ce que les élèves ont observé et expérimenté durant leurs explorations. La discussion a pour rôle d'aider les élèves à identifier les concepts scientifiques et à les articuler entre eux. En tant qu'animateur des débats, votre rôle est de guider les élèves pour clarifier leurs idées, organiser leurs pensées et comparer les différentes solutions, analyser et interpréter les résultats. Ils consultent souvent leur cahier de sciences pour expliquer dans les détails leurs résultats ou illustrer leur compréhension d'un concept scientifique particulier.

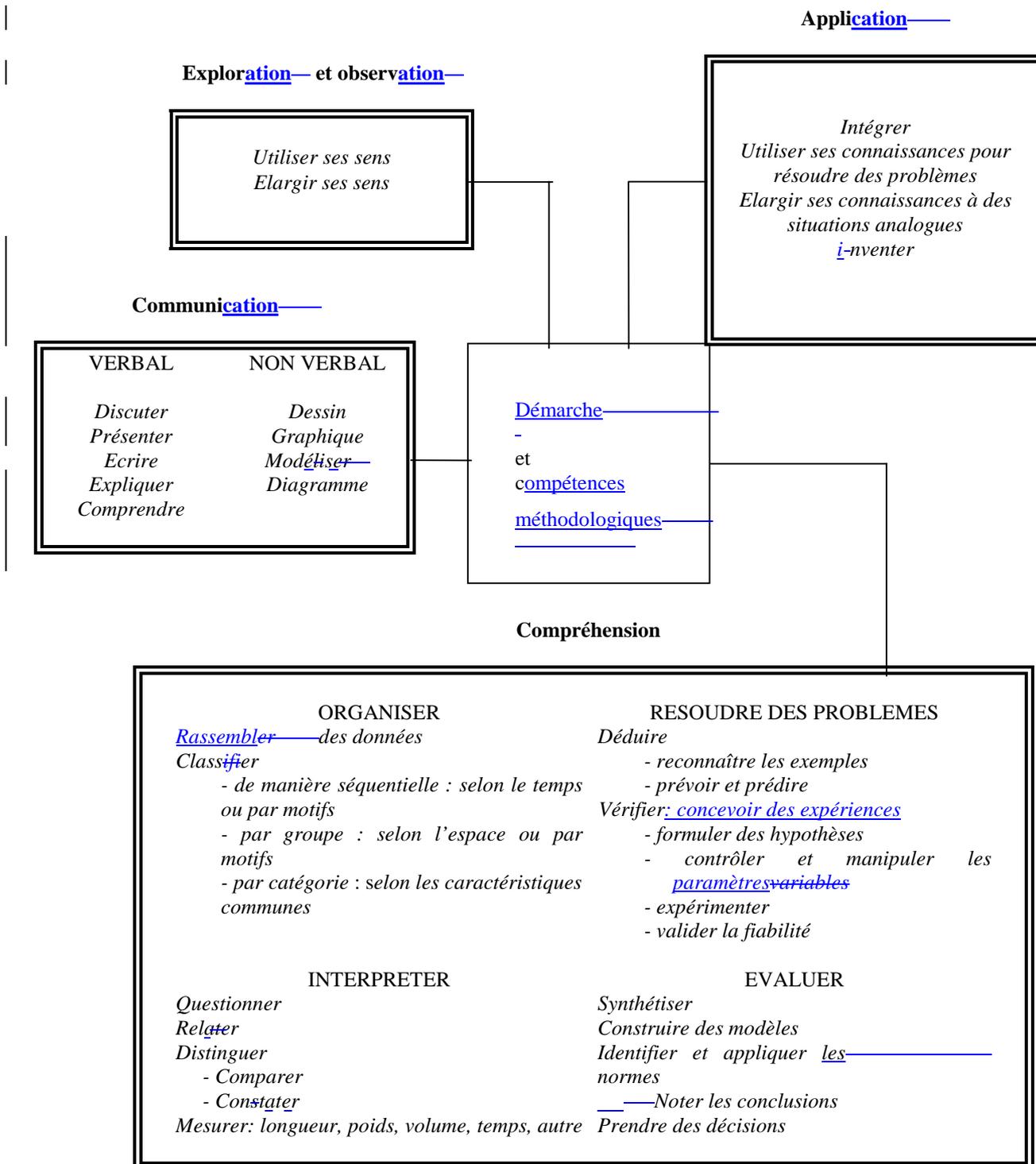
Phase 4: Prolongements

LE PROFESSEUR	LES ELEVES
facilite	appliquent
évalue la compréhension des élèves	intègrent
	questionnent
	déduisent
	créent et inventent

Dans cette dernière phase de la séquence, les élèves rapprochent les nouvelles idées des anciennes et relient les connaissances acquises lors de ce protocole pédagogique aux autres matières enseignées et à la vie extrascolaire. Les propositions pour le travail à la maison offrent aux élèves la possibilité de partager leurs découvertes avec leur famille et leur entourage.

Réflexion scientifique et compétences méthodologiques

Les livres *Insights* sont conçus pour aider les élèves à développer une démarche scientifique et certaines compétences méthodologiques. Chaque séquence ou groupe de séquences donne aux élèves l'occasion de mettre en pratique leurs aptitudes dans chacune de ces quatre catégories: Exploration et Observation, Communication, Compréhension, et Application.



Cadre de l'évaluation

L'évaluation est un point important de la méthode *Insights*. Elle a deux propos. Le premier est de vous donner des indications sur le degré d'assimilation des concepts et comment se développe la démarche scientifique, les compétences méthodologiques, et leurs aptitudes au travail en groupe de sorte que vous puissiez faire des ajustements quotidiens à votre enseignement. Le second est de vous permettre de suivre la progression individuelle des élèves tout au long du protocole pédagogique. Dans, les lignes suivantes, vous trouverez un bref aperçu de diverses stratégies et outils d'évaluation pour le protocole pédagogique *Os et squelettes*.

Questionnaire d'introduction

Le questionnaire d'introduction est un test à programmer en préambule aux séquences. Il vous permettra d'identifier les concepts que les enfants maîtrisent, s'il y en a, ceux qu'ils connaissent partiellement et ceux qui leur sont inconnus.

Ce questionnaire vous aidera à déterminer quels sont les points sur lesquels il est nécessaire de s'attarder et comment adapter les séquences en conséquence.

Ce questionnaire a été conçu comme un test écrit; cependant, il est tout à fait possible d'ajouter des entretiens ou de le supprimer au profit d'une entrevue orale si certains élèves ont des difficultés en français ou ont des besoins particuliers.

Méthode d'évaluation quotidienne

Les méthodes d'évaluation quotidienne sont destinées à vous fournir des informations sur une base continue. Ainsi, vous pourrez déterminer si les élèves donnent une signification aux expériences qu'ils font.

Les objectifs de chaque séquence sont multiples: acquisition de concepts particuliers, développement d'un raisonnement scientifique, d'aptitudes à travailler en groupe et d'autres réactions telles que la curiosité, l'émerveillement, et l'intérêt porté à la science. Les évaluations quotidiennes vous permettent de vous concentrer sur des domaines précis à différents moments.

En choisissant judicieusement des échantillons d'élèves, vous pourrez suivre l'évolution des élèves pris individuellement et en groupe. Vous pourrez ainsi adapter les séquences en modifiant le temps imparti, en reformant les groupes, en changeant les centres d'intérêt, en insistant sur certains concepts, ou en changeant de stratégie d'enseignement. En procédant de la sorte, vous serez en mesure de construire le portrait d'un élève à travers les concepts et les compétences acquises.

Evaluation intégrée au cours

L'évaluation intégrée au cours est une évaluation pratique. La séquence 11 a été écrite pour que les élèves travaillent en groupe avec un minimum d'interventions du professeur.

Vous pouvez circuler librement dans la classe et observer la performance d'un élève en tant que membre d'un groupe de travail collaborant et en tant qu'apprenti scientifique appliquant une démarche spécifique et exprimant ses résultats à ses partenaires, à vous ou par écrit. A partir de vos observations, vous pouvez modifier les séances suivantes, insister sur les points faibles et prolonger l'exploration ou rajouter des discussions si les concepts ne sont pas clairs. Cette expérience particulière a un double propos, en aucun cas il s'agit d'une interruption de séquence.

L'évaluation finale

L'évaluation Finale permet de mesurer l'évolution des élèves au cours du protocole pédagogique. Elle se découpe en deux parties: l'évaluation pratique et le questionnaire final

Evaluation pratique. L'évaluation pratique confronte l'enfant à une activité du type *Main à la pâte*. Les élèves démontrent le développement de leur raisonnement et de leurs compétences méthodologiques ainsi que leur assimilation des concepts dans une nouvelle situation, en expliquant ce qu'ils font et dans quels buts. L'objectif de cette évaluation pratique est de déterminer si un élève maîtrise un concept, est capable de l'appliquer dans une situation réelle et possède les facultés de raisonnement et de méthodologie nécessaires à la résolution de ce problème.

Questionnaire final. Le questionnaire final est composé d'une part de questions similaires à celles du questionnaire d'introduction (par soucis de comparaison) et d'autre part de questions axées sur les sujets drainés par le protocole. L'objectif de ce questionnaire est d'évaluer le degré d'assimilation des concepts introduits dans ce protocole.

Evaluation et prise de notes

Garder systématiquement une trace de ce que les élèves comprennent et de ce qu'ils sont capables de faire est capital pour une évaluation efficace. Il est nécessaire de définir une méthode d'enregistrement des progrès d'un élève. Si vous mettez en place un système d'enregistrement organisé, il vous sera facile de noter les progrès des élèves sur le moment.

Il existe de nombreuses méthodes. Vous pouvez, par exemple, surveiller les notes anecdotiques des élèves, conserver le travail des élèves dans un dossier, et contrôler le travail de plusieurs élèves représentatifs. Nous vous recommandons d'ajouter au relevé continu, un bilan relativement précis sur le niveau des élèves, au début, en une ou deux occasions au cours du protocole et à la fin. Ce bilan pourra être fait quand vous aurez le temps d'observer les enfants au travail ou en discussion.

Pour vous aider dans ce travail, des tableaux permettant de rendre compte du profil d'un élève ou de la classe ont été placés à la fin de la séquence 1.

Au-delà de l'évaluation structurée

Outre les informations recueillies par l'intermédiaire d'une évaluation structurée dans chaque protocole, vous avez à votre disposition d'autres sources telles que le travail écrit des élèves (formel et informel). Prêtez également attention à leurs discussions lors des séances de science et lors d'autres activités. Essayez de déterminer si les enfants établissent des liens entre les expériences scientifiques et leur travail en art, en français, et dans les autres matières. Regardez aussi le travail à la maison, et discutez avec les parents pour savoir si leur enfant réverbère son travail à la maison ou dans son quartier.

Méthode d'évaluation et notation des élèves

Il est important de distinguer les méthodes d'évaluation de ce livre des différents tests (contrôles) et notes en vigueur dans les différentes matières. Les contrôles sont traditionnellement employés avec plusieurs objectifs, dont celui d'évaluer l'accomplissement de l'élève à la fin d'une unité, d'un trimestre ou d'une année. Ils sont construits pour mesurer le savoir de l'élève, le passage ou la réussite sont alors soumis à une note minimale.

Les méthodes d'évaluation dans ce livre sont conçues pour identifier ce que l'élève ne connaît pas encore ou que partialement. Elles sont également destinées à vous permettre de réadapter votre enseignement. L'objet de l'évaluation finale est de mesurer le changement et l'évolution et non de donner une note. Elle ne doit donc pas aboutir directement à une note mais doit vous aider à déterminer si un élève a progressé d'une façon satisfaisante. Elle constitue seulement un des nombreux facteurs à prendre en compte pour l'attribution d'une note.

Organisation de chaque séquence

Chaque séquence du protocole pédagogique *Os et squelettes* suit le même schéma:

Résumé des séquences. Ces pages vous présentent brièvement le plan de la séquence, en incluant :

<i>Le temps suggéré:</i>	Suivant la classe, le temps minimum pour effectuer la séquence.
<i>Les termes scientifiques:</i>	Les mots clés que les élèves apprennent dans cette séquence. Vous remarquerez que tous les mots scientifiques employés dans une séquence n'apparaissent pas ici; seuls les mots liés aux concepts mis en valeur dans la séquence en question sont énumérés.
<i>La vue d'ensemble:</i>	Un bref paragraphe résumant ce que vos élèves seront amenés à faire lors de la séquence.
<i>Les objectifs:</i>	Les concepts scientifiques et les capacités auxquels la séquence se réfèrent.
<i>Le matériel:</i>	Le matériel que requiert la séquence. La liste est divisée en trois parties: le matériel pour chaque élève, le matériel pour chaque groupe d'élèves, et le matériel pour la classe entière.
<i>La préparation préliminaire:</i>	Ce que vous devez préparer avant la séquence; le matériel, la disposition de la classe, et les tableaux ou affiches.
<i>L'évaluation:</i>	Une liste des méthodes pour vous aider à déterminer si vos élèves ont atteint les objectifs de la séquence. Les méthodes d'évaluation doivent vous aider à prendre des décisions instructives et à façonner le protocole pédagogique selon les besoins de vos élèves.

La séance. Ces pages fournissent des instructions détaillées pour enseigner les trois premières phases de la séquence *Comment démarrer, Exploration et Découverte*, et *Construire du sens*. Elles proposent des questions pour démarrer les discussions, des suggestions sur ce que vous pouvez chercher lorsque vous circulez parmi des groupes, et pour guider vos élèves vers de nouvelles compréhensions.

Prolongements. Cette section propose des idées pour établir des liens entre l'école et la maison et exporter les séquences en dehors de la classe et de la simple séance. Chaque extension propose un projet sur le langage, une activité portée sur les sciences humaines, et une activité qui s'appuie sur le contenu scientifique lui-même.

Page du cahier de sciences, Feuille de compte-rendu de groupe, Feuille de travail à la Maison.

Vous trouverez des modèles reproductibles à la fin de chaque séquence.

Sommaire des séquences *d'OS ET SQUELETTES*

Questionnaire d'introduction

Cette première évaluation formelle vous permet de déterminer les connaissances et les conceptions que les élèves ont des Os et des Squelettes.

1. L'objet mystérieux

Un objet mystérieux - une pelote de hibou - est distribué aux élèves. Ils devront l'examiner, rassembler des preuves et essayer d'identifier la nature de cet objet.

2. Les indices

Les élèves ouvrent les pelotes, extraient les os, les lavent et les classent.

3. Les os mystérieux

Les élèves choisissent un os provenant de leur pelote. En s'appuyant sur leurs observations, ils devinent la fonction possible de l'os dans le corps de l'animal.

4. Les os humains

Les élèves dessinent tous les os qu'ils connaissent sur une silhouette humaine. Ils débattent de ce qu'ils savent déjà et de ce qu'ils veulent découvrir sur le squelette humain.

5. Les groupes d'os principaux

Les élèves localisent les groupes d'os principaux sur leurs corps et déterminent leurs fonctions.

6. Les groupes d'os mystérieux

Les élèves essaient d'identifier les groupes d'os principaux auxquels appartiennent les os de leur pelote.

7. Dents et mâchoires

Les élèves analysent les formes et la fonction de leurs propres dents. Ils découvrent également comment les dents d'un animal nous permettent de déterminer son régime alimentaire.

8. Les dents mystérieuses

Les élèves cherchent des dents parmi les os de la pelote et essaient de découvrir si les animaux qui ont été mangés par le hibou étaient herbivores, carnivores ou omnivores.

9. Comparer les squelettes d'animaux

Les élèves étudient des squelettes de différents animaux, cherchent les similitudes et différences, puis les abordent en termes de fonction et d'adaptation.

10. Types d'articulations

Les élèves étudient les mouvements de leur corps et découvrent l'importance capitale des différents types d'articulations pour se mouvoir. Ils cherchent des traces d'articulations parmi les os de la pelote.

11. Revisitons les os du corps humain

Dans cette évaluation intégrée au cours, les élèves redessinent les os qu'ils connaissent sur la silhouette humaine et comparent leurs travaux avec ce qu'ils ont fait lors de la cinquième séquence.

12.Mouvement

Les élèves explorent les fonctions des muscles , ligaments et tendons en observant leurs propres mouvements.

13.Dissection d'une aile de poulet

Les élèves dissèquent une aile de poulet afin de découvrir comment les muscles, les ligaments et les tendons fonctionnent ensemble pour permettre le mouvement.

14.Les os vivants

Les élèves comparent un os d'une aile de poulet fraîche avec les os secs de leur pelote de hibou et se demandent si les os sont des tissus vivants.

15.Zoologiste amateur

Les élèves utilisent leurs connaissances sur les os pour reconstruire les squelettes de leur pelote de hibou, identifier l'animal et décrire son aspect et son mode de vie.

Evaluation finale

L'évaluation finale se compose d'une évaluation pratique et d'un questionnaire final. Elle donne un aperçu du développement des compétences des élèves et leur compréhension globale du module.

Liste du matériel

Matériel pour chaque groupe de 4 élèves

Jeu de fiches de squelettes animaux*	1
Jeu de fiches de crânes d'animaux*	1
Boîtes d'os en carton	2
Petite loupe	2
Jeu de fiches des groupes d'os principaux*	1
Pelote de réjection de hibou	2
Crayons blancs	2
Sacs en plastique (16x23 cm)	4
Sacs en plastique (petits)	14
Lame de rasoir	1
Cure-dents	1

Matériel général pour la classe

Papier à afficher
Papier blanc - 2 feuilles par binôme
Feuille cartonnée noire, 2 feuilles par binôme
Crayons de couleur, stylos, feutres - 3 couleurs par binôme
Gros ruban adhésif
Petits morceaux d'aliments (voir séquence 7)
Petits miroirs de poche (facultatif)
Plusieurs règles et mètres
Des ailes de poulet - une par binôme
Paire de ciseaux - une par binôme ou groupe de 4
Papier journal
Serviettes en papier
Sacs en plastique de rangement
Produits de nettoyage
Os (facultatif)
Radiographies (facultatif)
Colle
Crayons à dessins
Punaises
Elastiques
Ficelle
Panneaux en liège

* Des spécimens de ces fiches se trouvent dans la partie Ressources du professeur.

Le Questionnaire D' introduction

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Il s'agit de la première activité d'évaluation du module *Os et Squelettes*. Ce questionnaire devra être réalisé avant de commencer les séquences pour que vous puissiez connaître les idées, les concepts, les interprétations et les intérêts que les élèves possèdent déjà sur les os et les squelettes. Ce questionnaire vous aidera également à orienter et à adapter le module à votre classe, et enfin vous permettra d'évaluer l'évolution des élèves en fin de module.

Objectifs

Evaluer les connaissances et les compétences actuelles des élèves afin de construire votre enseignement selon les besoins des élèves.

Etablir une base de connaissances afin d'évaluer ce que les élèves ont retenu en fin de module.

Matériel

Pour chaque élève :
Le questionnaire d'introduction

☛ NOTE

Il s'agit d'évaluer la compréhension et les connaissances des élèves et non leur vocabulaire technique. Repérez les élèves qui ont des difficultés à comprendre les énoncés du questionnaire. Ils auront certainement besoin d'aide au cours du module.

Préparation préliminaire

- Faites une photocopie par élève du questionnaire d'introduction.
- Ce questionnaire est une épreuve écrite. Cependant si vos élèves ont des difficultés particulières ou des problèmes en français, nous vous encourageons à le traduire, à le reformuler ou à le remplacer par un questionnaire oral.
- Familiarisez-vous avec les questions de façon à pouvoir les expliquer autrement si les élèves éprouvent des problèmes à comprendre certains mots.

Evaluation

Barème servant à noter le niveau ou le degré de connaissance de l'élève sur un concept ou une capacité.

5. Une réponse complète et correcte.
4. Une réponse correcte dans l'ensemble mais qui omet des détails, ou des explications sous-jacentes, ou bien encore qui contient une légère imprécision.
3. Une réponse fausse ou insuffisante parce que l'élève ne connaît pas le concept ou l'information.
2. Une conception naïve : une réponse logique et cohérente qui explique les données du point de vue de l'élève mais qui est scientifiquement fausse. L'Histoire regorge d'exemples de ce type, un des plus connus étant la théorie de la « terre plate ». Remarquez que ce type de réponse est différent d'une erreur commise par le simple manque d'informations.
1. Une réponse enfantine, naïve, non élaborée ou qui répète la question.
- 0 Pas de réponse ou "je ne sais pas".

Repères des contenus auxquels se réfèrent les questions :

La Question 1 vise à faire découvrir aux élèves les concepts d'adaptation et la relation structure /fonction. La réponse à cette question sera évaluée dans son ensemble, c'est à dire que les explications logiques, même d'une réponse fausse, seront acceptées. Le concept d'adaptation peut ne pas être abordé, cependant soyez attentif à la conception naïve que les élèves peuvent se faire de l'adaptation en l'envisageant comme un phénomène rapide (similaire au fait de changer de vêtements selon le climat).

La Question 2 permet d'appréhender le concept de relation entre structure et fonction. Par exemple, un os assure une certaine structure et protège les organes internes fragiles. Quelques élèves diront peut être que la moelle osseuse fabrique des cellules sanguines.

Les Questions 3 et 4 portent également sur le concept de l'interaction entre structure et fonction. Les réponses seront variables mais elles devront parler de la nécessaire flexibilité pour respirer, pour se pencher, et de la protection des poumons et du cœur.

La Question 5 permet de connaître les informations que les élèves peuvent posséder sur les articulations charnières, ainsi que leurs aptitudes à faire des rapprochements entre forme et fonction. Il n'est pas important que les termes employés soient corrects.

Les Questions 6, 7 et 8 amène les élèves à préciser l'idée qu'ils se font de la fonction du squelette et de sa relation au mouvement. Une réponse complète mentionnera les différences liées à la présence ou à l'absence de squelette.

La Question 8 demande aux élèves de chercher les similitudes et différences entre deux créatures qui se ressemblent (sur un dessin en tout cas). Une réponse complète mentionnera les différences liées à la présence ou non d'un squelette.

La Question 9 demande aux élèves de résoudre un problème. Les concepts évoqués concernent la colonne vertébrale : sa flexibilité (possible parce qu'elle est composée de nombreux os et d'articulations souples), sa fonction de protection des nerfs rachidiens et le fait qu'elle nous permette de nous tenir debout ou assis en équerre.

La Question 10 permet de déceler si certains enfants pensent de manière erronée que les os ne sont pas vivants. Cette question permettra également d'aborder les connaissances des élèves sur les « signes » de vie.

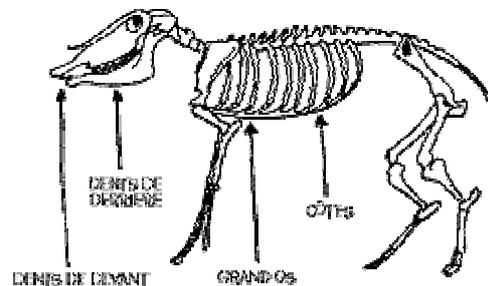
Séquence d'évaluation

- Dites aux élèves qu'ils vont commencer un travail sur les os et les squelettes mais qu'avant de commencer, vous aimeriez découvrir ce qu'ils savent déjà, ce qu'ils ne savent pas encore et ce qui est encore un peu flou pour eux. Dites leur qu'il est tout à fait possible de répondre "je ne sais pas" aux questions, mais que s'ils pensent qu'ils sont de produire une réponse, ils devront noter leurs idées. Assurez-vous que les enfants comprennent bien que vous ne vous attendez pas à ce qu'ils connaissent toutes les bonnes réponses, d'autant plus que l'enseignement n'a pas encore débuté. Le questionnaire ne sera pas noté et ne sera pas utilisé dans un rapport quelconque.
- Distribuez les questionnaires, dites aux élèves qu'ils doivent demander de l'aide lorsqu'ils ne comprennent pas une question ou qu'ils ont du mal à la lire. Développez les questions ou reformulez-les mais faites attention de ne pas donner la réponse. A ce stade, il est normal que les élèves ignorent certaines choses.
- Essayez de laisser suffisamment de temps aux élèves pour remplir le questionnaire.
- Quand ils ont fini, ramassez les questionnaires.
- Déterminez les domaines dans lesquels les enfants montrent déjà des éléments de compréhension et ceux où la confusion règne. Essayez de noter leurs centres d'intérêts. Ainsi, vous pourrez adapter votre enseignement dans les prochaines séances en y faisant référence aux moments opportuns.
- Conservez les questionnaires en vue de comparaisons ultérieures. En effet, un questionnaire du même type et une évaluation pratique sont proposés en fin de volume. Quand vous serez à ce point, vous pourrez proposer aux élèves de comparer les questionnaires de début et de fin afin qu'ils réalisent leur progression au cours du module.

Questionnaire d'introduction

Nom _____ Date _____

Voici le squelette d'un animal imaginaire.

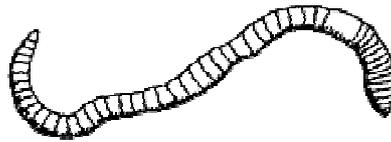


1. Les dents de devant de la créature sont aiguës et pointues. Ses dents de derrières sont arrondies et plates. A ton avis, que mange cette créature ? Justifie ta réponse.
2. La cage thoracique de la créature n'a qu'un seul os de grande taille. Énonce plusieurs idées sur l'utilité de cet os pour la créature, ou ce que cet os peut lui permettre de faire.
3. La cage thoracique est composée de plusieurs os. A ton avis, quelle en est la raison ?

4. En quoi la structure de la cage thoracique l'aide-t-elle à remplir sa fonction ?

5. La créature ne peut plier son genou que d'avant en arrière. Où peux-tu trouver sur ton corps des articulations semblables ? Trouve un nom pour une telle articulation.

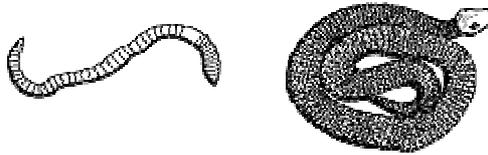
Voici le dessin d'un ver de terre. Il n'a pas de squelette



6. Que peut faire un ver de terre que tu ne peux pas faire ?

7. Que peux-tu faire qu'un ver de terre ne peut pas faire ?

Voici le dessin d'un ver de terre et celui d'un serpent. Un serpent a un squelette.



8. Qu'est-ce qu'un serpent peut faire qu'un ver de terre ne peut pas faire ?

9. Imagine que tu es un ingénieur biomédical et que l'on t'a demandé de fabriquer une colonne vertébrale artificielle pour quelqu'un qui a eu un grave accident. Comment pourrais-tu la concevoir de manière à ce qu'elle fonctionne ?

Quel matériau utiliserais-tu et pourquoi ?

10. Les os sont-ils vivants ?

Comment pourrais-tu justifier ta réponse ?

Séquence 1

L'objet mysté-
rieux

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes.

Termes scientifiques

- *Hypothèse*
- *Os*
- *Preuve*
- *Donnée*

Vue d'ensemble

Les os et squelettes ont toujours été une source de fascination. Plusieurs de vos élèves connaissent des histoires sur les os ou en ont vu des images. Ils en ont également vu dans leur nourriture, mais peu d'entre eux ont vraiment observé avec attention de vrais os. Dans cette séquence, les élèves vont observer un objet mystérieux, une pelote de réjection de hibou, afin de commencer l'étude des os. On leur demandera de l'examiner, de rassembler des preuves et d'essayer de l'identifier. Tout au long du module, ils continueront à collecter des informations sur les os et les squelettes, et les utiliseront pour identifier ces objets mystérieux.

Objectif

Les élèves examinent l'objet mystérieux et font des hypothèses sur ce que cela peut bien être.

Matériel

Pour le professeur :
les tableaux de profil classe /élève

Pour chaque binôme :
1 objet mystérieux (une pelote de hibou)
1 loupe
1 sac de congélation à fermeture Zip
1 boîte à os

Pour chaque élève :
Les pages du cahier de sciences
Feuille de travail à la maison
Lettre aux familles

L'objet mystérieux	
Nos idées	Pourquoi nous pensons cela
Notre hypothèse	Notre preuve

Préparation préliminaire

- Pendant cette séquence, vous devrez diviser la classe en binômes. Ces binômes devront travailler sur les pelotes. Dans d'autres séquences, les élèves travailleront par groupe de quatre (deux binômes associés).
- Afin d'accélérer la distribution du matériel pendant ce module, préparez une boîte pour chaque binôme. Demandez aux membres de chaque groupe d'écrire leurs noms ou tout autre signe de reconnaissance sur les boîtes. Les élèves utiliseront ces boîtes pour stocker le matériel sur la totalité du module.
- Préparez une affiche intitulée « l'objet mystérieux ». Faites deux colonnes, une colonne « nos idées/ nos hypothèses », une autre colonne « pourquoi nous pensons ainsi/ nos preuves ».
- Lors des séquences de ce module, les élèves noteront au fur et à mesure leurs idées, découvertes et données sur les pages du cahier de sciences. Vous trouverez des spécimens à photocopier à la fin de chaque séquence. Vous fournirez aux élèves des classeurs ou des cahiers de sciences pour ce module et tout autre travail en relation avec lui. Vous trouverez également à la fin de la plupart des séquences des feuilles de travail à la maison et de compte-rendu groupe dont vous ferez des copies.
- Faites des copies de la lettre aux familles.
- Etablissez des règles de sécurité et des procédures d'utilisation du matériel pour l'ensemble du module. Affichez-les, de sorte qu'elles soient visibles de tous.

- Pour prolonger cette séquence, nous vous suggérons d'inviter quelqu'un dans votre classe. Vous trouverez de telles propositions de prolongements tout au long du module. Nous vous encourageons à inviter un homme et une femme à chaque occasion et/ ou des personnes d'origines différentes. Si cela n'est pas possible, veillez à assurer ces diverses représentations de personnes sur la durée du module.

Evaluation

- ✓ Vérifiez les pages du cahier de sciences pour découvrir si les élèves font des observations précises et les exploitent pour émettre des hypothèses.

Prise de notes

Les tableaux de profil élève/ classe à la fin de cette séquence servent à noter le développement de concepts de base, l'aptitude au traitement d'informations et la capacité à travailler en groupe. Utilisez ces feuilles pour suivre la progression individuelle des élèves ou celle de l'ensemble de la classe. A vous de décider quand et à quelle fréquence vous souhaitez prendre des notes. Cochez la case appropriée quand vous observez que les élèves utilisent une aptitude ou une méthode de travail particulière.

Souvenez-vous que vous n'êtes pas tenu(e) de cocher chaque case, ni de contrôler chaque élève, à un instant précis. Notez ce que vous voyez au moment où cela se produit. Vous pouvez, si vous le désirez, détailler la progression et la compréhension des élèves dans chacun des domaines suggérés. Cette annotation vous aidera à voir si vous devez clarifier davantage les concepts et/ ou fournir d'autres occasions de développer le raisonnement, la démarche et l'interaction dans les groupes.

Comment démarrer

On présente un objet mystérieux aux élèves.

Exploration et découverte

Les élèves essaient de déterminer la nature de l'objet.

NOTE

Les pages du cahier de sciences et les feuilles de compte rendu de groupe serviront aux élèves à inscrire leurs hypothèses. Encouragez-les à le faire. Ces notes constituent une part importante du regroupement et de l'analyse des preuves (même si la qualité de l'écriture des élèves et leur expression est malhabile).

Séance 1

Montrez l'objet mystérieux aux élèves et demandez-leur ce que c'est. Donnez-le à un élève et demandez-lui de faire une observation à la classe à propos de cet objet. Renouvelez cette procédure avec deux ou trois autres élèves.

Dites à la classe que chaque binôme devra observer un objet mystérieux. Précisez-leur que leur tâche sera de déterminer la nature de l'objet.

Divisez la classe en binômes et distribuez les pelotes de réjection et les pages du cahier de sciences.

Expliquez aux élèves qu'ils devront inscrire leurs hypothèses ou informations sur leur cahier, tout au long du module et que ces notes les aideront à lever le mystère entourant l'objet.

Demandez aux élèves de regarder attentivement l'objet et de noter le maximum d'observations sur la page du cahier de sciences. Dites-leur qu'à partir de ce qu'ils ont vu, ils devront essayer de deviner ce qu'est l'objet mystérieux.

Donnez 10 minutes aux élèves pour observer minutieusement l'objet. Prévenez-les qu'il faut manipuler l'objet avec beaucoup de délicatesse parce qu'il est très fragile. Dites-leur de ne pas l'ouvrir, que ce sera l'objet d'une prochaine séance.

Encouragez-les à faire au moins cinq observations. Après les plus évidentes comme la couleur et la taille. Ils commenceront à se concentrer sur des choses qui pourront leur permettre de trouver des indices sur la nature de l'objet (comme des boules de poils à la surface).

Construire du sens

Les élèves échangent leurs observations et hypothèses.

☛ NOTE

Si un élève sait, parce qu'il en a déjà vu, que ce sont des pelotes de hibou, acceptez l'idée au même titre que les autres. Ne la confirmez pas à ce moment-là.

☛ NOTE

Ces débats fournissent aux élèves des occasions d'apprendre des mots tels que : *hypothèses, données, observations* et *preuves*.

Laissez les élèves utiliser leur propre vocabulaire et comprendre le concept avant d'introduire ces termes. Par exemple, en inscrivant leurs idées au tableau vous pouvez expliquer qu'une hypothèse est un autre mot pour idée et qu'une supposition est fondée sur des observations et des informations.

Demandez à un volontaire de chaque binôme de donner son opinion sur la nature de l'objet et de citer deux ou trois observations parmi celles qui l'ont conduit à cette hypothèse.

Encouragez la classe à poser des questions afin de clarifier leurs observations et/ ou hypothèses.

Notez ces informations sur une affiche et placez celle-ci dans un endroit où elle sera visible pendant toute la durée du module.

L'objet mystérieux	
Nos idées	Pourquoi nous pensons cela
Nos hypothèses	Nos preuves
C'est une taupe	Elle a des poils, mou, léger, noir, sent mauvais
C'est un rat mort	Pelage, dent, patte

Laissez la classe commenter et décider quelles hypothèses sont les plus vraisemblables. Posez-leur des questions telles que :

Quelles hypothèses reposent sur le plus grand nombre d'observations ou sur les meilleures ?

Certains d'entre vous ont-ils fait les mêmes hypothèses ?

Quelles hypothèses sont les plus surprenantes ou étranges ?

Sont-elles basées sur des observations/ preuves ?

Laissez à chaque binôme quelques minutes afin de compléter les pages du cahier de sciences.

Expliquez qu'à la fin du module, on demandera aux élèves de lever le mystère sur leur objet et son contenu. Ils devront répondre à ces questions :

Qu'est ce que c'est ?

Qu'y a-t-il à l'intérieur ?

Sur quelles preuves, observations et données reposent ces conclusions ?

Expliquez qu'on utilisera les pages du cahier de sciences pour rassembler et conserver les preuves qui justifieront leurs solutions et les réponses aux questions.

Dites aux élèves de ranger l'objet mystérieux dans les sacs. Distribuez à chaque binôme, une boîte à os. Demandez-leur de l'étiqueter et de s'en servir pour conserver les os et leur matériel.

Travail à la maison

Demandez aux élèves d'identifier un objet mystérieux chez eux.

Leur défi sera de dresser une liste d'observations qui servira d'indices.

Les élèves échangeront ensuite leur feuille complétée (le bas de la page devant être replié pour dissimuler le nom de l'objet) et formuleront des hypothèses sur la nature des objets de leurs camarades.

Prolongements

Demandez aux élèves d'écrire une énigme autour d'un objet que quelqu'un a trouvé.

Invitez un détective, un scientifique ou un conservateur de musée à venir dans la classe. Demandez-lui de raconter comment on résout certains mystères dans son domaine.

Demandez aux élèves de se lancer des défis autour d'objets apportés en classe, amenez-les à faire des observations et des hypothèses sur la nature de ces objets.

 **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

L'objet mystérieux

Nos observations sur l'objet mystérieux sont :

N° 1

N°2

N°3

N°4

N°5

N°6

N°7

N°8

N°9

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

L'objet mystérieux
page 2

N°10

N°11

N°12

N°13

N°14

N°15

Nous pensons que l'objet est _____ parce que _____

Après en avoir discuté avec la classe, notre hypothèse est que c'est un _____

Parent/ tuteur
Nom :

Elève :
Nom :

Feuille de travail à la maison

l'objet mystérieux

Description d'un objet mystérieux que j'ai observé chez moi :

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

(Plier le long de cette ligne)

Qu'est ce que c'est ?

A l'attention des familles,

Dans les six à huit semaines à venir, notre travail en sciences consistera à étudier les os et les squelettes.

Suite à un projet de classe, votre enfant sera fréquemment amené à effectuer un travail précis chez lui. C'est ce que nous appelons le travail à la maison.

Lorsque votre enfant aura un travail à faire, demandez-lui de vous parler de ce qui a été fait en classe le jour même et de vous expliquer ce qu'il doit faire à la maison. Nous vous incitons à aider votre enfant à effectuer ce travail.

Ceci vous donnera un aperçu des activités menées en cours de sciences et vous permettra à vous et à votre enfant d'aller, ensemble, encore plus loin dans ces recherches.

Si vous désirez plus d'informations, merci de me faire parvenir un mot.

Merci pour votre aide,

Salutations distinguées,

Séquence 2

Les indices

Temps suggéré

2 à 3 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Catégorie*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves dissèquent leur objet mystérieux et découvrent de petits os. Ces os sont des indices que les élèves utiliseront afin d'étudier et d'identifier l'objet mystérieux et son contenu. Les élèves rassemblent leurs premiers indices en extrayant, lavant, dessinant et en classant les os selon leur forme et leur taille. Dans les séquences suivantes, les élèves apprendront beaucoup plus de choses sur les os afin de répondre à ces questions :

Que sont ces os mystérieux ? D'où proviennent-ils ? Comment se sont-ils retrouvés dans cet objet ?

Objectifs

Les élèves extraient et lavent les os de leur objet mystérieux.

Les élèves classent ces os selon leur taille et leur forme.

Matériel

Pour chaque binôme :

Un objet mystérieux (la pelote de réjection)

4 cure-dents

2 grands sacs (hermétiques)

7 petits sacs hermétiques

1 loupe

1 feuille de papier canson noir

Leur boîte à os

Pour chaque élève :

Les pages du cahier de sciences

La feuille de travail à la maison

Préparation préliminaire

- Demandez à des volontaires de vous aider à ajouter le matériel nécessaire dans les boîtes à os.
- Entraînez-vous à disséquer une pelote de réjection pour être en mesure d'en faire la démonstration devant les élèves.
 - à l'aide d'un cure-dents ouvrez l'objet en donnant des petits coups de cure-dents jusqu'à ce qu'il se disloque. Cette procédure doit se faire très lentement et très délicatement pour que le contenu demeure le plus intact possible. Vous trouverez à l'intérieur de l'objet mystérieux de tous petits os fragiles d'animaux.
 - Séparez les os des poils
 - Afin de faciliter l'identification et le tri des os, lavez-les en les grattant à l'aide d'un cure-dents
 - Fouillez doucement parmi les poils, certains os sont très petits et peuvent être encore cachés.
- Faites des photocopies de la page du cahier de sciences et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

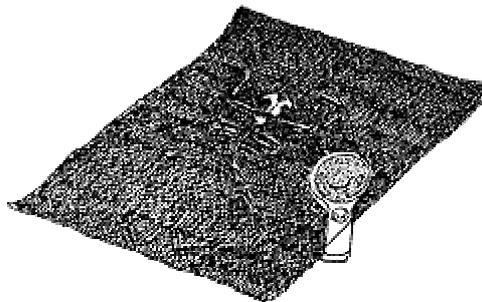


- C'est une activité passionnante. Essayer de prévoir une longue séance. Si c'est impossible, consacrez une à deux séances à l'extraction des os et une autre à leur classification.

Apportez en classe des romans et des livres scientifiques sur les os et les squelettes.

Evaluation

- ✓ Soyez attentif aux soins minutieux des élèves lors de la dissection de la pelote et de l'extraction des os.
- ✓ Observez leur capacité à classer les os selon la taille et la forme.



Comment démarrer

Les élèves reviennent sur leurs hypothèses.

Exploration et découverte

Les élèves dissèquent leur objet mystérieux.

NOTE

Cette séance peut devenir bruyante car les élèves ont tendance à s'exciter en découvrant les os dans les pelotes.

Les élèves classent les os.

Demandez aux élèves de déterminer quelles hypothèses formulées lors de la première séquence, leur semblent à chacun être les plus plausibles. Sur quelles preuves se fondent ces hypothèses ?

Dites aux élèves qu'ils vont examiner l'intérieur de leur objet mystérieux et qu'ils vont commencer à rassembler des indices sur la nature de l'objet.

Montrez-leur comment procéder pour disséquer la pelote.

Reformez les binômes. Demandez à un membre de chaque binôme de prendre une boîte à os.

Lorsque les élèves commencent à découvrir des os, encouragez-les à travailler lentement et avec beaucoup de précautions en les extrayant et en les lavant. Rappelez-leur qu'ils doivent chercher minutieusement les tout petits os et les fragments d'os cassés.

Accordez-leur suffisamment de temps pour extraire les os et les laver.

Demandez aux élèves de trier les os, de les étaler sur une feuille noire et de les regarder avec une loupe. Demandez à chaque binôme de classer les os par groupes ou catégories, par exemple, petits et gros, plats et larges ou longs et droits.

Sur les pages du cahier de sciences, les élèves dessineront un os ou deux, de chaque catégorie, écriront une petite description sur chacun et indiqueront le nombre d'os trouvés. Si des élèves ont une idée, quelle qu'elle soit, sur la nature de ces os, ils peuvent la noter.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun les catégories d'os qu'ils ont trouvés. Par ailleurs, ils émettent de nouvelles hypothèses sur les os et l'objet mystérieux.

Rappelez aux élèves qu'ils doivent noter leurs observations avec beaucoup de soin de façon à les utiliser pour résoudre le mystère à la fin du protocole.

Pour que les élèves ne mélangent pas les groupes d'os qu'ils ont formés, demandez-leur de les placer délicatement, catégorie par catégorie, dans des sacs hermétiques et de les conserver avec eux pour pouvoir en discuter en classe.

Dites aux élèves de se laver les mains après chaque travail sur les pelotes. Etablissez des règles concernant le nettoyage et le rangement après chaque activité sur les os.

Rassemblez la classe et commencez une discussion sur les os de l'objet mystérieux. Suggérez-leur que si nous savions ce que sont ces os et comment ils se sont trouvés là, nous pourrions trouver ce qu'est l'objet mystérieux. Demandez à des volontaires de faire part de leurs hypothèses.

Est-ce que ces choses sont de vrais os ?

Justifie ta réponse.

Quels genres d'os as-tu trouvés ?

Quels genres de groupes ou catégories as-tu faits ?

Quelles sont les caractéristiques de chaque catégorie ?

En quoi les groupements sont-ils similaires ? Différents ?

Combien d'os as-tu trouvés en tout ?

Combien par catégorie ?

Quel était l'os le plus insolite que tu as trouvé ?

A ton avis, qu'est-ce que c'est ?

Qu'as-tu trouvé en dehors des os ?

Demandez aux élèves de faire des hypothèses.

Comment les os se sont-ils retrouvés dans cet objet ?

D'où proviennent-ils ?

Comment le savent-ils ?

Pensent-ils que les os proviennent d'un animal ou de plusieurs animaux ?

Qu'est-ce qui leur fait dire ça ?

☛ NOTE

Pour l'instant, laissez les questions sur l'objet mystérieux et l'origine des os en suspens.

Ne laissez pas les élèves s'engager dans un jeu de devinettes. S'ils ont une idée sur l'animal, ils peuvent la dire mais ils doivent pouvoir justifier leurs affirmations.

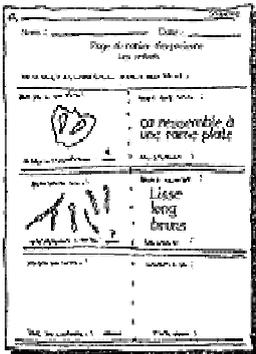
De quelle sorte d'animal ou d'animaux proviennent ces os ?
Décrivez un animal à qui ces os auraient pu appartenir ?
Qu'est-ce que cet objet mystérieux ? Justifiez votre réponse.

Notez toute nouvelle idée concernant l'objet et les os sur le tableau de la classe commencé lors de la séquence 1.

Demandez aux élèves de mettre leur sac dans la boîte à os.

Travail à la maison

Prolongements



Demandez aux élèves de discuter des os avec quelqu'un de chez eux. Utilisez la feuille de travail à la maison.

Demandez également aux élèves de chercher des os chez eux, et de les apporter en classe afin de faire une collection.

Demandez aux élèves d'imaginer qu'ils sont des paléontologues ou des scientifiques qui étudient les animaux préhistoriques à partir d'os et de fossiles. Faites-leur écrire une histoire sur «La découverte importante d'un os».

Emmenez la classe au zoo ou dans une autre réserve animale. Demandez au guide de parler de la formation nécessaire pour faire ce métier.

Demandez aux élèves d'apporter en classe des os récupérés chez eux et commencez une collection, afin d'analyser, de dessiner et de faire des comparaisons. On peut nettoyer les os en les faisant bouillir. Exposez les os, lavés et séchés, et un tableau ou un panneau regroupant les informations que les élèves ont données.

 **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Les indices

Après avoir regroupé vos os, remplissez une case pour chaque groupe.

Les os dans ce groupe ressemblent à :

Mots qui décrivent les os :

Nombre d'os dans ce groupe : _____

Peut être que ces os sont :

Les os dans ce groupe ressemblent à :

Mots qui décrivent les os :

Nombre d'os dans ce groupe : _____

Peut être que ces os sont :

Les os dans ce groupe ressemblent à :

Mots qui décrivent les os :

Nombre d'os dans ce groupe : _____

Peut être que ces os sont :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

les indices page 2

Après avoir regroupé vos os, remplissez une case pour chaque groupe.

Les os dans ce groupe ressemblent à :

Mots qui décrivent les os :

Nombre d'os dans ce groupe : _____

Peut être que ces os sont :

Les os dans ce groupe ressemblent à :

Mots qui décrivent les os :

Nombre d'os dans ce groupe : _____

Peut être que ces os sont :

Les os dans ce groupe ressemblent à :

Mots qui décrivent les os :

Nombre d'os dans ce groupe : _____

Peut être que ces os sont :

Parent/ tuteur :
Nom :

Elève :
Nom :

Feuille de travail à la maison

les indices

Engage la conversation avec quelqu'un de chez toi. Pose les questions suivantes et écris les réponses dans les espaces réservés à cet effet.

Que sais-tu sur les os ?

As-tu déjà vu un vrai os ? Où ? Quel genre ?

As-tu déjà cassé un os ? Que s'est-il passé ?

Qu'aimerais-tu savoir sur les os ?

Séquence 3

Les os mystérieux

Temps suggéré

1 à 2 séance(s) de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Structure*
- *Fonction*
- *Déduction*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence d'apprentissage, les élèves observent attentivement et décrivent un des os mystérieux.

A partir de leurs observations, ils tenteront d'en déduire les fonctions possibles de cet os dans le corps de l'animal.

Il s'agit de la première séquence d'une série de séquences dans lesquelles les élèves entameront les procédures d'identification des os de leur pelote de réjection. Grâce aux connaissances acquises sur les diverses caractéristiques des os, les élèves pourront, par déduction, savoir de quel animal les os provenaient.

Objectifs

Les élèves choisissent un os et décrivent ses caractéristiques.

A partir de ces descriptions, les élèves tentent d'identifier la fonction de cet os.

Matériel

Pour chaque binôme :

Contenu de la pelote

1 loupe

Leur boîte à os

Pour chaque élève :

La page du cahier de sciences

Préparation préliminaire

- Si vous disposez d'un rétroprojecteur, il pourra être utile pour cette séquence.
- Ajoutez une loupe à chaque boîte d'os.

Evaluation

- ✓ Vérifiez les pages du cahier de sciences. Soyez attentif, au cours des discussions, à ce que les élèves décrivent précisément les caractéristiques de l'os, et vérifiez les preuves sur lesquelles les élèves appuient leurs hypothèses.

Comment démarrer

Les élèves sélectionnent un os intéressant et l'étudient.

NOTE

Du fait de la taille réduite des os, vous pouvez utiliser le rétroprojecteur pour montrer le contour de l'os. Vous pouvez aussi demander aux élèves de dessiner les os au tableau.

Exploration et découverte

Mettez les élèves au défi de découvrir quel est le type d'os choisi et quelle est sa fonction.

NOTE

Si vos élèves n'ont pas l'habitude de procéder par déduction, consacrez un moment à expliquer la démarche. Vous pourrez également, si vous le souhaitez, introduire le terme *déduire* à ce moment précis.

Demandez aux élèves de se mettre par binômes et de prendre les boîtes à os.

Demandez à chaque groupe de choisir l'os qu'il juge être le plus intéressant. Les élèves définiront eux-mêmes leurs critères pour désigner "le plus intéressant" et devront être capables de les expliquer à la classe. En voici quelques exemples : *insolites, beaux, de textures différentes*.

Demandez à un membre de chaque groupe de montrer l'os choisi à la classe et d'expliquer pourquoi ils l'ont sélectionné.

Il serait peut-être utile de montrer aux élèves ce qu'ils devront faire, avant de les laisser travailler indépendamment par binôme. (Si vous pensez qu'une démonstration n'est pas nécessaire, utilisez les questions qui suivent pour fonctionner de façon interactive avec les groupes).

Si vous faites une démonstration, choisissez un os qui ne ressemble à aucun os utilisé par les élèves. Demandez à la classe de le décrire, et écrivez les descriptions au tableau (ou alors sur une page du cahier de sciences, si vous utilisez un rétroprojecteur).

Demandez aux élèves de réfléchir à toutes les observations et à tout ce qu'ils savent d'autre à propos des os. Quel os est-ce donc et quel est son rôle ?

Demandez aux élèves de réfléchir aux questions qu'ils pourraient poser afin de trouver quelle sorte d'os ils examinent. Ecrivez leurs suggestions au tableau.

Rappelez aux élèves les consignes concernant l'examen, le nettoyage des os et celui de l'espace de travail. Accordez-leur le temps nécessaire pour le faire.

NOTE

Si les élèves ne sont pas très entraînés à dessiner, encouragez-les à faire de grands dessins (il n'est pas utile de dessiner les os à leur taille réelle) et de prendre leur temps pour effectuer ceux-ci. Si nécessaire, utilisez du papier supplémentaire.

Encouragez les élèves à réfléchir aux caractéristiques de l'os.

Est-il long, court ou lourd ?

Est-ce que sa surface est plate, y a-t-il des parties arrondies ?

De quelle partie du corps de l'animal provient cet os et quelle est sa fonction ?

Dans quelle partie du corps, un animal pourrait-il avoir besoin d'un tel os ?

De quel genre d'os aurait-il besoin dans la jambe, dans la tête ?

Pourquoi une forme particulière est-elle nécessaire ?

Demandez aux binômes de retourner examiner leur propre os et de l'observer minutieusement.

Faites-leur utiliser les loupes qui se trouvent dans les boîtes à os.

Informez les élèves qu'ils doivent dessiner l'os sur leur page du cahier de sciences avec le plus de détails possibles.

Quand les élèves auront terminé leur dessin, encouragez-les à écrire leurs descriptions et, en utilisant les preuves qu'ils ont amassées, à en déduire la nature et la fonction de l'os.

Laissez-leur au moins 20 minutes pour faire leurs observations, compléter les pages du cahier de sciences et faire des déductions.

Demandez aux élèves de relire leur page du cahier de sciences et de préparer un rapport pour la classe.

Construire du sens

Les élèves échangent des hypothèses sur le type, la localisation et la fonction de l'os qu'ils ont sélectionné.

NOTE

Utilisez le vocabulaire descriptif propre aux élèves en ce qui concerne les os et leurs fonctions. Ne leur demandez pas de termes scientifiques à moins qu'à ce moment là, les élèves en proposent.

Rassemblez toute la classe. Demandez à chaque binôme de montrer son os et son dessin et de d'expliquer les hypothèses formulées sur le type de l'os.

Demandez aux élèves de révéler pourquoi et comment ils ont formulé ces hypothèses.

Si un binôme n'arrive pas à faire d'hypothèses, demandez à la classe de les aider en partant les observations faites par ce groupe. Discutez de leurs idées sur ce que fait l'os – sa fonction.

A partir des informations rassemblées par leurs camarades, proposez aux élèves d'identifier les autres os de leur pelote. Laissez aux élèves assez de temps pour comparer les os qu'ils ont extraits de leur pelote à ceux que chaque autre binôme a étudiés. Incitez les élèves à mettre en commun leurs cahiers. Si vous n'utilisez pas de cahier, vous pouvez afficher les pages du cahier de sciences.

Demandez à chaque binôme de ranger le matériel dans la boîte à os. Demandez-leur de se laver les mains après avoir nettoyé.

Travail à la maison

Demandez aux élèves d'écrire une histoire sur la manière dont ces os se sont retrouvés dans l'objet mystère. Cette explication peut être le fruit d'une grande trouvaille ou purement imaginaire.

Prolongements

Demandez à un archéologue ou à un paléontologue de rendre visite à la classe. Demandez quelle démarche il faut suivre afin d'identifier des os et modelages inconnus. Demandez-leur également quel travail et quelle formation sont nécessaires pour devenir archéologue ou paléontologue. Faites un effort pour inviter deux scientifiques, un homme et une femme.

Invitez les élèves à choisir un des os de la collection de la classe et découvrir le maximum de choses à son sujet.

☞ Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Les os mystérieux

Voici un dessin de notre os :

Quelques mots pour décrire notre os :

Nous pensons que l'os est un : _____ parce que

Séquence 4

Les os humains

Temps suggéré

2 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Squelette*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves étudient le squelette humain. Ils devront dessiner tous les os qu'ils connaissent sur le corps humain. Lors de discussions en groupe ou avec la classe entière, les élèves échangeront leurs propres idées et se mettront d'accord sur des idées communes. Que savent-ils déjà sur les os humains et les squelettes ? Qu'aimeraient-ils savoir ? Ces informations vous serviront de support pour évaluer les connaissances des élèves sur les os et les squelettes et vous permettra d'orienter les séquences suivantes

Objectif

Les élèves distinguent ce qu'ils savent déjà de ce qu'ils veulent savoir sur les os de leur corps.

Matériel

Pour chaque groupe de 4 élèves :
La feuille de compte rendu de groupe
3 stylos de couleurs différentes
Des crayons et des feutres

Pour chaque élève :
La page du cahier de sciences
La feuille de travail à la maison

Pour la classe :
Du papier à afficher
Trois feutres de couleurs différentes
Du ruban adhésif

Préparation préliminaire

- Sur du papier à afficher, dessinez une grande silhouette humaine.
- Dans cette séquence, les élèves travailleront par groupe de 4. Choisissez les binômes qui se regrouperont pour travailler par groupe de 4.

Evaluation

- ✓ Jetez un coup d'œil sur les dessins de chaque élève. Vérifiez si les principaux groupes d'os sont représentés, par exemple, le crâne, la colonne vertébrale, le bassin, la cage thoracique, la jambe et le pied, le bras et la main.
- ✓ Cherchez les détails dans les dessins des élèves. Les os sont-ils dessinés d'une seule pièce ou sont-ils séparés les uns des autres ? Les élèves ont-ils détaché les os au niveau des côtes, des mains, des pieds et de la colonne vertébrale ? Les bras et les jambes sont-ils dessinés avec un seul os long ou bien y a-t-il deux os sous le coude et le genou ? Les groupes d'os sont-ils représentés comme une seule pièce ou comme un ensemble d'os distincts ? Vérifiez si les élèves ont essayé de représenter des articulations.

Comment démarrer

Les élèves parlent de ce qu'ils savent sur les os humains.

Séance 1

Rassemblez les élèves pour une discussion avec toute la classe.

Dites aux élèves que pour acquérir des connaissances sur les os et les squelettes de façon à résoudre leur mystère, ils vont étudier les os humains pendant quelques séances.

La première étape consiste à réfléchir sur ce qu'ils savent déjà.

Avez-vous déjà vu vos os ? Si vous ne pouvez pas les voir, de quelle autre façon pourrait-on les étudier ?

Que savez-vous de vos os ?

**Exploration et découverte**

Les élèves dessinent les os qu'ils connaissent sur la grande silhouette.

Mettez les élèves au défi de dessiner les os d'un squelette humain sur les pages du cahier de sciences.

Introduisez ce travail de façon ludique.

Rassurez les élèves réticents en leur disant que vous ne leur demandez pas de produire un squelette parfait mais simplement d'utiliser leur corps et leurs connaissances sur celui-ci pour faire ce dessin.

Prévoyez beaucoup de temps pour réaliser cette activité.

Circulez parmi les élèves et encouragez-les à dessiner des os dans chaque partie du corps. S'ils ont des difficultés, posez-leur des questions relatives aux fonctions d'une partie spécifique du corps.

Que fait la poitrine ?

Qu'y a-t-il à l'intérieur de la poitrine ?

A ton avis, quelles formes peuvent avoir les os de la poitrine ?

Regarde et essaye de bouger plusieurs parties de ton corps.

Que sens-tu ? Que se passe-t-il ?

Qu'est-ce qui bouge ?

Ramassez les pages du cahier de sciences de façon à évaluer leur compréhension. Les groupes de 4 les utiliseront au cours de la prochaine séance.

Réflexion sur l'action

Les élèves échangent leurs idées par groupes de 4.

Séance 2

Divisez la classe en groupes de 4. Dites-leur que ce groupe restera le même pour tout le reste du module.

Redistribuez les pages du cahier de sciences aux élèves, et donnez aux membres de chaque groupe, une photocopie de la page de compte rendu de groupe.

Dites aux élèves qu'ils vont devoir regarder tous les dessins et, après avoir échangé leurs connaissances, faire un dessin produit par le groupe.

Apprenez aux élèves à regarder les dessins. Quelles sont les similitudes entre tous les dessins ? Y a-t-il beaucoup de différences ? Sur l'existence de quels os sont-ils tous d'accord ?

Un membre du groupe utilisera un crayon de couleur, un crayon à papier ou un feutre pour dessiner sur la silhouette les os qui font l'unanimité.

Un autre membre utilisera une autre couleur pour dessiner les os dont le groupe n'est pas certain.

Un troisième membre utilisera une troisième couleur pour les parties où le groupe ne peut dessiner aucun os.

Le quatrième membre du groupe sera le porte-parole.

Dites aux élèves qu'en cas de désaccord au sein du groupe, ils devront en premier lieu essayer de s'expliquer mutuellement leurs idées. Ensuite, s'ils ne parviennent pas à se mettre d'accord, ils devront colorier l'os en question avec la couleur utilisée pour les os dont ils ne sont pas sûrs. Les élèves pourront reparler de ces "os controversés" plus tard, lors de la discussion en classe entière. Rappelez-leur d'indiquer le code des couleurs sur la feuille de compte rendu de groupe.

Quinze à vingt minutes plus tard, rassemblez la classe pour la mise en commun des idées.

Les idées des enfants contribuent à la réalisation d'un squelette sur la grande silhouette.

Affichez la silhouette du corps humain. Demandez au porte-parole de chaque groupe de suggérer l'existence et l'emplacement d'un os.

Si la classe est d'accord, le porte-parole le dessinera. Poursuivez cette démarche jusqu'à ce que tous les groupes aient proposé les os dont l'existence est certaine. Si un os est controversé, le porte-parole le dessinera d'une deuxième couleur, en tant qu'os de la catégorie "os que nous supposons exister".

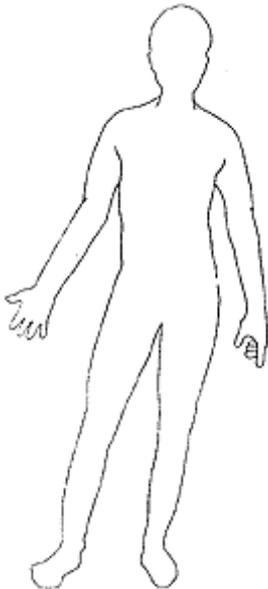
Invitez un volontaire à utiliser une troisième couleur pour colorier les parties sur lesquelles les groupes se posent des questions.

Acceptez et notez toutes les idées, y compris les idées incorrectes et les idées que les élèves ne maîtrisent peut-être pas.

A présent, demandez aux élèves d'exposer les idées sur lesquelles il y a eu désaccord au sein de leur groupe.

Faites réfléchir les autres élèves sur ces idées.

Aidez les élèves qui ne sont pas d'accord à expliquer leurs idées, les uns aux autres.



Laissez la silhouette en vue.

Maintenant que les élèves ont réfléchi sur ce qu'ils savent de leurs os, demandez-leur de réfléchir sur ce qu'ils aimeraient savoir.

Dites aux élèves qu'au fur et à mesure qu'ils avanceront dans le module, ils auront certaines réponses à leurs questions. Ils pourront également ajouter des choses, clarifier ou modifier la grande silhouette s'ils apprennent quelque chose de nouveau ou si leurs idées se confirment.

Ramassez les pages du cahier de sciences afin de les exploiter dans la séquence 11.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de faire des dessins détaillés des os qu'ils trouveront en dehors de l'école, comme des os de viande ou des os qu'ils voient dans les musées. Utilisez la feuille de travail à la maison.

Prolongements

Demandez aux élèves d'écrire ou d'illustrer un poème ou une chanson portant sur les os. Insistez pour qu'ils ne se limitent pas à de simples faits mais pour qu'ils soient créatifs. Laissez-leur le temps de présenter leur composition à la classe.

Invitez un technicien en radiologie ou un docteur afin d'expliquer comment on lit les radiographies. Demandez à cette personne de parler de la formation pour devenir technicien en radiologie ou docteur.

Essayez d'inviter des professionnels de la médecine, homme et femme.

Commencez une collection de radiographies.

Demandez à un laboratoire, à un médecin, à un vétérinaire ou à un hôpital de vous fournir des radiographies.

☞ Notes du professeur :

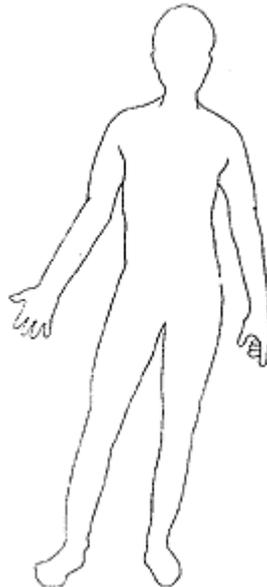
Nom

Date

Page du cahier de sciences

Les os humains

La silhouette humaine :



Nom :

Date :

Feuille de compte-rendu de groupe

Les os humains

Utilisez des stylos, crayons, ou feutres de trois couleurs différentes afin de dessiner les os dans la silhouette. Coloriez chaque case pour définir un code :

CODE DES COULEURS



Nous savons que ces os existent.



Nous pensons que ces os existent.



Nous voulons savoir ce qu'il y a dans cette partie du corps.



Parent /tuteur :

Elève :

Nom :

Nom :

Feuille de travail à la maison

Les os humains

Si tu manges de la viande à la maison, garde les os. Enlève bien la viande et lave l'os. Dessine l'os ci-dessous :

De quel animal provient cet os ?

De quelle partie de l'animal provient cet os ?

Séquence 5

Les principaux
groupes d'os

Temps suggéré

2 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Crâne*
- *Cage thoracique*
- *Colonne vertébrale*
- *Bassin*

Vue d'ensemble

Après avoir étudié des os isolés, les élèves, dans cette séquence, porteront leur attention sur des groupements d'os fonctionnant ensemble.

Par groupes de quatre, les élèves utiliseront les fiches des groupes d'os pour les situer sur leur corps et parler de la fonction de chacun d'eux (cage thoracique, bassin, colonne vertébrale, crâne, jambe/ pied et épaule /bras /main).

Objectifs

Les élèves situeront les groupes d'os principaux sur leur corps et détermineront leurs fonctions.

Matériel

Pour la classe :

Une affiche du squelette humain

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Les fiches des 6 groupes d'os principaux

La feuille de compte rendu de groupe

Pour chaque élève :

La page du cahier de sciences

Pour le professeur :

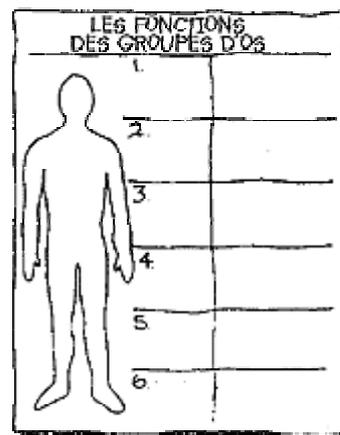
Les fiches de référence

Préparation préliminaire

- Les groupes ont plus de chances de bien fonctionner si les élèves ont un chacun rôle spécifique : expérimentateur, chef de groupe, porte-parole.

Dans cette séquence, chaque groupe pourrait avoir deux *expérimentateurs* qui situent les os sur leur corps et déterminent leurs mouvements et leurs fonctions, un *chef de groupe* qui décrit les structures et fonctions de ces os et un porte-parole qui remplit la feuille de compte rendu de groupe et/ou présente les découvertes à la classe. Vous devrez passer du temps à apprendre à vos élèves à travailler efficacement en groupe, s'ils n'ont pas l'habitude de travailler de cette façon.

- Préparez un tableau comme celui-ci :



- Faites des photocopies des fiches des 6 groupes d'os principaux pour chaque groupe.

Evaluation

- ✓ Vérifiez si les élèves savent situer et déterminer la fonction du groupe d'os désigné.

Comment démarrer

Les élèves découvrent les six groupes d'os principaux.

Exploration et découverte

Les élèves font une analyse détaillée des principaux groupes d'os.

Séance 1

Reformez les groupes de 4. Si vous décidez que chaque membre doit avoir une tâche définie, attribuez les rôles ou laissez les élèves le faire.

Distribuez les fiches des six groupes d'os principaux et les feuilles de compte rendu de groupe.

Dites aux élèves que les fiches leur indiquent les groupes d'os qui fonctionnent ensemble. Le but sera de trouver où se situent les groupes d'os dans leur corps et ce qu'ils font.

Guidez les élèves pour l'étude de chaque fiche de groupe d'os.

Où se situent ces groupes ?

Peuvent-ils sentir dans leur corps des os ce qu'ils voient sur ce dessin ?

Quelle sorte de mouvement chaque groupe d'os peut-il faire ?

A leur avis, que font ces groupes d'os ?

Et quelles sont leurs fonctions ?

Dites aux élèves d'écrire le numéro de chaque groupe d'os à l'endroit où ils pensent qu'il se situe sur la silhouette des pages du cahier de sciences.

Encouragez les élèves à utiliser la feuille de compte rendu de groupe pour y noter toute idée qui leur vient sur ce que fait le groupe d'os, pour pouvoir communiquer ultérieurement cette information à la classe.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun avec la classe leurs descriptions et leurs analyses des groupes d'os.

Tout en circulant de groupe en groupe, n'oubliez pas :

- d'encourager le travail d'équipe ;
- d'observer si les élèves regardent attentivement la forme des os pris séparément et/ ou comment ces os sont reliés à l'intérieur du groupe d'os ;
- de pousser les élèves à analyser le but et la fonction du groupe d'os.

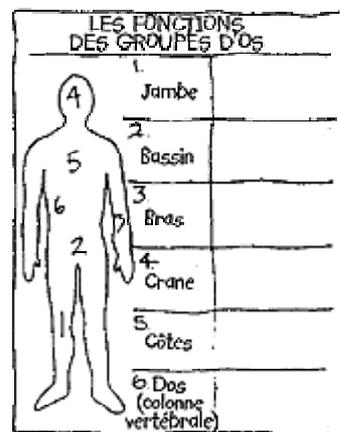
Rassemblez la classe et demandez à un porte-parole volontaire de parler du groupe d'os numéro 1.

Où ton groupe a-t-il pensé qu'il se situait ?

Ton groupe a-t-il donné un nom à ce groupe d'os ?

Demandez-lui d'épingler la fiche sur le tableau de la classe à l'endroit désigné et d'écrire le nom du groupe d'os. Si ce nom a été inventé par les élèves, ajoutez le terme technique.

Procédez de la même façon pour les six groupes d'os.



Construire du sens

Les élèves échangent leurs hypothèses sur la fonction des groupes d'os.

NOTE

Bien que ce module n'impose pas aux élèves de mémoriser le nom des os, il est cependant bon pour eux de connaître le nom de certains os principaux qu'ils découvrent au cours du module et pendant les discussions sur le squelette. Suite à cette expérience, vous pourriez, si vous le désirez, introduire les noms des os principaux de la jambe, du bras, de l'épaule, des côtes et des vertèbres. Introduisez-les au cours de la discussion comme alternatives aux termes des élèves.

L'arrière-plan scientifique et des revues spécialisées vous fourniront les renseignements nécessaires.

Séance 2

Portez l'attention des élèves sur le tableau de la classe et demandez à chaque groupe de regarder les notes prises par ses membres sur la fonction des groupes d'os.

D'après ton groupe, que fait le groupe d'os N°1 ?

Quelle est sa fonction au sein du corps – protection ? Mouvements ? Quel type de mouvements ?

Sur quoi se fondent les idées du groupe ?

Quelles caractéristiques de ce groupe d'os sont importantes pour sa fonction (par exemple, les côtes sont flexibles, ainsi nous pouvons respirer et nous pencher, les os des jambes sont larges et épais pour soutenir notre poids) ?

Que se passerait-il, si les côtes n'étaient pas flexibles ? Si les bras avaient moins d'os ?

Quand la classe s'est mise d'accord, écrivez les idées des élèves sur le tableau et, s'il y a des avis différents, demandez aux groupes de justifier leurs points de vue par des démonstrations ou en apportant des preuves.

1	Jambe	Nous tient debout. Nous permet de bouger.
2	Bassin	Attache les jambes au corps. Nous permet de nous pencher.
3	Bras	
4	Crâne	
5	Côtes	
6	Dos (colonne vertébrale)	

Passez en revue les 6 groupes d'os de la même façon.

Affichez le squelette en fin de séance.

Prolongements

Demandez aux élèves de faire des recherches sur un des groupes d'os principaux. Demandez-leur d'écrire un court exposé sur ce que l'on sait de ce groupe d'os ou quels types de recherche sont en cours actuellement, quelles maladies affectent ce groupe d'os et ce que l'on doit savoir afin de garder ce groupe d'os en bonne santé.

Demandez aux élèves de lire des articles sur les momies et de réfléchir sur l'importance de l'étude de leurs os pour révéler des informations sur leur vie.

Empruntez un squelette à l'infirmier ou à un docteur, à un lycée ou à une université. Les élèves se serviront de ce squelette pour étudier et améliorer leur dessin et pour comprendre le fonctionnement du squelette.

👉 Notes du Professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Les principaux groupes d'os

Essayez de localiser les groupes d'os principaux sur votre propre corps. Notez le numéro de chaque groupe d'os sur le schéma, à l'endroit où vous pensez qu'il se situe. Donnez un nom à ce groupe d'os et écrivez-le sur la ligne face à son numéro.

N° 1

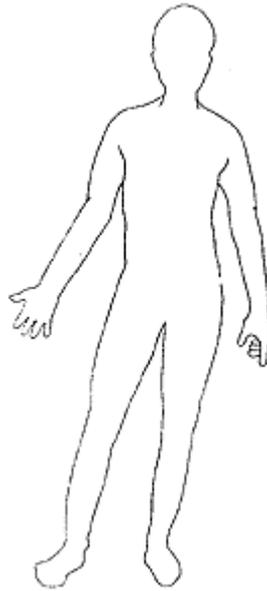
N° 2

N° 3

N° 4

N° 5

N° 6



Nom :

Date :

Feuille de compte-rendu de groupe

Les principaux groupes d'os

A votre avis, quelles sont les fonctions de chaque groupe d'os ?

N° 1

N° 2

N° 3

N° 4

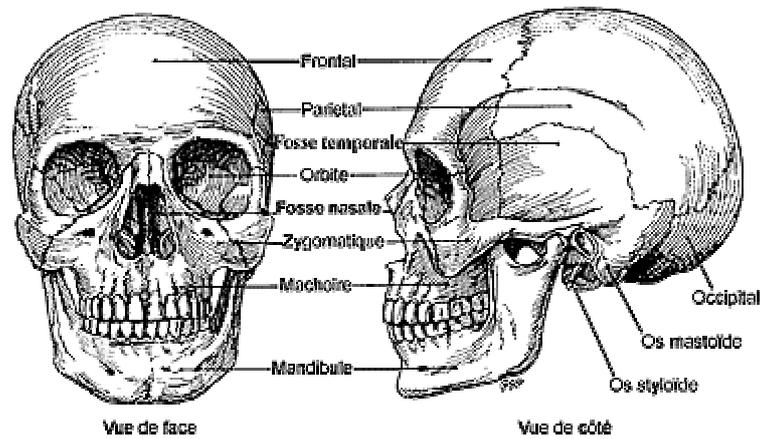
N° 5

N° 6

Fiche de référence pour le professeur

Os du crâne

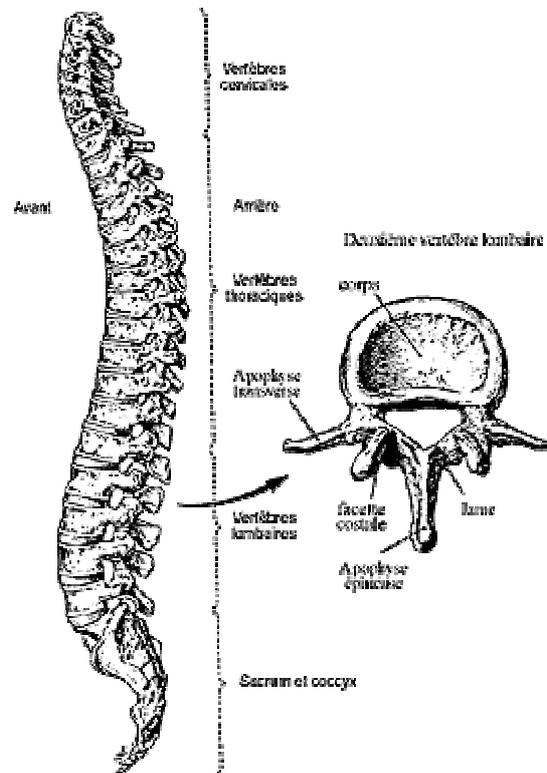
Groupe d'os N° 1



Fiche de référence pour le professeur

Colonne vertébrale

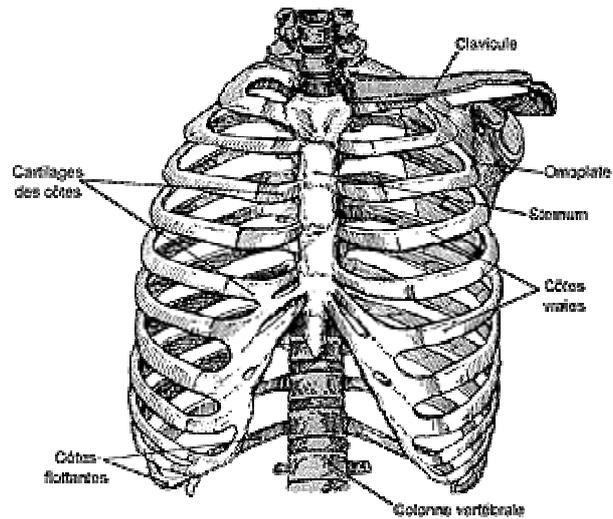
Groupe d'os N° 2



Fiche de référence pour le professeur

Cage thoracique

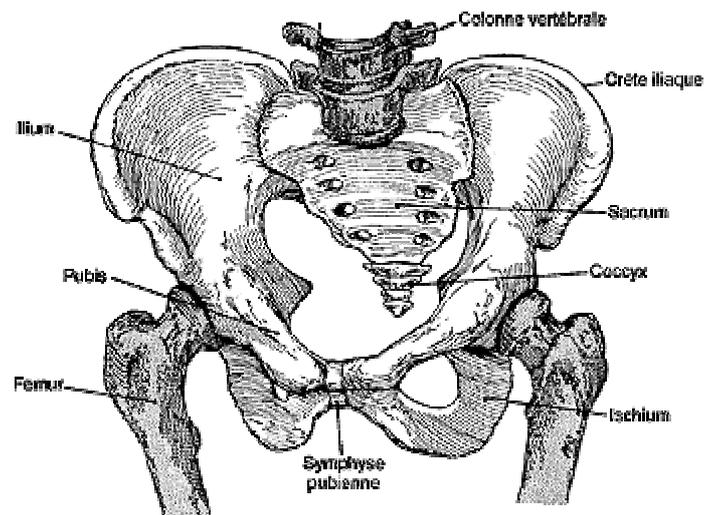
Groupe d'os N° 3



Fiche de référence pour le professeur

Bassin - vue de face oblique

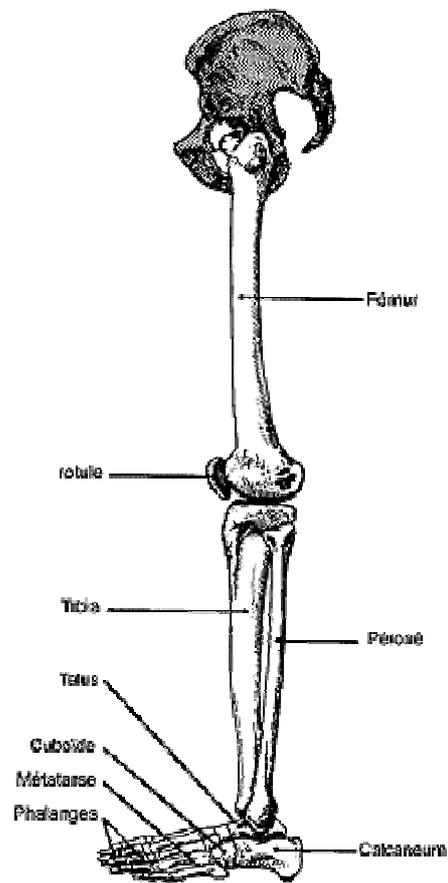
Groupe d'os N° 4



Fiche de référence pour le professeur

Jambe gauche - vue de coté

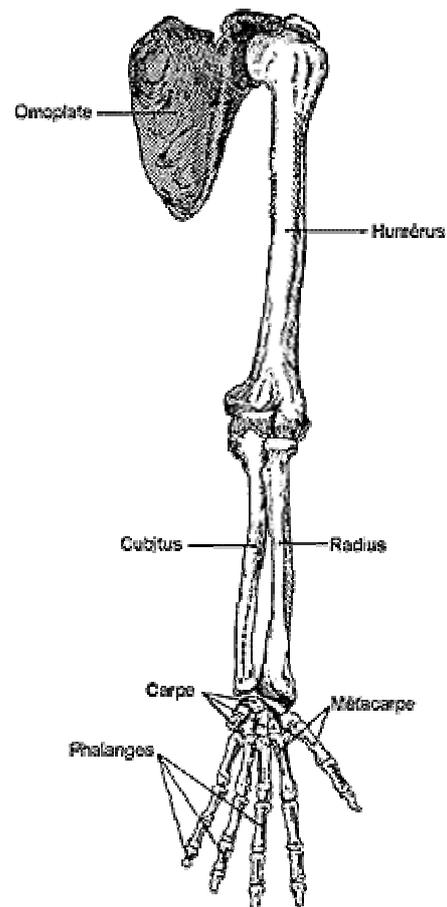
Groupe d'os N° 5



Fiche de référence pour le professeur

Omoplate, bras, avant bras et main

Groupe d'os N° 6 - vue antérieure



Séquence 6

Les groupes d'os
mystérieux

Temps suggéré

1 à 2 séance(s) de 45 minutes

Vue d'ensemble

Dans de cette séquence, les élèves mettent en application leurs connaissances sur les groupes d'os du squelette humain afin d'identifier les os mystérieux. Ils commencent par parler des similitudes entre le squelette humain et le squelette d'autres animaux. Puis ils réexaminent leurs pelotes pour voir, s'ils peuvent identifier des os qui appartiennent à un des principaux groupes d'os.

Objectif

Les élèves identifient les os des groupes d'os principaux dans leurs pelotes de réjection.

Matériel

Pour chaque groupe de 4 élèves :
Les fiches des six principaux groupes d'os

Pour chaque binôme :
Les os mystérieux de la pelote
1 loupe
7 petites étiquettes
7 petits sacs hermétiques
1 boîte d'os

Pour chaque élève :
La page du cahier de sciences

Préparation préliminaire

- Demandez des volontaires pour vous aider à mettre le nouveau matériel dans les boîtes.
- Assurez-vous que les boîtes contiennent toujours la feuille noire.
- Faites des photocopies de la page du cahier de sciences.

Evaluation

- ✓ Observez les élèves de façon à voir s'ils parviennent à appliquer leurs connaissances sur les principaux groupes d'os afin d'examiner les os des pelotes.

Comment démarrer

Les élèves discutent des similitudes entre le squelette humain et un squelette animal.

Rassemblez les élèves pour une discussion avec toute la classe. Rappelez-leur qu'ils ont observé leur propre squelette et les groupes d'os de leur squelette. A leur avis, qu'en est-il des squelettes d'autres animaux ? Orientez la discussion sur les similitudes, notamment avec d'autres mammifères.

Posez des questions afin d'aider les élèves à comprendre que les êtres humains et d'autres animaux ont en commun plusieurs besoins et fonctions. Menez la discussion à l'aide des questions suivantes :

Quelles parties indispensables du corps humain retrouve-t-on chez d'autres animaux ?
Comment les chiens bougent-ils, mangent-ils et respirent-ils, en comparaison avec les êtres humains ?
A quoi ressemblent les os et les squelettes d'autres animaux ? Comment le savez-vous ?
Pensez-vous que les os humains ressemblent à ceux d'autres animaux ? En quoi diffèrent-ils ?
Dans quelle mesure notre savoir et les connaissances que nous avons sur le squelette humain, nous aideront-ils à identifier les os de l'objet mystérieux ?

Orientez les questions et la discussion sur le fait que mise à part la taille, les os humains et ceux d'autres animaux se ressemblent très souvent car ils remplissent les mêmes fonctions.

Les élèves récupèrent leur boîte d'os, les fiches des principaux groupes d'os et la page du cahier de sciences.



Exploration et découverte

Les élèves analysent les os mystérieux de leur pelote de hibou afin de détecter si certains d'entre eux, proviennent des groupes d'os principaux.

NOTE

Informez les élèves que les regroupements qu'ils ont pu faire lors de la séquence 2 peuvent différer des principaux groupes d'os. Rassurez-les en leur annonçant que ça n'est pas grave. Le but de cette séquence est de leur fournir des informations supplémentaires qui les aideront à identifier les os mystérieux. Si vos élèves ont des difficultés, vous pouvez faire vous-même une démonstration sur la façon de procéder pour choisir un os et essayer de le rattacher à un groupe d'os.

En binômes, les élèves étalent les os sur la feuille noire de la boîte à os. Trouvent-ils des os appartenant à un groupe d'os spécifique ? Certains des os leur sont-ils familiers ? Peuvent-ils déterminer si certains os proviennent des principaux groupes d'os ?

Encouragez les élèves à prendre des notes détaillées sur leur cahier de sciences afin d'éclairer leurs conclusions et de conserver une trace de leurs idées.

Encouragez les binômes à essayer de séparer les os mystérieux au sein des groupes d'os principaux. Peuvent-ils voir comment certains de ces os s'emboîtent ? Demandez aux élèves de mettre les os qu'ils identifient par groupes dans des sacs en plastique séparés, et d'y mettre une étiquette avec le nom du groupe.

Dites aux élèves qu'ils pourront mettre tous les os qu'ils ne savent pas identifier dans un autre sac.

Aidez les élèves à comprendre qu'il y a plusieurs raisons au fait qu'ils ne puissent pas identifier tous les os : les pelotes peuvent contenir plus d'un squelette et il y aurait alors trop d'os pour le même groupe. De plus, il n'y a peut être pas de squelette entier ; il se peut que certains os manquent ou se soient cassés.

Incitez les élèves à faire part de leurs découvertes aux autres binômes avant de ranger le matériel dans les boîtes d'os.

Prolongements

Demandez aux élèves de choisir un animal et d'écrire les impressions qu'ils ressentiraient s'ils avaient son corps.

Invitez un zoologiste à parler de l'étude du comportement animal.

Demandez aux groupes de choisir un animal particulier et d'étudier comment cet animal est adapté à son environnement par la forme de son corps et par son comportement.

☞ **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Les groupes d'os mystérieux

Mes notes sur ces groupes d'os :

Séquence 7

Les dents et les
mâchoires

Temps suggéré

Deux séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *Incisive*
- *Canine*
- *Molaire*
- *Omnivore*
- *Carnivore*
- *Herbivore*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves étudient leurs propres dents et celles d'autres animaux.

Une telle étude leur donnera l'occasion de réfléchir au fait que la structure des êtres vivants témoigne d'une adaptation à leur environnement.

Ici les élèves observeront les différentes formes de dents humaines et comment elles nous permettent de manger différentes sortes d'aliments.

Les élèves regarderont ensuite les crânes d'autres animaux et essaieront de déterminer leur régime alimentaire.

Objectifs

Les élèves classent leurs propres dents.

Les élèves examinent les photos de crânes d'animaux et les classent selon leur régime alimentaire : herbivore, carnivore ou omnivore.

Matériel

Pour chaque binôme :

2 fiches de crânes d'animaux
 2 morceaux de bœuf séché, 2 morceaux
 de carottes (ou pommes)
 2 feuilles d'épinards ou de salade
 Crayons ou stylos d'au moins trois
 couleurs différentes
 1 miroir de poche (facultatif)

Pour chaque élève :

la page du cahier de sciences
 la feuille de travail à la maison
 La fiche de référence

Pour le professeur :

Les fiches de références du professeur

Préparation préliminaire

- Procurez-vous des denrées alimentaires.
 Coupez le bœuf et les carottes (ou pommes) en morceaux de 7 à 10 centimètres de long.
 Lavez et séparez feuille d'épinards ou de salade.
- Si possible, mettez à la disposition des élèves des miroirs de poche que les binômes se partageront.
- Lisez les informations suivantes, afin de vous familiariser avec les fiches de crânes d'animaux.
 Notez que, si l'on se base sur leur régime alimentaire favori, le chat est carnivore, le raton laveur omnivore, le rat et le cerf herbivores.

- Le crâne n°1 est celui d'un chat qui possède de longues canines pour déchirer la viande, des molaires pointues et aiguisées qui servent à la couper. La viande constitue donc son repas de base.

- Le crâne n°2 est celui d'un rat avec les incisives de devant aiguisées pour ronger et les molaires arrières pour broyer sa principale nourriture, à savoir des graines, bien qu'il puisse se nourrir de toute sorte d'autres aliments.

- Le crâne N°3 est celui d'un raton laveur, il possède différentes sortes de dents qui lui permettent de déchiqueter, de déchirer et de broyer. Il se nourrit régulièrement d'une grande variété de plantes et d'animaux.

- Le crâne n°4 est celui d'un cerf qui possède des incisives uniquement sur la mâchoire inférieure. Il presse les brindilles et les herbes contre la mâchoire supérieure et les déchire, comme le système de découpage des feuilles d'aluminium. Ses molaires sont aplaties et légèrement courbes mais elles ont des arêtes aiguisées qui aident à mastiquer pour broyer sa nourriture de base (essentiellement des plantes).

- Si possible, rassemblez des images d'animaux sur lesquelles les dents sont visibles.
- Faites un nombre suffisant de photocopies de fiches de crânes d'animaux pour que chaque binôme en ait deux. Faites également une copie de la fiche de référence et de la page du cahier de sciences pour chaque élève. Les spécimens de cartes de fiches d'animaux se trouvent à la fin du module.

- Vérifiez auprès des élèves, des parents, ou de l'infirmière de l'école que les élèves ne souffrent pas d'allergies alimentaires.

Evaluation

- ✓ Observez les élèves pendant qu'ils travaillent.
Cherchez à vérifier qu'ils comprennent bien le lien entre la structure et la fonction de leurs dents.
- ✓ Après la séance 2, les élèves, sont-ils capables d'établir une relation logique entre la structure des dents de l'animal inconnu et son alimentation ?

Comment démarrer

Les élèves échangent leur connaissance sur les dents.

NOTE

Peut-être que certains élèves font des allergies ou ne peuvent, pour des raisons de santé ou religieuses, manger un aliment tel que le bœuf. Dans ce cas, remplacez-le par des aliments de même consistance.

Exploration et découverte

Les élèves dessinent leurs dents et déterminent leurs fonctions pendant qu'ils mangent.

séance 1

Dites aux élèves qu'ils vont aujourd'hui observer un autre élément de leur corps : leurs dents.

Menez une brève discussion sur les fonctions de leurs dents.

Posez des questions telles que :

Que font vos dents ?

Comment fonctionnent-elles ?

Sont-elles toutes identiques ?

En quoi diffèrent-elles ?

A votre avis, pourquoi sont-elles différentes ?

Donnez un peu de nourriture à tous les élèves et demandez-leur de le manger en étudiant ce que font leurs dents.

De quelles dents vous servez-vous ?

Que font les dents avec les aliments ?

Vous servez-vous de toutes vos dents ?

Divisez la classe en binômes. Demandez à un élève de chaque groupe de prendre les crayons de couleur.

Chaque élève travaille avec son partenaire pour observer et dessiner les dents de son camarade sur son cahier de sciences. Encouragez les élèves à regarder la forme et le nombre de dents.

Quand les élèves ont terminé, expliquez-leur qu'ils vont à présent observer leur camarade en train de manger un aliment.

Tandis qu'un élève mange, l'autre encrclera avec une couleur les dents servant à mordre, sur la page du cahier de sciences. Une deuxième couleur permettra d'encrcler les dents servant à déchirer, et une troisième couleur celles servant à mâcher.

Si certaines dents sont utilisées pour plusieurs fonctions, les élèves pourront encrcler plusieurs fois les dents. Dites aux élèves d'échanger les rôles, dès qu'un élève a terminé sa page du cahier de sciences. Rappelez aux élèves qu'ils ne doivent pas oublier d'indiquer leur code de couleurs.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun leurs découvertes et en discutent.

👉 NOTE

Il est très difficile de faire la distinction entre les fonctions des canines et des incisives chez l'être humain. Laissez les élèves noter ce qu'ils voient et pensent, ils en arriveront peut-être à dire que les canines et les incisives servent à déchirer et à mordre toutes les deux.

Demandez aux élèves de rester par binôme et de se regrouper afin de parler de leurs découvertes. Poser des questions telles que :

Citez les différents types de dents que vous avez trouvés ?
Décrivez-les et donnez votre opinion sur leurs fonctions.

De quelles dents vous êtes-vous servi pour mordre, pour broyer et mâcher, pour déchiqueter ? Connaissez-vous le nom de ces dents ?

Incitez les élèves à comprendre le lien existant entre la forme des dents et leurs fonctions. Demandez-leur de fermer les yeux et d'imaginer qu'ils mangent un sandwich : Quelles dents sont les plus adaptées à mâcher chaque partie du sandwich ?

Analysez la forme et l'action de chaque type de dent. Que font-elles ?

A votre avis, pourquoi avez-vous des dents de tailles et de formes si différentes dans la bouche ?

Que se passerait-il si vous n'aviez que des incisives ? Ou encore que des molaires ?

Après avoir laissé les élèves utiliser leur propre vocabulaire pour désigner les différentes sortes de dents, donnez-leur les noms des trois groupes de dents : *molaires*, *canines* et *incisives*.

Demandez aux élèves la signification de ces mots. Par exemple, aidez-les à réaliser que le mot *canine* est de la même famille que le mot chien. Quelles sortes de dents sont comme celles des chiens ? Pourquoi les chiens ont-ils des dents aiguisées et pointues ?

Distribuez les feuilles de référence.

Demandez aux élèves de comparer les schémas avec leurs propres dents et avec leurs dessins.

Exploration et découverte

Les élèves observent et comparent les dents de différents animaux.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun leurs observations et descriptions sur les différentes sortes de dents d'animaux.

Séance 2

Demandez aux élèves de penser aux dents d'un animal familier :

Comment sont-elles ?

Ressemblent-elles aux nôtres ?

En quoi diffèrent-elles ?

A votre avis, pourquoi sont-elles différentes ?

Comment sont-elles utilisées ? Quelle est leur utilité ?

Suggérez aux élèves que les dents d'un animal peuvent nous renseigner sur ce qu'il mange.

Distribuez deux fiches de crânes d'animaux à chaque binôme. Demandez-leur d'observer attentivement, de comparer les dents des deux animaux et d'essayer d'en déduire leur régime alimentaire ? Dites aux élèves que les schémas des crânes ne les renseigneront pas sur la taille. Ils devront réfléchir à la forme et à l'emplacement des dents lors de la discussion.

Rassemblez la classe et centrez la discussion sur les similitudes ou différences de structure des dents des deux crânes.

Posez aux élèves les questions suivantes :

Qu'avez-vous observé au sujet de ces crânes ?

En quoi se ressemblent-ils ? En quoi sont-ils différents ?

Comment décririez-vous les types de dents que chacun possède ?

Lesquelles, parmi vos dents, sont comparables à celles des crânes ? Pouvez-vous décrire les différences et les points communs ?

Quel genre d'aliments ces animaux mangent-ils ?

Dites à la classe que certains animaux mangent essentiellement des végétaux et sont appelés des herbivores, que d'autres animaux mangent essentiellement de la viande et sont carnivores, et que d'autres encore, mangent toutes sortes de végétaux et de la viande et sont appelés des omnivores. Posez les questions suivantes :

Quel type de dent est approprié pour manger des plantes ?

De la viande ? Justifie ton point de vue.

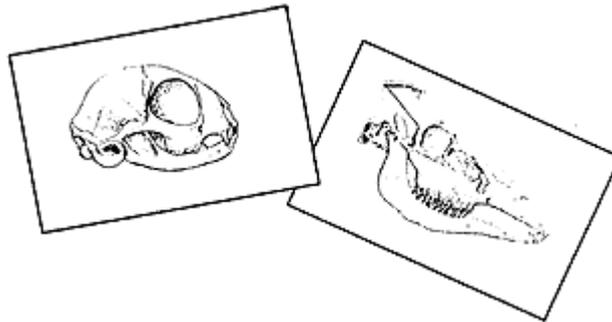
Dans quelle catégorie classerais-tu les êtres humains ?

Demandez aux élèves, pour chaque crâne, s'il s'agit de celui d'un herbivore, d'un carnivore ou d'un omnivore.

Demandez à chaque élève qui répond à la question précédente, de fournir deux raisons qui lui ont permis d'arriver à cette réponse.

Si vous avez des images ou des livres disponibles sur des animaux, incitez les élèves à regarder les dents, et essayez de déterminer ce que chaque animal mange.

Avant de terminer la séance, donnez le nom des animaux dont proviennent les crânes, et ce si vos élèves n'ont pas réussi à les identifier..



Travail à la maison

Demandez aux élèves de repérer différentes espèces d'animaux dans les magazines, les livres et les journaux, et dans des émissions éducatives audiovisuelles. Dites-leur de les classer selon leur régime alimentaire (carnivores, herbivores ou omnivores) en observant leur dentition. Utilisez la feuille de travail à la maison pour ce devoir.

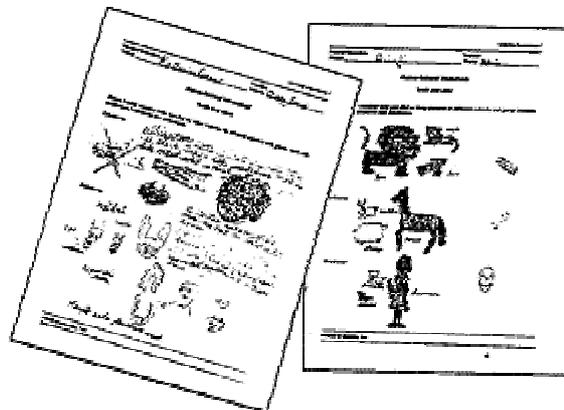
Prolongements

Demandez aux élèves d'écrire une histoire sur un animal, ce qu'il mange et comment il s'approvisionne en nourriture pendant une journée.

Invitez en classe un dentiste ou un spécialiste en hygiène bucco-dentaire afin qu'il parle de sa carrière et qu'il explique son métier.

Demandez à cette personne d'amener une radiographie et de parler des problèmes de dents, d'expliquer comment on peut les garder saines. Essayez d'inviter un homme et une femme.

Rassemblez et étudiez les radiographies de dents de jeunes enfants et d'adultes. Étudiez comment les dents sont fixées sur les mâchoires, et la fonction des dents d'un bébé.



 **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences**Les dents et les mâchoires**

Dessinez toutes vos dents sur ce schéma :

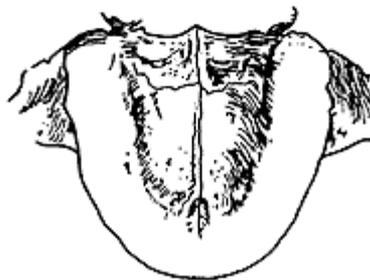
Code des couleurs :



Dents pour mordre



Dents pour déchirer

Dents pour mâcher,
émietter ou broyer.Combien de dents avez-vous ? _____

Parent /tuteur :
Nom :

Elève :
Nom :

Feuille de travail à la maison

Les dents et les mâchoires

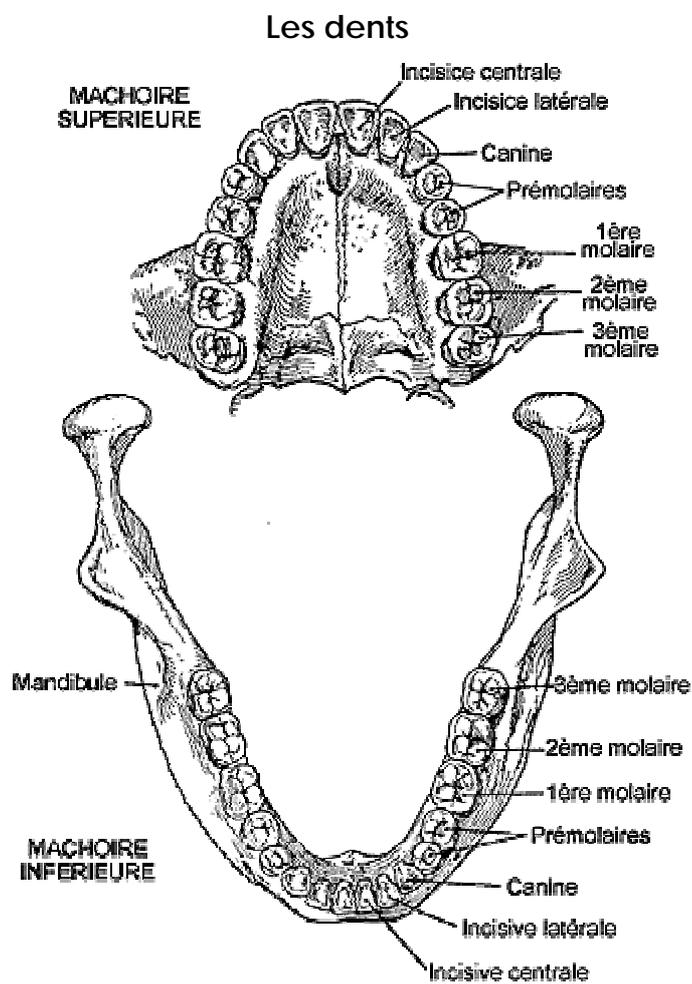
Demandez à un membre de votre famille de vous aider à trouver et à dessiner différents animaux et à les grouper selon qu'ils sont carnivores, herbivores ou omnivores.

Carnivores :

Herbivores :

Omnivores :

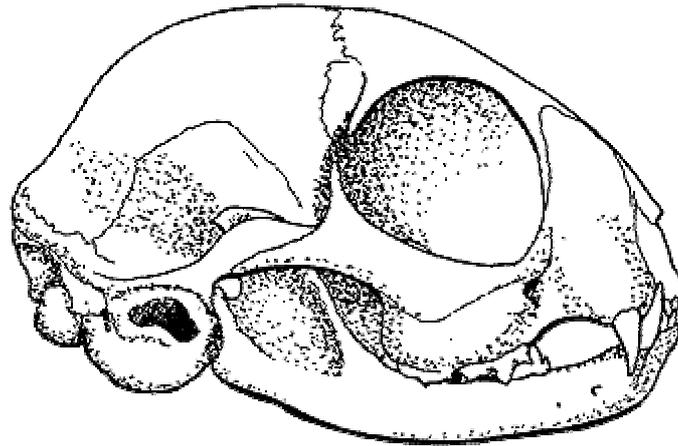
FICHE DE REFERENCE



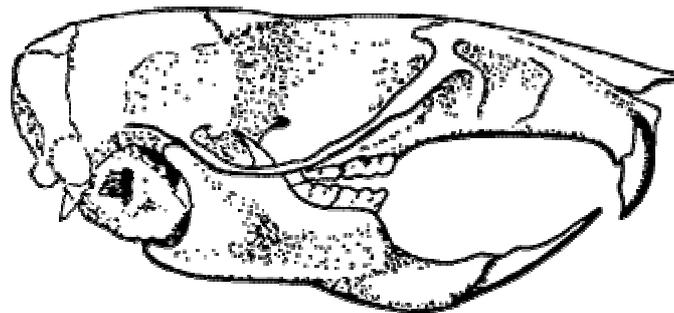
FICHE DE REFERENCE DU PROFESSEUR

Fiche de crâne animal

Crâne n°1 Le chat



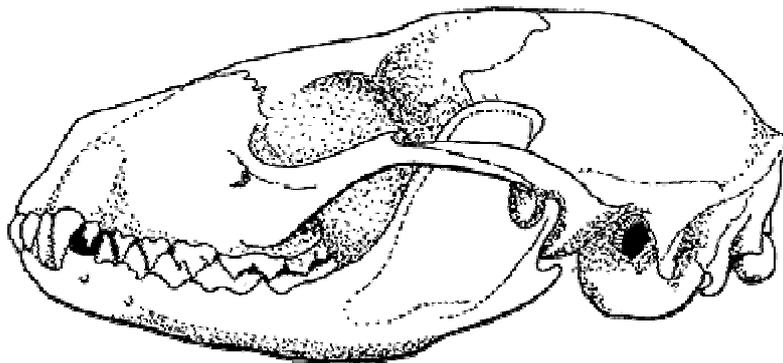
Crâne n°2 Le rat



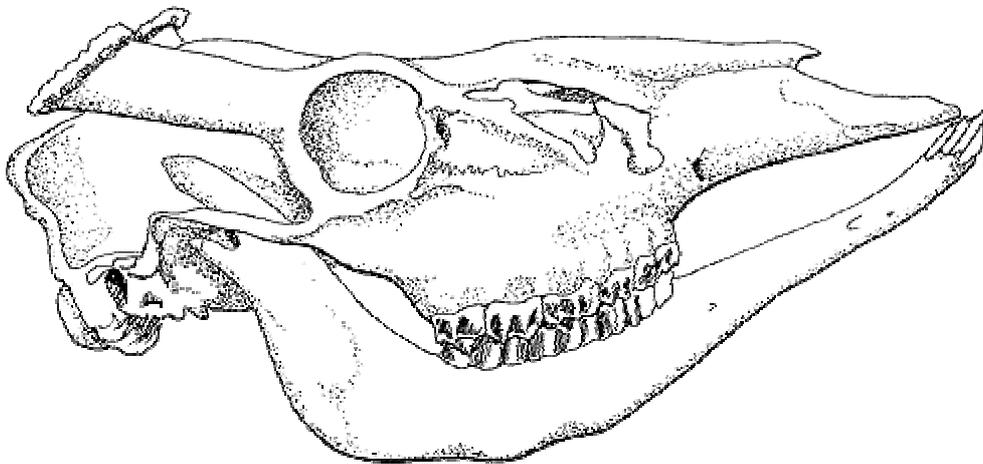
FICHE DE REFERENCE DU PROFESSEUR

Fiche de crâne animal - page 2

Crâne n°3 Le raton laveur



Crâne 4 Le cerf



Séquence 8

Les dents mystérieuses

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves appliqueront leurs connaissances sur les dents pour étudier les os mystérieux. En examinant minutieusement chaque morceau de dent ou de crâne, les élèves essaieront de déterminer si les squelettes appartiennent à des animaux herbivores, carnivores ou omnivores.

Objectif

Les élèves mettent en pratique leurs connaissances sur les dents pour identifier leur squelette mystérieux.

Matériel

Pour chaque binôme :

Les os mystérieux de la pelote de réjection

1 loupe

Leur boîte à os

Pour chaque élève :

Page du cahier de sciences

Pour la classe :

Les schémas de crânes d'animaux

Préparation préliminaire

- Affichez un peu partout dans la classe, les schémas de crânes d'animaux afin que les élèves puissent s'y reporter pendant l'observation des os mystérieux.
- Si vous avez un rétroprojecteur, il sera fort utile lors de la mise en commun des hypothèses.

Evaluation

- ✓ Discutez avec les élèves pendant qu'ils travaillent pour savoir s'ils comprennent bien le lien entre la structure et la fonction des dents de l'animal mystérieux. Les élèves fournissent-ils des preuves pour appuyer leurs hypothèses sur le régime alimentaire ?

Comment démarrer

Les élèves revoient leurs travaux sur les dents.

Exploration et découverte

Les élèves cherchent des crânes, des dents et des mâchoires parmi les os mystérieux et essaient de déterminer ce que mangeait l'animal.

☛ NOTE

Certains binômes n'auront peut-être que des fragments de crânes, d'autres rien du tout. Les os de la mâchoire peuvent être difficiles à identifier. Encouragez les élèves à utiliser ce qu'ils ont. Dites-leur qu'ils sont de véritables chercheurs et doivent se servir les preuves qu'ils possèdent. Si un binôme n'a pas d'os de crâne, regroupez-le avec un autre qui en possède.

Construire du sens

Les élèves parlent de leurs découvertes.

Faites une brève révision avec la classe sur les types de dents, le rôle qu'elles jouent et ce qu'elles peuvent nous apprendre sur un animal.

Suggeriez aux élèves que ce qu'ils ont appris sur les dents peut les aider à deviner à quel animal appartiennent les os qu'ils observent.

Divisez la classe en binômes.

Demandez à un élève de chaque binôme, de prendre la boîte à os de son groupe.

Incitez les binômes à examiner les os du crâne de leur objet mystérieux et à rechercher une mâchoire et/ ou des dents. Si des élèves ont dans leurs regroupements d'os, des crânes ou des dents, demandez-leur de les dessiner sur leur cahier de sciences, et d'essayer d'en déduire si cet animal est carnivore, herbivore ou omnivore.

Demandez à des volontaires de parler des os et des dents qu'ils ont trouvés et de ce que ces dents leur ont suggéré. Si possible, utilisez un rétroprojecteur pour cette mise en commun des hypothèses.

Animez la discussion :

Etes-vous tous d'accord avec ce binôme ?

Quels sont les autres avis ou conclusions possibles ?

D'après vous, quel est cet animal ?

Comparez ces dents /mâchoires /crânes avec ce que nous avons déjà appris, et avec les crânes que nous avons déjà observés.

Prolongements

Lisez à la classe une fable, comme "Les défenses de l'éléphant" de Rudyard Kipling (auteur du très connu « Livre de la jungle »). Ensuite, demandez aux élèves d'écrire une histoire racontant comment un animal en arrive à posséder des dents particulières.

Les dents ont eu un rôle majeur dans l'étude des hommes préhistoriques. Invitez un anthropologue d'une université ou d'un musée pour expliquer comment les dents peuvent aider à résoudre les mystères entourant les ossements.

Demandez aux élèves de faire des recherches sur des dents qui ont évolué de manière particulière pour permettre à un animal de s'adapter à son environnement, comme les défenses d'éléphants, et les dents de castors.



Notes du Professeur :

Nom:

Date :

Feuille de cahier de sciences

Les dents mystérieuses

Dessine les dents et les os que tu as trouvés.

A ton avis, de quel type de dents s'agit-il ?

A ton avis, quel est le rôle de ces dents ?

Nous pensons que l'animal est un _____(herbivore, carnivore, omnivore) parce que

Séquence 9

Comparons les squelettes des animaux

Temps suggéré

2 séances de 45 minutes

Terme scientifique

- *Adaptation*

Vue d'ensemble

Dans la séquence 7, les élèves ont examiné les différences et les similitudes entre les dents et comment leur structure est dessinée pour remplir une fonction particulière. Dans cette séquence, les élèves vont porter leur attention sur des squelettes entiers et vont comparer 5 animaux différents. Ils observeront attentivement chaque squelette, les similitudes et différences de formes, puis discuteront de ces différences en termes de fonction et d'adaptation. Les « bras » d'un oiseau servent à voler, ceux d'une baleine à nager, ceux d'un cheval à galoper et ceux d'un être humain à porter ou à manipuler des objets.

Après avoir noté les similitudes et les différences, les élèves tenteront d'identifier l'animal d'après le squelette. Cette activité permet aux élèves d'emmagasiner des informations complémentaires afin de déterminer de quel(s) animal(aux) proviennent les os mystérieux.

Objectifs

Les élèves décrivent les similitudes et différences de structure des squelettes de plusieurs animaux.

Les élèves établissent un lien entre ces similitudes et ces différences de structures avec la fonction des os.

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de sciences

Pour chaque groupe de 4 élèves :

5 schémas de squelettes d'animaux

1- oiseau

2- lapin

3- baleine

4- chat

5- singe

Fiches des six groupes d'os principaux

Les feuilles de compte rendu de groupe

La fiche de travail (cf. la préparation préliminaire)

Pour la classe :

Papier à afficher

Pour le professeur :

Les fiches de références du professeur

Préparation préliminaire

- Définissez les rôles que les élèves tiendront dans cette séquence. Vous pourriez choisir ceux de porte-parole, d'animateur, d'examineur, et de responsable des fiches.
- Préparez les fiches de travail. Utilisez soit des petites fiches, soit des feuilles de papier pour désigner les deux squelettes que chaque groupe devra comparer. Utilisez uniquement les nombres (1,2 - 1, 4 - 1, 5 - 2, 3 - 2, 4 - 2, 5 - 3, 5 - 4, 5)
- Préparez une affiche pour la deuxième séance que vous pourrez utiliser pour noter les observations des groupes sur les squelettes.

Squelette	Observations de traits particuliers	Idées sur le mouvement	Idées sur l'alimentation	Idées sur les habitudes

- Faites des photocopies de la page de cahier de sciences, des feuilles de compte-rendu de groupe et des images de squelettes d'animaux.

Evaluation

- ✓ Vérifiez l'aptitude des élèves à décrire les similitudes et les différences de structure entre les squelettes d'animaux.
- ✓ Observez la capacité des élèves à faire le lien entre les structures des squelettes d'animaux et la fonction des os.

Comment démarrer

Les élèves échangent leurs connaissances sur les squelettes d'animaux.

Séance 1

Demandez aux élèves de se souvenir de la discussion menée lors de la séquence 7 sur les différents squelettes. Pour orienter la discussion, posez des questions telles que :
Pensez à un chien. D'après vous, comment est son squelette ?

En quoi son squelette pourrait-il ressembler à celui d'un être humain ?

En quoi le squelette d'un chien pourrait-il être différent ?

Qu'en est-il pour le squelette d'un oiseau, en quoi est-il comparable à celui d'un squelette humain ?

Demandez aux élèves de comparer les squelettes de différents animaux en utilisant des fiches.

Expliquez que les élèves travailleront par groupes de 4. Chaque groupe devra comparer deux squelettes.

Pour aider les élèves, avant de commencer, choisissez un squelette et, avec toute la classe, comparez-le à l'affiche d'un squelette humain. Orientez la comparaison sur les groupes d'os principaux.

En quoi les crânes sont-ils similaires ou différents ?

En quoi la position des jambes et des pieds est-elle différente ou similaire ?

Qu'en est-il des os du bras, sont-ils similaires ou différents ?

Divisez la classe en groupes et distribuez les rôles.

Demandez à un membre de chaque groupe de prendre les fiches de squelettes d'animaux et la fiche de travail.

Exploration et découverte

Les groupes d'élèves comparent les squelettes de plusieurs animaux.

NOTE

Tous les squelettes sur les fiches ont été dessinés de la même taille, sans tenir compte de l'échelle de grandeur. Rappelez ce facteur aux élèves ; bien qu'ils ne puissent pas comparer leurs tailles à première vue, vous pouvez leur demander de l'imaginer.

Des os plus épais, plus lourds, par exemple, laissent à supposer que l'animal est plus gros.

Encouragez les élèves à regarder et à discuter des squelettes dessinés sur la fiche. Tout en circulant, encouragez les groupes d'élèves à se concentrer sur les caractéristiques intéressantes, à faire des comparaisons, et à se demander quel est cet animal et ce qu'il fait.

Lorsque les groupes semblent prêts, suggérez-leur de commencer à comparer de façon plus détaillée les squelettes sur lesquels ils travaillent et de noter leurs observations sur leur page du cahier de sciences.

Tout en circulant dans les groupes, attirez l'attention des élèves sur les signes d'adaptation trouvés sur les squelettes :

Regardez les os des membres supérieurs et inférieurs de chaque squelette. En quoi se ressemblent-ils ?

En quoi sont-ils différents ? Pourquoi pensez-vous qu'ils sont différents ? A votre avis, comment chaque animal utilise-t-il les os de ses membres inférieurs ou supérieurs ?

Que remarquez-vous sur la taille et la forme des mains et des pieds ?

Comparez l'épaisseur des os ? Y a-t-il des différences ?

Pourquoi est-ce que certains animaux, comme les oiseaux, ont besoin d'os légers alors que d'autres, comme les vaches, ont des os plus lourds ?

Que pouvez-vous dire sur les squelettes en regardant leurs dents ?

Construire du sens

Les groupes mettent leurs observations en commun et font des hypothèses sur leurs squelettes.

👉 NOTE

C'est le moment d'introduire le terme *adaptation*.

👉 NOTE

Ne laissez pas les élèves se contenter de deviner ce que représente chaque squelette. Dirigez plutôt leur travail vers des observations précises et vers l'accumulation de preuves afin de fonder leur opinion.

Rassemblez la classe et demandez à un groupe d'exposer les schémas de squelettes sur lesquels les membres du groupe ont travaillé.

Affichez les schémas au tableau ou sur un mur.

Demandez au porte-parole du groupe de parler des similitudes et des différences que le groupe a notées entre les deux squelettes étudiés.

Demandez au porte-parole et au reste de la classe d'imaginer les raisons de ces différences :

Quelles peuvent être les fonctions de ces os ?

Pourquoi la forme particulière des os serait-elle une forme adéquate à leur mode de vie ?

Invitez les autres groupes à intervenir.

Ramassez les schémas à la fin de la séance.

Exploration et découverte

Les élèves regardent attentivement les fiches de squelettes.

Séance 2

Divisez la classe en groupes et donnez à chaque groupe une fiche de squelette (différente des deux sur lesquelles il a travaillé dans la séance 1) et les feuilles de compte rendu de groupe.

Demandez aux groupes de se comporter en expert en observant et en réfléchissant de façon approfondie. Relisez la fiche de compte rendu du groupe et montrez-leur l'affiche que vous avez préparée.

Dites aux élèves de regarder attentivement les schémas de squelettes et d'observer le plus de détails possibles. Encouragez-les à être créatifs en réfléchissant au mouvement, à l'alimentation, ou à tout autre comportement que peut avoir un animal qui possède un tel squelette. Demandez à un élève de se charger de noter ces déductions sur les feuilles de compte rendu de groupe.

Si les groupes ont besoin d'aide, posez quelques questions :
Qu'est-ce que des os aussi gros au niveau des pattes permettent à cet animal de faire ?
Pensez-vous que cet animal pourrait attraper d'autres animaux ? Pourquoi ? Pourquoi pas ?

Cet animal est-il herbivore, carnivore ou omnivore ?
Qu'est-ce qui vous le fait penser ?

Construire du sens

Les groupes échangent leurs travaux.

NOTE

Dirigez les discussions sur le lien entre la forme des os et les prédictions des élèves quant à leur fonction et quant aux mouvements habituels de l'animal.

Rassemblez la classe lorsque les groupes ont terminé. Affichez les schémas des squelettes en vous assurant que tout le monde peut les voir.

Invitez les porte-parole à faire part de leur travail. Qu'ont-ils trouvé de spécial sur ce squelette ? Qu'ont-ils pu déduire sur l'animal à partir du squelette ? Sur quelles observations s'appuient leurs hypothèses ? Ecrivez leurs idées principales sur l'affiche.

Donnez la parole au reste du groupe et notez les nouvelles idées. N'oubliez pas de demander quelles observations ou preuves permettent de soutenir ces hypothèses :

A votre avis, qu'est-ce que les longs os des pattes permettent de faire ?

Est-ce que les longs membres supérieurs du squelette 1 vous donnent des indications sur le mouvement de l'animal ?

Comment se déplace le squelette 1 ?

Citez toutes les caractéristiques de ses os qui lui permettent de se déplacer ainsi.

D'après vous, pourquoi le squelette 3 a-t-il des membres inférieurs si différents ?

Qu'est-ce que le crâne du squelette 5 vous indique sur l'alimentation de cet animal ?

Terminez la discussion en leur demandant s'ils ont une toute autre idée ou une toute autre hypothèse sur la nature de chaque squelette. Quand tous se sont exprimés, ajoutez les noms exacts sur l'affiche.

Prolongements

Demandez aux élèves de lire des travaux d'anthropologues, puis d'imaginer et de décrire ce qu'ils ressentent quand ils découvrent des os après des mois de recherche.

Invitez ou allez voir un professeur d'histoire naturelle ou un expert en zoologie. Demandez-lui de montrer aux élèves différents squelettes, de signaler les caractéristiques intéressantes et importantes, et de parler de l'adaptation au milieu dans lequel il vit.

Encouragez les élèves à lui poser des questions sur la formation nécessaire pour travailler dans ce domaine.

Demandez aux élèves d'étudier et de dessiner des animaux qui leur sont familiers comme les chiens, les chats, les oiseaux. Ces animaux ont-ils les mêmes groupes d'os principaux que l'être humain ? Demandez aux élèves de décrire comment ces groupes d'os fonctionnent chez les autres animaux.

 **Notes du professeur :**

Page du cahier de sciences**Les squelettes d'animaux**

Similitudes et différences entre les deux squelettes :

Groupe d'os	Numéro du squelette	Numéro du squelette
Crâne		
Bras / mains		
Jambes / pieds		
Bassin		
Cage thoracique		
Colonne vertébrale		

Que vous indiquent les différences sur les animaux ?

Nom ;

Date ;

Feuille de compte-rendu de groupe

Les squelettes d'animaux

Squelette étudié N° _____

Les caractéristiques spécifiques de ce squelette sont :

Nous pensons que l'animal se déplace en :

Nous le pensons parce que :

Nous pensons que l'animal mange le genre de nourriture suivante :

Nous le pensons parce que :

Nom :

Date :

Feuille de compte-rendu de groupe - page 2

Les squelettes d'animaux

Nous pensons que les habitudes et comportements de l'animal sont :

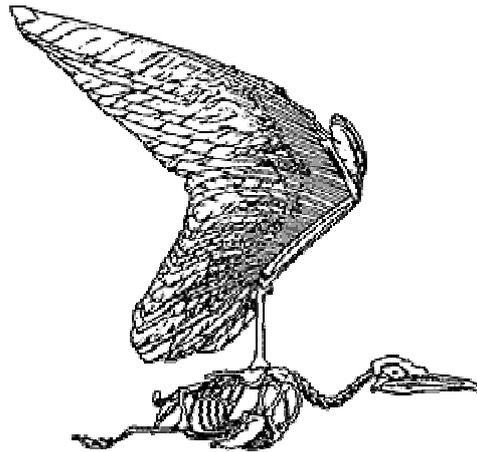
Nous le pensons parce que :

Nous pensons que notre squelette est celui d'un : _____

FEUILLE DE REFERENCE DU PROFESSEUR

Les squelettes d'animaux - page 1

1 Oiseau



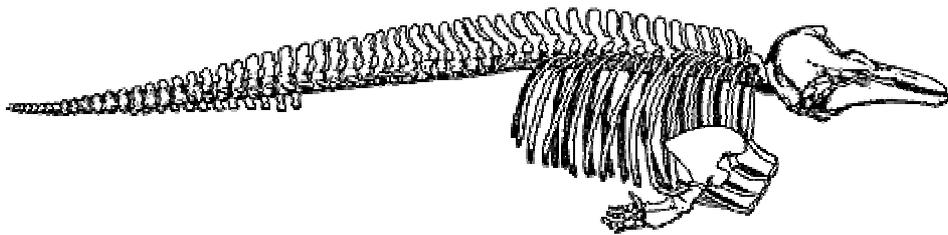
2 Lapin



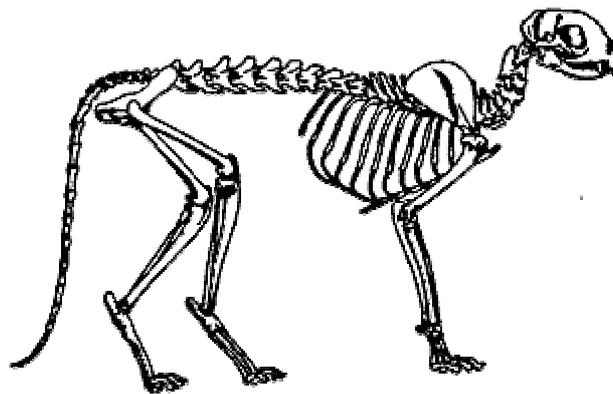
FEUILLE DE REFERENCE DU PROFESSEUR

Les squelettes d'animaux - page 2

3 La baleine



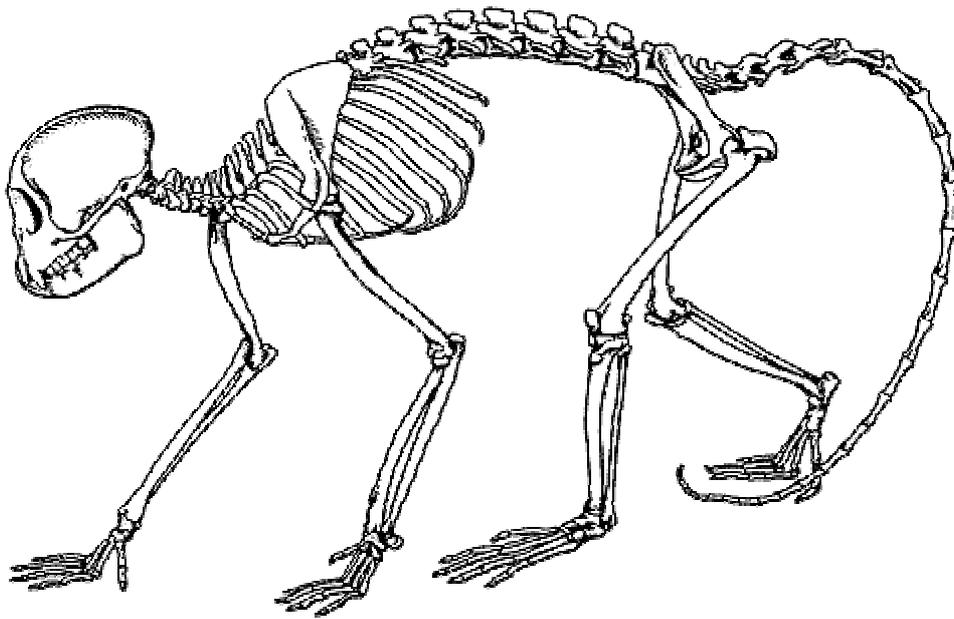
4 Le chat



FEUILLE DE REFERENCE DU PROFESSEUR

Les squelettes d'animaux - page 3

5 Le singe



Séquence 10

Types d'articulations

Temps suggéré

2 ou 3 séances de 45 minutes

Termes scientifiques

- *articulation*
- *cartilage*
- *ligament*
- *tendon*
- *muscle*

Vue d'ensemble

Les élèves, jusqu'à présent, ont fait des recherches sur des os séparés et sur des squelettes entiers. Dans cette séquence, ils analyseront comment les articulations permettent aux différentes parties de notre corps de bouger. Les élèves feront bouger leur propre corps, se référeront aux fiches de groupes d'os et se familiariseront avec différents types d'articulations, et avec la façon dont les articulations relient ces os et facilitent leur mouvement.

Ensuite, les élèves utiliseront leurs connaissances afin de poursuivre l'accumulation de preuves pour analyser et identifier le type, la fonction et l'animal auquel les os mystérieux appartiennent.

Objectifs

Les élèves apprennent que les mouvements du corps sont rendus possibles par différents types d'articulations.

Les élèves identifient ces différents types d'articulations, leurs mouvements et leurs fonctions.

Matériel

Pour chaque groupe de 4 élèves :
Des fiches des six groupes d'os principaux

Pour chaque paire d'élève :
1 petit sac hermétique
1 boîte à os

Pour chaque élève :
Une fiche de référence
La page du cahier de sciences
Une feuille de travail à la maison

Pour la classe :
Papier à afficher
Plusieurs règles
Ruban adhésif

Préparation préliminaire

- Vous pouvez décider de donner un rôle spécifique à chaque élève dans chaque groupe.
De même, vous pouvez choisir d'attribuer des tâches spécifiques à chaque élève. Par exemple, deux élèves pourront faire les démonstrations physiques des mouvements, un autre élève pourra décrire l'action, et un quatrième élève pourra prendre des notes sur ces mouvements.
- Faites un tableau afin de noter les types de mouvements :

Articulation	Mouvement
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	



- Faites des photocopies des pages du cahier de sciences, de la fiche de référence et de la feuille de travail à la maison pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Vérifiez les pages du cahier de sciences et écoutez attentivement la discussion de classe. Vérifiez que les élèves comprennent que les os, les muscles, les ligaments agissent ensemble au niveau des articulations pour faciliter le mouvement.
- ✓ Vérifiez que les élèves comprennent bien la relation entre le type d'articulation (structure), son emplacement et sa façon d'agir (fonction).

Comment démarrer

Les élèves se demandent ce qui permet aux os du corps de bouger.

Séance 1

Commencez la séquence en rappelant les travaux effectués sur les os, les groupes d'os et les squelettes. Dites aux élèves que la prochaine étape sera de rechercher comment les os sont reliés les uns aux autres et comment les animaux peuvent bouger.

Commencez la discussion de classe en demandant aux élèves :

Que se passerait-il si vos os étaient collés les uns aux autres ? Comment pourriez-vous bouger ?

Demandez aux élèves d'observer une de leurs mains et de comprendre comment elle bouge. Comment les doigts bougent-ils ?

Quelques minutes plus tard, demandez à deux ou trois élèves de montrer et de décrire l'un des différents mouvements qu'ils ont observés. Puis, demandez-leur comment, d'après eux, les os de leur main sont rattachés les uns aux autres. Acceptez toutes les réponses des élèves, qu'elles soient correctes ou non. Terminer la discussion en annonçant aux élèves qu'ils exploreront plus avant cette question plus tard. Pour l'instant, ils doivent trouver tous les endroits où les os se rejoignent et peuvent bouger, endroits appelés *articulations*.

Demandez à un volontaire de se lever et d'essayer de marcher dans la salle de la classe sans utiliser ses articulations. Fixez une règle avec du ruban adhésif sur une jambe au-dessus du genou et demandez au volontaire de marcher. Essayez également d'appliquer ce procédé aux deux jambes.

Demandez un autre volontaire. Après avoir fixé une règle sur son bras au-dessus du coude avec du ruban adhésif, demandez-lui d'accomplir une tâche telle que boutonner un manteau ou lacer ses chaussures. Scotchez une règle dans le dos d'un autre volontaire et demandez-lui de lacer ses chaussures ou de mettre sa veste.

Parlez brièvement des difficultés rencontrées.

Exploration et découverte

Les élèves doivent trouver tous les mouvements que leurs os peuvent faire.

Demandez aux élèves de reformer les groupes.

Distribuez les fiches des groupes d'os principaux.

Montrez aux élèves la démarche à suivre pour rassembler les informations sur les différentes façons dont leur corps peut se mouvoir :

Demandez à un élève de se lever et de bouger une main d'une certaine façon.

Demandez à un autre élève de décrire le mouvement à la classe. Incitez-les à observer minutieusement en se posant les questions suivantes :

Quelles parties du corps bougent ? Que ressens-tu quand tu poses ta main à l'endroit où il y a un mouvement ? A ton avis, à quoi est-ce que ça ressemble à l'intérieur ? Quand tu observes la peau et la zone se trouvant à proximité de la partie mobile, constates-tu des choses intéressantes ?

Demandez aux élèves de regarder les feuilles du cahier de sciences et l'affiche. Montrez-leur comment les numéros doivent apparaître sur la silhouette de la première page du cahier de sciences. Demandez-leur des termes descriptifs pour la seconde page. Notez les informations sur l'affiche.

Laissez les élèves continuer à chercher les différents endroits de leur corps où il y a des articulations et faites-leur noter ces informations sur leur page du cahier de sciences.

Donnez aux groupes, deux règles et du ruban adhésif. Suggérez-leur d'utiliser ce matériel pour découvrir quel est l'effet produit quand on bloque une articulation comme le genou, le coude ou le poignet.

Encouragez les groupes à chercher le plus grand nombre d'endroits mobiles sur leur corps. Incitez-les à se servir des fiches des groupes d'os durant leur travail.

Construire du sens

Les élèves classent leurs listes des mouvements du corps.

Quand les groupes ont terminé leurs recherches, rassemblez la classe.

Demandez au porte-parole de chaque groupe de rendre compte des découvertes de son groupe et de leur description d'une articulation. Ajoutez ces informations sur l'affiche, et indiquez le numéro sur la silhouette. Continuez à solliciter les avis d'autres groupes jusqu'à ce que toutes les idées soient notées.

Choisissez une action simple - comme ouvrir une porte, soulever un livre ou boire quelque chose - et désignez un élève pour l'accomplir lentement. Demandez à la classe de faire une liste de toutes les articulations utilisées pendant cette action. Répétez l'activité plusieurs fois, si vous en avez le temps.

Dirigez l'attention de la classe sur les types de mouvements que fait chaque articulation. Demandez à un volontaire de faire une démonstration du premier mouvement inscrit sur le tableau. Y a-t-il d'autres articulations qui bougent de la même façon ? Demandez aux volontaires d'en faire des démonstrations. Invitez la classe à donner un nom à ce mouvement, et écrivez ce nom sur le tableau sous chacune des articulations qui peuvent faire le même mouvement.

Menez une brève discussion en demandant en quoi et pourquoi ce genre d'articulation est utile : quels genres de choses ne pourriez-vous pas faire si cette articulation ne pouvait bouger ?

Comment pourriez-vous bouger si vous aviez un autre type d'articulation à cet endroit ?

Faites le même exercice avec d'autres sortes de mouvements jusqu'à ce que toutes les articulations soient classées.

NOTE

Un genou, un coude, un doigt et un orteil ne peuvent bouger que d'avant en arrière on appelle ce type d'articulation *charnière*. Les *articulations à rotule* pivotent et se situent à l'épaule et à la hanche. Quant aux *articulations glissantes*, un glissement des os s'effectue, ce qui permet une certaine liberté de mouvement par exemple, au cou, au poignet, ou à la cheville. Certaines articulations sont immobiles comme le crâne, le bas du dos et le bassin. Ne donnez pas ces noms aux élèves avant qu'ils aient employé leurs propres termes descriptifs.

Les élèves expliquent comment leurs corps peuvent bouger.

Quand toutes les articulations ont été classées, distribuez aux élèves la fiche de référence. Notifiez les trois types principaux d'articulations, passez les noms en revue. Comparez les types d'articulations que la classe a identifiés avec ceux inscrits sur la fiche. Vous pourriez écrire les noms techniques sur l'affiche.

Rappelez aux élèves de mettre la fiche de référence dans leur cahier de sciences.

Maintenant, demandez aux élèves d'imaginer qu'ils peuvent voir à l'intérieur de leur corps et d'expliquer ce que font leurs os lorsque les articulations bougent. Demandez :

- Selon vous, comment les os sont-ils joints au niveau des articulations ? Pouvez-vous faire un dessin des articulations au tableau ?
- Comment les os bougent-ils ? Pourquoi les os semblent-ils bouger en douceur ? Pourquoi ne frottent-ils pas l'un contre l'autre et ne provoquent-ils pas de dommage ni de douleur ?

Demandez aux élèves d'imaginer comment les os tiennent en place et ce qui, en dehors des os, est nécessaire au mouvement. Une courte discussion amènera les élèves à penser aux muscles, tendons et ligaments qui permettent au corps de se mouvoir. On se concentrera sur ces idées lors des séquences 12 et 13.

Exploration et découverte

Les élèves utilisent leurs connaissances sur les articulations pour rassembler des preuves supplémentaires et identifier les os de leur pelote.

👉 NOTE

Certains binômes pourraient trouver des indices de la présence d'articulations à rotule. Si c'est le cas, ces indices seront très utiles pour la reconstitution des squelettes à la fin du module.

Séance 2

Relisez les caractéristiques visibles des différentes articulations sur la fiche de référence. Regardez le tableau et signalez les principales articulations. Suggérez aux élèves que ces connaissances pourront les aider à identifier les os mystérieux.

Demandez aux élèves de se mettre par groupe de deux et de reprendre leur boîte à os.

Demandez aux élèves de chercher des indices de la présence d'articulations parmi les os de la pelote du hibou.

Certains élèves voudront peut-être mettre ces os à part dans un petit sac en plastique.

Travail à la maison

En utilisant la feuille de travail à la maison, les élèves trouveront des exemples d'articulations dans des objets fabriqués par l'homme comme le gond d'une porte, ou la liaison rotule d'un joystick.

Prolongements

Demandez aux élèves d'interroger quelqu'un qui a eu un problème à une articulation, par exemple, une bursite ou une dislocation ou toute autre blessure. Dites aux élèves d'écrire des histoires qui décriraient des blessures et leurs séquelles.

Demandez à un médecin du sport de rendre visite à la classe et de parler des maladies, blessures, et soins des articulations.

Utilisez des radiographies afin de faire des recherches plus approfondies sur les articulations.

Si possible, examinez des radiographies qui concernent des problèmes d'articulations..

 Notes du professeur :

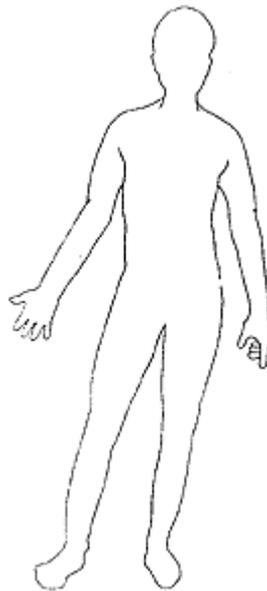
Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Types d'articulations

1. Inscris un numéro (1,2,3,4,5,6) sur la silhouette à l'endroit où ton groupe pense qu'il y a un mouvement d'os et décris-le sur la page suivante.



Nom :

Date :

Page du cahier de sciences**Types d'articulations - page 2**

2 Décris chaque emplacement où il y a un mouvement d'os. Tu es libre de choisir d'écrire ou de dessiner.

	Mouvements d'os
# 1	
# 2	
# 3	
# 4	
# 5	
# 6	

Parents / tuteur :
Nom :

Elève :
Nom :

FEUILLE DE TRAVAIL A LA MAISON

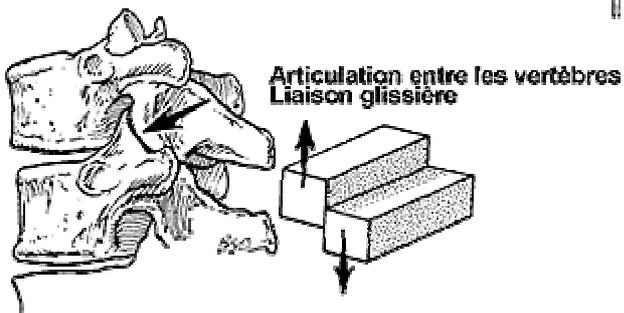
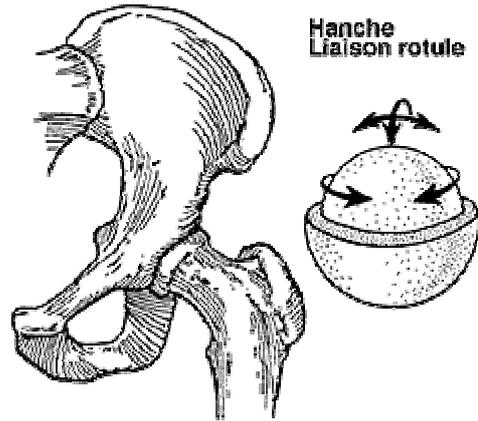
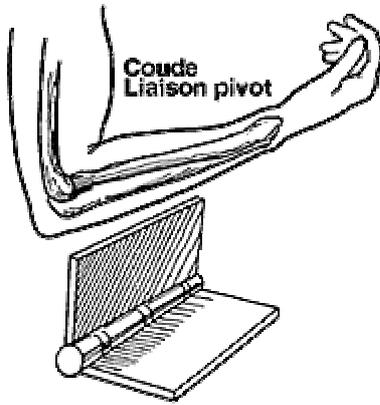
Types d'articulations

Trouve des exemples d'articulations dans des objets construits par l'homme. Détermine à quelle articulation humaine cet objet ressemble.

Objet	Articulation humaine à laquelle cet objet ressemble
Exemple : charnière d'une porte	Genou, coude

FEUILLE DE REFERENCE

Types d'articulations



Séquence 11

**Revoyons les os du
corps humain
(Evaluation intégrée
au cours)**

Temps suggéré
1 séance de 45 minutes

Vue d'ensemble

Dans cette séquence les élèves dessinent les os humains à l'intérieur de la silhouette, pour poursuivre l'étude commencée lors de la séquence 4. Cette partie est également une évaluation intégrée au cours qui permettra d'évaluer ce que les élèves ont appris sur l'emplacement des os humains. De plus, cette séance permettra aux élèves de réfléchir à ce qu'ils ont appris.

Au cours de la séquence, on effectuera une évaluation intégrée au cours. En ce qui concerne les élèves, la séquence 11 ne leur paraîtra pas différente des autres. Toutefois, le professeur, lui, aura un autre rôle. Après avoir donné les directives de travail, il tiendra le rôle d'observateur. Il circulera parmi les groupes, observera attentivement afin d'évaluer les compétences que les élèves maîtrisent et celles sur lesquelles ils doivent encore travailler. Il encouragera, aidera et soutiendra les groupes quand ils auront besoin d'aide.

Objectif

Les élèves montrent leurs connaissances sur les os du corps humain.

Matériel

Pour chaque élève :
Les pages A et B du cahier de sciences

Préparation préliminaire

- Préparez les silhouettes du corps humain que les élèves ont complétées dans la séquence 4. Ils utiliseront ces tracés à titre de comparaison.

Evaluation

Comparez les pages du cahier de sciences de la séquence 4 avec celles de cette séquence.

Y a-t-il plus de détails ?

Les os sont-ils dessinés de façon plus logique ?

Si les os sont nommés, le sont-ils correctement ?

Les élèves ont-ils rajouté les muscles et les ligaments ?

Y a-t-il des représentations d'articulations ?

Y a-t-il des indices prouvant que les élèves ont perçu que le schéma suivant représentait un système qui permet le mouvement ? Os, muscles, tendons, ligaments.

Comment démarrer

Les élèves devront dessiner des os sur la silhouette.

Exploration et découverte

Les élèves travaillent individuellement et dessinent les os à l'intérieur de la silhouette.

Construire du sens

Les élèves comparent le dessin qu'ils ont fait dans la séquence 4 et celui qu'ils viennent d'achever.

Distribuez les pages A et B du cahier de sciences. Expliquez que cette séquence ressemble à la séquence 4. Demandez aux élèves de dessiner et de nommer le maximum d'os dans le tracé de la silhouette du corps humain de la page A du cahier de sciences. Rappelez-leur de dessiner et d'essayer de nommer tout ce qu'ils considèrent comme faisant partie du squelette.

Accordez un maximum de temps aux élèves pour compléter leur dessin.

Quand les élèves ont terminé, donnez-leur les dessins de la séquence 4.

Demandez aux élèves de comparer leurs deux dessins et de noter sur la première page B du cahier de sciences toutes les différences qu'ils observent.

Regroupez la classe. Demandez à des volontaires de faire part des principales différences entre les deux dessins.

En conclusion de cette activité, demandez aux élèves d'utiliser la page B du cahier de sciences pour décrire à quel point leurs connaissances ont depuis le premier dessin.

 Notes du professeur :

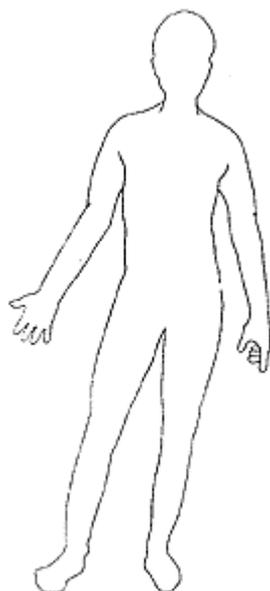
Nom :

date :

Page du cahier de sciences - page A

Revoyons les os du corps humain

La silhouette humaine :



Nom :

Date :

Page du cahier de sciences - page B - page 1

Revoyons les os du corps humain.

Utilise cette feuille pour noter les différences entre l'ancien et le nouveau dessin. As-tu dessiné plus d'os cette fois-ci ? Est-ce que les os que tu as dessiné, ressemblaient davantage à de vrais os ? As-tu montré des articulations cette fois-ci ?

Vieux dessin

Nouveau dessin

NOM :

DATE :

Page du cahier de sciences - page B - page 2

Revoyons les os du corps humain

A partir des différences que tu as trouvées entre ton vieux dessin et le nouveau, quelles choses as-tu visiblement apprises ?

Parmi ces phrases, quelles sont celles qui sont vraies ? Entoure-les.

Quand j'ai comparé mes deux dessins, j'ai remarqué qu'il y avait :

1. Quelque chose que j'avais oublié.
2. Quelque chose que je connaissais mieux.
3. Quelque chose qui était faux sur le premier dessin, et que j'ai corrigé sur le second.

Quelles sont les choses les plus importantes que tu as apprises jusqu'à maintenant ?

Séquence 12

Le mouvement

Temps suggéré

Une séance de 45 minutes

Termes scientifiques

- *biceps*
- *triceps*
- *fléchir*

Vue d'ensemble

Lors des séquences précédentes, les élèves ont analysé la forme, l'emplacement et la fonction de plusieurs os et articulations. Dans cette séquence, ils approfondiront leur connaissance sur la manière dont les os, les tendons et les ligaments fonctionnent en système pour permettre le mouvement. Les élèves examineront leur propre corps en mouvement et essayeront de visualiser ce qui se passe sous la peau.

Objectif

Les élèves étudient la fonction des muscles, ligaments, et tendons.

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de sciences

Pour la classe :

Les fiches du groupe d'os du bras et de la main.

Préparation préliminaire

- Parmi les fiches des groupes d'os, prenez celles du bras et de la main et dispersez-les dans la classe, en vous assurant qu'elles sont visibles par tous.

Evaluation

- ✓ Observez la collaboration au sein des binômes et vérifiez sur la page du cahier de sciences les signes prouvant que les élèves analysent comment les os, les muscles, les tendons et les ligaments forment un système interactif qui permet le mouvement.

Comment démarrer

Les élèves revoient ensemble ce qu'ils connaissent sur ce qui permet aux os de bouger.

👉 NOTE

Cette séquence n'est pas facile, elle demande aux élèves de visualiser un système qu'ils n'ont jamais vu. Il se peut qu'ils ne comprennent pas complètement après ce bref exposé. Encouragez les idées et suppositions. Le but principal est de faire sentir aux élèves que les os travaillent ensemble dans un système et sont actionnés par les muscles. Une petite démonstration comme celle décrite dans la partie "Prolongements" de cette séquence peut-être utile afin de montrer comment les muscles travaillent souvent par deux.

Rappelez aux élèves leurs discussions de la séquence 10, sur ce qui était nécessaire, en plus des os, au mouvement.

Demandez aux élèves de bouger une main et un doigt, et, avec l'autre main, de presser légèrement sur leur main afin de sentir les mouvements des petits os et des muscles plus épais.

Demandez :

Que pouvez-vous dire sur la structure interne de votre main ?

Quand vous touchez votre main, quels endroits sont durs, quels endroits sont mous. ?

Quelles parties de votre main bougent effectivement ?

Qu'est-ce qui empêche nos os de se séparer ?

Les articulations permettent à certaines parties de notre corps de se plier ou de tourner mais qu'est-ce qui provoque le mouvement ?

Lorsque les élèves ont mentionné les muscles, demandez-leur de réfléchir à quoi et où sont attachés les muscles.

Dites aux élèves qu'ils travailleront en binôme afin d'approfondir ces questions et d'élargir leurs façons de penser.

Exploration et découverte

Les élèves étudient leurs muscles et notent leurs hypothèses.

👉 NOTE

Les élèves peuvent faire des exercices similaires tous seuls en sentant les muscles de l'avant bras lorsqu'ils poussent vers le haut ou vers le bas avec leur main et en sentant les muscles de leur cuisse lorsqu'ils poussent vers le haut ou vers le bas avec leurs pieds.

👉 NOTE

Vous désirerez peut-être introduire les noms des deux muscles du haut du bras. Celui du dessus est le biceps, qui plie le bras. L'autre est le triceps, qui se trouve en dessous et qui tend le bras.

Divisez la classe en binômes.

Donnez les consignes suivantes à chaque groupe.

L'élève A posera sa main sur la paume tournée vers le haut de l'élève B et la poussera doucement vers le bas. L'élève B poussera doucement vers le haut et sentira quelle partie du bras se durcit. Alors, l'élève B, la paume de sa main tournée vers le bas et posée sur la main de l'élève A, poussera légèrement le bras vers le bas, tout en sentant quelle partie du haut du bras se durcit, dans ce cas.

Chaque partenaire sent les muscles du haut du bras à chaque exercice.



Parlez rapidement avec tout le groupe de ce qui s'est passé durant l'exercice. Orientez la discussion en posant des questions telles que :

Où avez-vous senti un muscle se durcir ?

Quelles différences avez-vous constaté entre pousser vers le haut et pousser vers le bas ?

Incitez les binômes à refaire l'exercice et à essayer de bouger d'autres articulations de différentes manières afin de sentir les muscles qui travaillent. Vous pourrez suggérer un bras de fer ; c'est une bonne façon de sentir les muscles travailler.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun leurs réflexions.

Environ dix minutes plus tard (ou lorsque les élèves semblent prêts), demandez aux élèves de remplir la page du cahier de sciences. Bien qu'ils aient chacun une fiche, encouragez les élèves à discuter en faisant leur dessin. Montrez les fiches des groupes d'os du bras et de la main. Ceci aidera les élèves dans leur réflexion et pour faire leurs dessins.

Pendant que les élèves font l'exercice, concentrez leur attention sur les muscles, tendons et ligaments en leur posant des questions comme :

Qu'avez-vous senti quand vous avez plié votre bras ? Où avez-vous senti un muscle ?

A votre avis, comment les muscles sont-ils attachés aux os ?

Qu'est ce qui maintiendrait les os de votre dessin en place, s'ils étaient réels ?

Qu'est ce qui les empêcherait de se disloquer ?

Faites un schéma des os du haut du bras et de l'avant bras au tableau.

Demandez à des volontaires d'expliquer leurs hypothèses sur la façon dont les os sont maintenus ensemble, l'endroit où se situeraient les muscles et la manière dont ils seraient attachés. Rappelez aux élèves les mouvements effectués et les muscles qui travaillaient.

Si possible, faites la troisième suggestion de la partie prolongements.

Accordez une durée suffisante à la classe pour la mise en commun des réflexions et des idées. Lorsqu'ils ont terminé, donnez-leur, si nécessaire, les termes scientifiques et leurs définitions. Par exemple :

Aucun d'entre vous ne pensait que les os devaient être attachés au niveau de l'articulation. Mais les muscles ne suffisent pas, il y a aussi les *ligaments* qui maintiennent les os en place. Plusieurs d'entre vous ont parlé d'une connexion entre le muscle et l'os, c'est le *tendon*.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de regarder à nouveau la feuille de travail à la maison de la séquence 10.

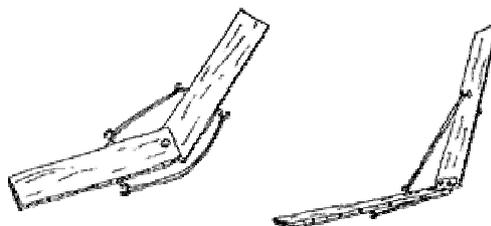
Demandez-leur de regarder à nouveau les objets qu'ils avaient trouvés à la maison. Y a-t-il quelque chose qui agit comme un ligament ? Un muscle ? Un tendon ?

Prolongements

Demandez aux élèves de choisir une action comme ouvrir une porte, ramasser un livre par terre, faire un coup droit au tennis, et demandez-leur d'essayer d'écrire étape par étape, ce que le corps, les os, les articulations, et les muscles doivent faire afin d'accomplir cette action.

Invitez un professeur d'éducation physique à venir dans votre classe et à parler de ce que signifie garder la forme et de la manière dont on doit s'y prendre. Demandez à cette personne de parler également de son métier, de la formation et de l'enseignement nécessaires. Faites un effort pour inviter des hommes et des femmes.

Construisez une maquette de bras en utilisant des planchettes de bois, des crochets et des élastiques. Montrez comment les muscles fonctionnent pour tendre et fléchir le bras.



 Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences

Le mouvement

Dessine les os de ton bras. Tu n'as pas besoin de dessiner ta main. Ensuite représente la façon dont tu penses qu'ils sont reliés aux muscles qui les font bouger.

Séquence 13

Dissection d'une aile de poulet

Temps suggéré
1 séance de 90 minutes

Termes scientifiques

- *Disséquer*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence, les élèves dissèquent une aile de poulet afin de voir comment les muscles, tendons et ligaments maintiennent les os les uns aux autres, et les font bouger.

Objectifs

Les élèves identifient les os, muscles, tendons et ligaments dans l'aile d'un poulet.

Les élèves font des expériences sur la fonction des muscles et tendons dans l'aile d'un poulet.

Matériel

Pour chaque élève :

Les pages du cahier de sciences

Pour chaque binôme :

1 aile de poulet

1 paire de ciseaux

1 loupe

1 journal pour recouvrir l'espace de travail

Des serviettes en papier

1 sac en plastique

1 cutter (que deux binômes se partageront)

Pour la classe :

Du savon pour se laver les mains

Du détergent pour nettoyer les tables

Préparation préliminaire

- Achetez une aile de poulet par binôme. Il est recommandé de diviser la classe en binômes pour la dissection. Vous pouvez toutefois parfaitement faire travailler les élèves par groupes de 4.
- Pratiquez vous-même la dissection d'une aile de poulet avant la séance afin de pouvoir présenter aux élèves des techniques qui leur permettront de montrer le mouvement et de localiser les muscles, les tendons et les ligaments. Préparez l'aile en enlevant la peau et en dégageant les muscles afin que les élèves puissent s'y référer dans le cas où leur dissection ne serait pas bien faite. En effet, le travail de dissection n'est pas facile, il se peut que vous et vos élèves éprouviez quelques difficultés à enlever la peau, à trouver les ligaments et à garder les muscles intacts. Cependant, même si cette activité est salissante, et poisse les doigts, c'est néanmoins une expérience très enrichissante pour les élèves.
- Disposez le matériel nécessaire.
- Préparez une trousse de soin en cas d'accident.
- Prévoyez une séance de double durée pour cette séquence, car les élèves auront besoin de temps pour achever la dissection et pour tout nettoyer minutieusement.
- Faites des photocopies des pages du cahier de sciences pour chaque élève.

Evaluation

- ✓ Ecoutez les explications des élèves sur le fonctionnement des os et ligaments, tendons et muscles. Les élèves comprennent-ils la notion de fonctionnement interactif d'un système ?

Comment démarrer

On présente l'activité de dissection aux élèves.

NOTE

Certains élèves risquent d'être écœurés à l'idée de couper du poulet cru. Ne forcez personne à exécuter la dissection.

Ces élèves pourraient commencer par observer, pour pouvoir assumer plus tard un rôle un peu plus actif, ou bien choisir d'être observateur et de prendre des notes tout au long de l'expérience.



Montrez aux élèves une aile de poulet et bougez-la de façon à ce que les trois parties soient visibles. Parlez brièvement des ressemblances entre l'aile d'un poulet et un bras humain, en posant des questions telles que :

Quelle partie de notre corps ressemble à l'aile du poulet ?
Pouvez-vous montrer sur votre corps trois parties qui ressembleraient aux trois parties de l'aile d'un poulet ?
Quelles sont les différences et similitudes ?

Dites aux élèves qu'ils vont disséquer une aile de poulet afin de faire des recherches sur de vrais muscles, tendons, ligaments, et os. Rassemblez la classe autour de vous et montrez aux élèves comment enlever la peau d'une aile et séparer les muscles.

Tirez doucement et pressez les muscles de la section du haut près de l'épaule afin de montrer l'effet produit sur toute l'aile. L'aile bougera mieux si vous mettez l'os (l'humérus) dessous.

Lisez les consignes de la page du cahier de sciences. Rappelez aux élèves que la dissection est difficile à exécuter et qu'ils doivent aller lentement et faire très attention.

Montrez-leur les images des pages du cahier de sciences. Elles pourront aider les élèves dans leur travail.

Séparez la classe en binômes et demandez à l'un des membres de chaque groupe de prendre le matériel.

Prévenez les élèves que la lame du cutter est très tranchante et montrez-leur comment le tenir en mettant la lame en bas.

Exposez brièvement les mesures de sécurité nécessaires lorsque les élèves utilisent un cutter. Expliquez-leur également l'importance du nettoyage avant et après l'expérience.

Exploration et découverte

Les élèves dissèquent les ailes d'un poulet.

NOTE

La salmonelle est une bactérie que l'on peut trouver dans le poulet. Il suffit de se nettoyer simplement mais minutieusement les mains avec du savon après la dissection pour éviter tout problème. Passez en revue, de manière détaillée, ces consignes avec les élèves.

Avant que les élèves ne commencent leur dissection, demandez-leur d'examiner l'aile et la manière dont elle bouge pendant quelques minutes.

Sugérez-leur de la regarder à la lumière afin de bien voir où les os se situent.

Une fois que la dissection est commencée, circulez parmi les groupes pour les aider en cas de difficultés et encouragez-les à prendre des notes sur les pages du cahier de sciences. Les élèves risquent d'avoir besoin d'aide pour :

- trouver les muscles et les tirer ou les pousser afin de voir comment ils font bouger les os ;
- trouver les tendons qui sont des filaments blancs, élastiques et durs, reliant le muscle à l'os (si les élèves sont très attentifs, en tirant sur les tendons, ils feront faire à l'aile un petit mouvement particulier ; voir les pages du cahier de sciences) ;
- trouver les ligaments qui sont d'épais tissus, fibreux et blancs, reliant un os à un autre (ceux-ci peuvent être assez difficiles à trouver).

Si à un certain moment toute la classe semble avoir des difficultés, rassemblez-la autour d'un binôme, ou autour de l'aile que vous avez disséquée et montrez-leur que faire et que chercher.

Quand les élèves ont achevé leur travail, demandez-leur de nettoyer leur table et leur matériel, puis de se laver les mains soigneusement. Demandez à chaque groupe de garder un os de l'aile pour la prochaine séquence.

Mettez ces os dans des sacs en plastique et mettez-les au réfrigérateur.

Vérifiez que les élèves se lavent les mains et nettoient leur matériel.

Construire du sens

Les élèves parlent des résultats de leur dissection.

Laissez aux élèves l'occasion de parler des moments intéressants et excitants de leur activité. Si c'est leur première dissection, ils auront peut-être besoin de parler de leurs impressions et de ce qu'ils ont vu.

Puis, amenez petit à petit la discussion sur les os, les ligaments, les muscles et les tendons et montrez-leur que ces éléments forment un système.

Ces questions peuvent vous aider à guider la discussion :

Pouvez-vous expliquer ou décrire ce qui se passe quand vous tirez, pressez (ou contractez) un muscle ?

Pouvez-vous dessiner ce qui se passe ?

Que fait le muscle ? Le tendon ?

Pourquoi les ligaments sont-ils indispensables ?

Pourquoi y a-t-il plus d'un muscle dans chaque articulation ?

Rappelez aux élèves leurs expériences des précédentes séquences. Sont-ils maintenant plus à même de décrire ou de dessiner les muscles, les tendons, et les ligaments du haut de leur bras ?

Demandez aux élèves de décrire le système et la manière dont il fonctionne, en utilisant leur propre vocabulaire.

Travail à la maison

Demandez aux élèves de lire la rubrique « sport » d'un journal quotidien ou de regarder les « actualités » à la télévision pour voir s'il y a des reportages sur des blessures aux os, ligaments ou tendons. Demandez aux élèves d'apporter en classe les articles ou de résumer en quelques mots les reportages entendus à la télévision.

Prolongements

Demandez aux élèves de lire ou d'écrire une histoire qui illustre la conception et la fabrication d'un robot.

Demandez à un professionnel, qui travaille sur les prothèses, de venir en classe afin d'expliquer comment on les fabrique et comment elles fonctionnent.

Disséquez d'autre partie d'un poulet afin de voir la structure des muscles et des os.

Fabriquez un squelette de poulet.

 **Notes du professeur :**

Nom :

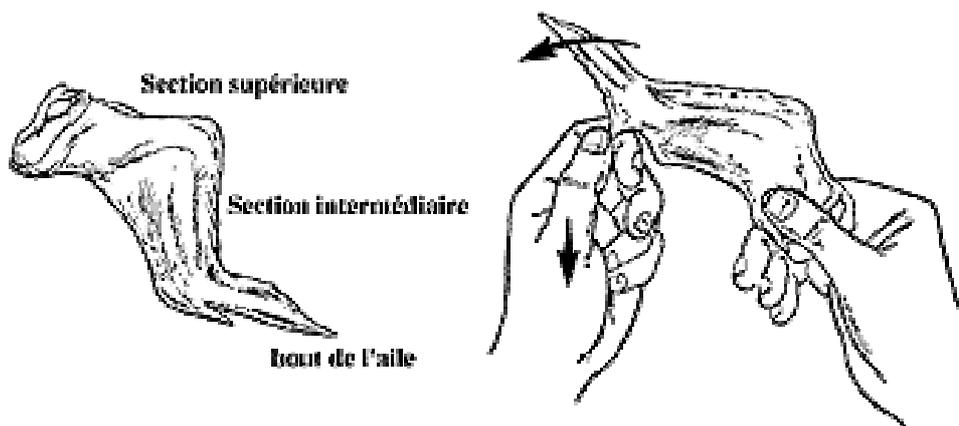
Date :

Page du cahier de sciences
Dissection d'une aile de poulet

Ton professeur va donner à ton groupe une aile de poulet à disséquer. Fais très attention en utilisant le cutter.

1 Couvre ton bureau à l'aide d'un journal et de deux serviettes en papier humides.

2 Regarde l'aile et touche les différentes parties. Prends-la en main pour la regarder à la lumière. Cherche les os et les articulations. Essaie de la bouger, délicatement, dans tous les sens.



SECURITE :

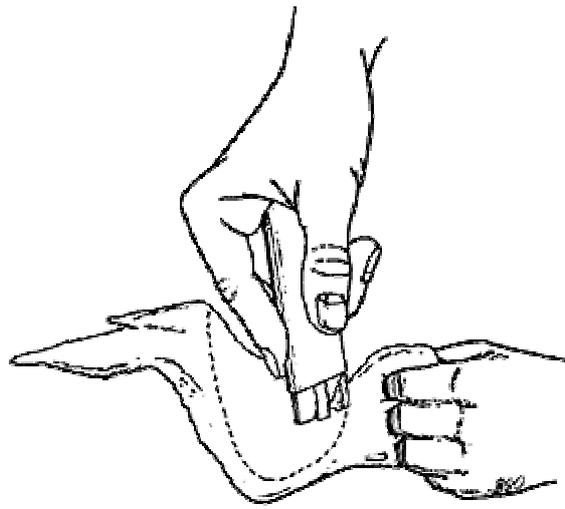
Souviens-toi : il est très important de te laver les mains avant et après avoir touché l'aile de poulet

Nom :

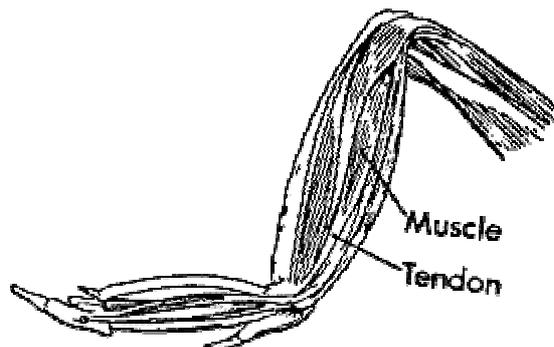
Date :

Page du cahier de sciences
Dissection d'une aile de poulet

3. En utilisant le cutter, enlève la peau. Travaillez ensemble. Faites très attention. Soyez patients.



4. Les muscles sont de la "viande". Trouve un muscle et sépare-le des autres. Tire-le et presse-le. Que se passe-t-il ?



Fais la même chose avec les autres muscles.

5. Cherche des filaments blancs et durs. Ils ressemblent à de la ficelle ou à des rubans. Ce sont des tendons, ils permettent d'attacher les muscles aux os. Tire un filament, que se passe-t-il ? Tires-en un autre.

Nom :

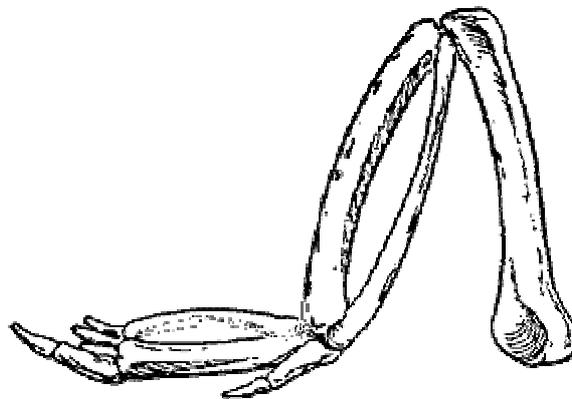
Date :

Page du cahier de sciences
Dissection d'une aile de poulet

6. Lorsque vous avez terminé d'observer les muscles et les tendons, fais un dessin de votre aile de poulet, en représentant les os, les muscles et les tendons.

7. Coupe les muscles et les tendons. Y a-t-il quelque chose qui relie les os au niveau des articulations ? Tu risques de voir quelques fibres blanches. Ce sont les ligaments.

8. Nettoie le plus gros os afin de le conserver pour le prochain cours.



9. Nettoie bien partout. Lave ta pailasse, tes outils ainsi que tes mains.

Séquence 14

Les os vivants

Temps suggéré
1 séance de 30 minutes

Vue d'ensemble

Les élèves pensent souvent que les os sont des éléments secs et non-vivants dans leur corps. Dans cette séquence, on présentera aux élèves la notion d'os vivants. Ils compareront les os des ailes de poulet frais avec ceux de la pelote de réjection et discuteront d'autres indices suggérant que les os sont des tissus vivants.

Objectif

Les élèves se penchent sur la structure physique de l'os et prouvent qu'il est vivant.

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de sciences

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Deux os d'ailes de poulet fraîches

Des os secs de la collection de la classe

ou que vous avez obtenus chez un boucher

Des os de la pelote

Une petite loupe

Pour la classe :

Des radiographies d'os cassés et soignés

Préparation préliminaire

- Si vous choisissez d'apporter des os dans la classe, demandez à un boucher tout un assortiment d'os fraîchement coupés et dans lesquels l'on peut voir la structure interne.
- Demandez à un médecin ou à un centre de soins des radiographies d'os cassés et soignés.

Evaluation

- ✓ Ecoutez la discussion et vérifiez les cahiers de sciences pour déceler des indices portant à croire que les élèves considèrent les os comme vivants.

Comment démarrer

Les élèves débattent pour savoir si les os sont vivants.

NOTE

Les os sont des tissus vivants formés de vaisseaux sanguins, de moelle osseuse produisant des cellules sanguines, d'eau, de nerfs qui transmettent la douleur, de protéine de collagène et de minéraux contenant du calcium et du phosphore.

Exploration et découverte

Les élèves comparent les os frais et les os secs.

NOTE

Le but de cette recherche n'est pas de faire une analyse de la structure complexe de l'os mais plutôt de montrer aux élèves que les os ne sont pas toujours des éléments secs et durs.

Demandez aux élèves si, d'après eux, les os de leur corps sont vivants ou non vivants. Dites-leur d'appuyer leurs réponses en les prouvant par des applications. Inscrivez les réponses au tableau ou sur une affiche.

Encouragez la discussion mais n'essayez pas d'arriver tout de suite à une conclusion.

Dites aux élèves qu'ils vont regarder de plus près des os frais d'aile de poulet, leurs os mystérieux et d'autres os (si vous en avez). Ils vont casser les os du poulet pour voir à l'intérieur et pour les comparer avec les os de leur objet mystérieux.

Divisez la classe en groupes et demandez à un membre de chaque groupe de récupérer les os des ailes de poulet, les os mystérieux, les autres os que vous avez apportés et les loupes.

Quand les élèves commencent à travailler, assistez-les, si nécessaire, pour casser les os des ailes de poulet. Incitez-les à observer avec attention, en utilisant leur loupe. Posez-leur des questions telles que :

Que pensez-vous ?

L'os est-il dur ou mou ?

Que peut-on dire de l'extérieur dur ? Pouvez-vous voir des détails sur sa constitution ?

Encouragez les élèves à comparer les os frais et les os mystérieux avec les autres os que vous avez fournis.

Demandez aux élèves de remplir la première partie de la page du cahier de sciences, puis de nettoyer leur plan de travail.

Construire du sens

Les élèves mettent en commun les preuves qui permettent de démontrer que les os sont des tissus vivants.

NOTE

Rien de ce qui a été fait lors des séquences précédentes ne peut prouver que les os sont des tissus vivants. Toutefois, les élèves devraient constituer une liste croissante de raisons susceptibles de le prouver. Si le groupe n'a pas réussi à prendre une décision à la fin de la discussion, vous devrez apporter vous-même la conclusion et annoncer que les os sont vivants !

Demandez aux groupes de mettre en commun leurs trouvailles. Orientez la discussion avec des questions telles que :

Qu'avez-vous trouvé au sujet des os frais qui contraste avec les os secs ?

Ces renseignements vous suggèrent-ils que les os sont vivants ou qu'ils ne le sont pas ?

Quels autres points de comparaison intéressants avez-vous trouvés ?

Revenez à la question : les os sont-ils vivants ou ne sont-ils pas vivants ? Les élèves ont-ils d'autres explications à ajouter ? Si aucun élève n'a avancé l'argument que les os poussent et peuvent guérir, ajoutez cet élément à la discussion. Si vous avez des radiographies, ce sera le moment de les montrer.

Terminez la séquence en demandant aux élèves de finir la page du cahier de sciences.

Prolongements

Demandez aux élèves d'écrire une histoire dont le sujet serait : Que se passerait-il si nous n'avions pas de squelette ?

Demandez à un nutritionniste de venir en classe afin d'exposer comment l'alimentation peut avoir un effet sur la croissance ou sur le vieillissement d'un os. Demandez-lui de parler de sa formation et de ses études. Faites l'effort d'inviter un homme et une femme.

Aidez les élèves à approfondir leurs recherches sur la composition des os en leur faisant examiner un large échantillon d'os et avec leur coupe transversale. Trempez les os dans le vinaigre afin de dissoudre le calcium et d'étudier ce qu'il reste.

Notes du professeur :

Nom :

Date :

Page du cahier de sciences
Les os vivants

Donne trois différences entre l'os de poulet frais et un os sec.

N°1 :

N°2 :

N°3 :

Crois-tu que l'os est vivant ? Donne deux justifications à ta réponse.

N°1 :

N°2 :

Séquence 15

Zoologiste amateur

Temps suggéré

2 séances de 90 minutes

Termes scientifiques

- *Zoologiste*
- *Histoire naturelle*

Vue d'ensemble

Dans cette séquence finale, on demandera aux élèves de répondre aux questions posées tout au long du module : Que sont ces os mystérieux ? A qui appartiennent-ils ? D'où proviennent-ils ? Chaque binôme travaillera ensemble afin d'analyser les observations et les preuves qu'ils ont rassemblées tout au long du module. Enfin, ils identifieront chaque os et l'animal dont il provient.

Les binômes reconstitueront le squelette de l'animal mystérieux et compléteront la fiche de données afin de le décrire.

Objectifs

Les élèves identifient le plus d'os mystérieux possible.

Les élèves font leurs hypothèses sur l'animal à partir des os mystérieux de la pelote.

Les élèves essaient de reconstituer un squelette avec les os mystérieux de leur pelote.

Matériel

Pour chaque élève :

La page du cahier de sciences
Toutes les pages du cahier de sciences précédentes

Pour chaque binôme :

Les os de la pelote de hibou
1 loupe
Une feuille de compte rendu de groupe
Une fiche de référence
Un crayon de couleur blanche
4 feuilles de papier blanc
1 feuille de papier noir pour effectuer le montage
De la colle
Une boîte à os

Pour chaque groupe de 4 élèves :

Toutes les feuilles de compte rendu de groupe précédentes.
Les six fiches des principaux groupes d'os

Préparation préliminaire

- Faites une photocopie de la page du cahier de sciences par élève et plusieurs de la feuille de compte rendu de groupe pour chaque binôme. Il faut au minimum deux photocopies par binôme. Faites une photocopie de la fiche de référence pour chaque binôme. Sur cette fiche de référence, on trouve le squelette d'une souris ainsi que 5 crânes d'autres animaux susceptibles de se trouver dans la pelote.
- Chacune des séances décrites dans cette séquence aura une durée approximative de 90 minutes, de double durée.
- Assurez-vous que les affiches et la représentation du squelette sont affichées et visibles par toute la classe. Si ce n'est pas possible, assurez-vous de libérer une partie de votre classe pour entreposer le travail en cours et pouvoir le planifier sur plusieurs séances.

Evaluation

- ✓ Vérifiez les feuilles de compte rendu de groupe pour voir si les élèves ont correctement identifié les os.
- ✓ Sur quoi les élèves fondent-ils leurs hypothèses ?
- ✓ Lors de l'assemblage des os, les élèves montrent-ils qu'ils comprennent quels sont ces os et comment ils fonctionnent (relation entre structure et fonction) ?

Comment démarrer

Les élèves discutent de l'objet mystérieux et obtiennent confirmation qu'il s'agit bien d'une pelote de réjection de hibou.

Séance 1

Demandez aux élèves de regarder le tableau de classe de la séquence 1. Que pensent-ils de leurs idées maintenant ?

A quel genre d'animaux pourraient bien appartenir ces os ?

Comment les os se sont-ils retrouvés dans l'objet ?

D'où proviennent ces os ?

Qu'est ce que cet objet ?

Si aucun élève n'a de réponse à ces questions, expliquez que l'objet mystérieux est une pelote de réjection de hibou.

Expliquez-leur que chaque pelote contient un ou plusieurs squelettes de petits animaux que le hibou a mangé. Le hibou a digéré les parties tendres de l'animal, les morceaux qu'il ne pouvait digérer se retrouvent dans cette pelote que le hibou a crachée, ou régurgitée.

Si vous en avez le temps, lisez une histoire sur les hiboux ou un extrait d'un guide animalier.

Dites aux élèves qu'ils en sont maintenant au moment le plus important du module puisqu'ils vont devoir essayer de reconstituer les squelettes provenant de leur pelote de hibou et émettre des hypothèses sur la nature de ces squelettes.

Demandez à chaque binôme de parler d'une chose qu'ils savent au sujet des os mystérieux de la pelote. Par exemple :

Nous avons des os de deux animaux dans notre pelote.

Nos os sont ceux d'un rongeur.

Nous avons une cage thoracique dans nos os.

Exploration et découverte

Les élèves doivent identifier chaque type d'os dans leur pelote et trouver de quel(s) animal(aux) ces os provenaient.

NOTE

Le travail s'effectue en binômes, toutefois, deux binômes se partageront les fiches de groupes d'os principaux et les feuilles de compte rendu nécessaires.

Incitez les autres élèves à poser les questions suivantes :

Comment le savez-vous ?
Où l'avez-vous découvert ?
Que devrais-je chercher pour le voir ?

Demandez aux élèves de faire part des questions ou des problèmes qu'ils ont, et encouragez la classe à proposer une démarche logique pour répondre aux questions ou pour résoudre les problèmes :

Problème :

Nous ne savons pas de quel genre d'animal il s'agit parce que nous n'avons pas de crâne.

Suggestions :

Avez-vous des dents parmi vos os mystérieux ?
D'après ce qui recouvre la pelote de hibou, quel genre de fourrure, pelage avait l'animal ?

Divisez la classe en groupes de quatre.

Distribuez la feuille de compte rendu de groupe à chaque binôme.

Demandez aux élèves de regarder les pages du cahier de sciences, les feuilles de compte rendu de groupe et les affiches sur le mur.

Utilisez la feuille de compte rendu de groupe. Demandez aux élèves de dresser une liste de ce qu'ils savent déjà sur les os mystérieux et sur l'animal.

Encouragez-les à faire des listes par catégorie du type :
Ce que nous savons sur la nourriture que notre animal mange ; ce que nous savons sur la façon de se déplacer de notre animal ; ce que nous savons sur la fonction spécifique de l'os...

Les binômes assemblent les os mystérieux afin de former un squelette.

NOTE

Les élèves risquent de trouver que placer les os d'un animal, en trois dimensions, sur une surface plane est très difficile. Laissez-les essayer de résoudre le problème avant de suggérer toute configuration. Une des façons les plus faciles de former le squelette est d'utiliser une vue du dessus (c'est à dire, le dos de l'animal dessus, les pattes écartées sur les côtés).

Dites aux élèves qu'ils vont maintenant essayer d'assembler leur squelette et de le coller sur du papier noir.

Demandez en quoi leur travail ressemble à une véritable étude de recherche d'histoire naturelle ou zoologique. Demandez-leur comment ils aimeraient former les squelettes s'ils devaient être exposés dans des musées afin que d'autres personnes les examinent et les étudient.

Dites aux binômes de récupérer leur boîte à os.

Conseillez aux élèves de disposer leurs os en groupes sur la feuille de papier blanc, et de commencer à les placer sur la feuille de papier noir sous la forme d'un squelette.

Dites aux binômes qu'ils vont devoir fixer les os sur la feuille de papier noir avec un peu de colle. Le crayon blanc servira à dessiner les os qui leur semblent manquer.



Exploration et découverte

Les binômes tirent des conclusions à propos de leur squelette.

NOTE

Il n'est pas important que les élèves identifient catégoriquement le squelette, ce qui est quasiment impossible. Ce qui est important, c'est de voir que les élèves utilisent leurs preuves judicieusement et de façon créative.

Construire du sens

Les élèves confirment leurs hypothèses et complètent leurs pièces zoologiques.

Séance 2

Demandez aux binômes de travailler sur la page du cahier de sciences. Dites aux élèves qu'ils vont devoir faire des hypothèses sur le type d'animal qu'ils ont reconstitué. Encouragez-les à trouver un petit nom descriptif (un animal qui ressemble à une souris ou un petit animal qui saute), sauf s'ils pensent connaître la nature exacte de l'animal.

Après avoir nommé l'animal, demandez aux élèves d'écrire une description du mode de vie de l'animal aussi détaillée que possible. Encouragez-les à ajouter les preuves et les observations qui les ont conduit à ces idées.

Enfin, demandez aux élèves d'essayer de dessiner ce à quoi l'animal pouvait bien ressembler.

Demandez à chaque binôme de présenter leurs hypothèses, en incluant une conclusion (à savoir leur meilleure proposition) sur le type d'animal qu'ils ont observé. Afin de déterminer les fondements de leurs conclusions, vous pouvez leur poser des questions telles que :

Dans quelle mesure avez-vous pu vous servir des informations que vous avez réunies tout au long du module dans le but de reconstituer le squelette ?

Quelle proportion avez-vous du squelette - un peu, la majeure partie, la moitié ?

Comment avez-vous identifié les endroits où il manque des os ?

Comment savez-vous à quoi ressemblent les os manquants ?

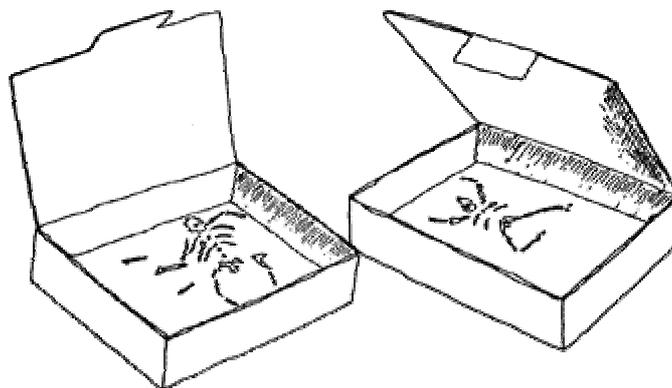
Distribuez les fiches de référence et dites aux élèves qu'ils peuvent les consulter.

NOTE

Vous souhaitez peut-être prolonger ces activités et demander aux élèves de faire de grands dessins ou une peinture murale et d'écrire des histoires sur leurs animaux.

Encouragez les élèves à consulter les schémas de référence pour dessiner les os qui semblent manquer.

Préparez un coin d'exposition afin d'y afficher les squelettes et les pages du cahier de sciences. Invitez d'autres classes à visiter cette exposition et demandez à vos élèves de leur présenter ces travaux..



Travail à la maison

Organisez une journée « musée », demandez aux élèves d'inviter leur famille à venir voir l'exposition.

Prolongements

Demandez aux élèves d'écrire une histoire ou d'illustrer un livre pour lesquels ils utiliseront les connaissances acquises lors du module. Le titre pourrait être : "La vie d'un hibou" - "Le mystère de la pelote de hibou" ou "J'ai été mangé par un hibou".

Invitez un zoologiste à venir en classe pour leur parler des hiboux, leur raconter comment ils chassent et comment ils se nourrissent. Essayez d'inviter un homme et une femme.

Demandez aux élèves de composer des panneaux détaillés sur leur animal pour l'exposition. Par exemple : que mange cet animal, comment se déplace-t-il, ou toute autre information qu'ils auront obtenue à partir de recherches plus approfondies.

Installez un musée d'histoire naturelle pour la classe ou pour l'école. Les squelettes et les panneaux sur ce qu'ils mangent, leur façon de bouger et leurs habitudes pourront servir de base à l'exposition. Demandez aux élèves d'apporter d'autres objets intéressants à étudier et à exposer.

 **Notes du professeur :**

Nom :

Date :

Page du cahier d'expérience
Zoologiste amateur

Utilise cette page pour faire une ou plusieurs hypothèses sur ce que peut être cet animal mystérieux.

Nom de l'animal (ou des animaux) :

Fais une petite description de sa vie, de ses habitudes. Note les preuves et observations sur lesquelles s'appuient tes idées.

Dessine l'animal tel que tu imagines qu'il était.

Nom :

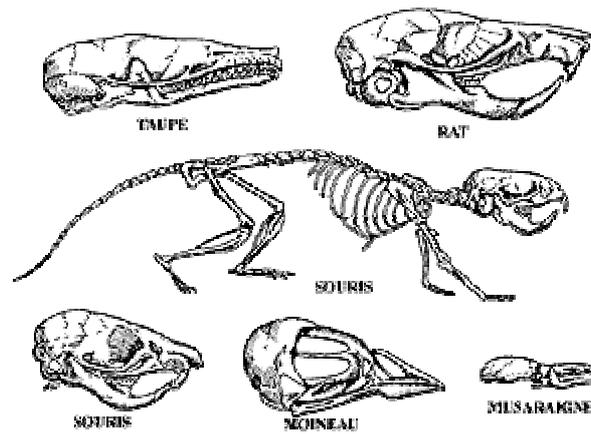
Date :

Feuille de compte rendu de groupe :
Zoologiste amateur

Voici ce que nous savons sur nos os et nos animaux mystérieux :

Fiche de référence

Tableau de squelettes



Evaluation finale

Temps suggéré

La durée dépendra de la façon dont vous organiserez l'évaluation pratique.

Vue d'ensemble

Les élèves ont maintenant achevé les séquences du module « Les os et squelettes ». Le moment est venu d'évaluer les progrès et l'étendue de leurs connaissances ainsi que leur compréhension des concepts, des raisonnements, et leurs compétences méthodologiques pour ce module.

L'évaluation finale se compose de deux parties : l'évaluation pratique, basée sur les activités *La Main à la pâte* ; et les explications orales d'une part, et le questionnaire final d'autre part.

Objectif

Evaluer l'étendue des connaissances de l'élève, le degré d'assimilation des concepts et son aptitude à résoudre un problème.

Matériel

Pour chaque binôme :

La feuille d'évaluation pratique

8 crayons à dessin

8 punaises

6 élastiques

6 bouts de ficelle (d'environ 20 cm)

1 panneau en liège (de dimension 23 x 28 cm)

Du ruban adhésif

Pour chaque élève :

Le questionnaire final

Préparation préliminaire

- Déterminez votre stratégie pour mener l'évaluation. Nous conseillons de commencer par l'évaluation pratique. Après avoir achevé leurs travaux, les binômes devront vous expliquer leurs résultats. Vous pourriez demander à la classe de faire la partie écrite de l'évaluation ou une autre tâche pendant que vous travaillez avec un binôme. Une autre alternative serait de circuler dans les groupes et de poser des questions pendant que les binômes sont au travail.
- Faites une photocopie du questionnaire d'introduction pour chaque élève, il sera réutilisé ici. Faites des photocopies de l'évaluation pratique pour chaque binôme.
- Préparez le matériel pour chaque binôme.

Evaluation

Première partie : Evaluation pratique

Le propos de l'évaluation pratique est de vous permettre d'évaluer si l'élève maîtrise ou non les concepts et peut les appliquer dans une situation problème. Si les élèves ne comprennent pas le travail à faire, clarifiez les consignes. Lorsqu'ils auront achevé leurs travaux, demandez-leur de les expliquer oralement. L'évaluation pratique démontrera dans quelle mesure l'inaptitude d'un élève à lire ou à s'exprimer par écrit masque sa compréhension des concepts ou de la démarche. Vous pourrez faire travailler les élèves individuellement (si vous avez assez de matériel et de temps pour écouter chaque élève) ou en binôme. En les laissant travailler par groupe, vous pourrez évaluer leur aptitude à collaborer aussi bien que leur capacité à résoudre un problème et à appliquer les concepts.

Recherchez les concepts suivants sur les maquettes des élèves et dans leurs explications :

- Le genou est une articulation charnière, il ne se plie que dans un plan ;
- Un muscle est attaché à deux os, au-dessus et en dessous de l'articulation ;
- Les muscles attachés aux os de la cuisse et de la jambe travaillent de façon antagoniste : l'un en se contractant permet de tendre la jambe, l'autre en se contractant permet de plier le genou ;
- Tandis qu'un muscle se contracte, l'autre est détendu.

Les élèves qui ont le mieux compris pourront faire preuve de leurs connaissances sur les ligaments et les tendons, et même démontrer que les nerfs contrôlent les muscles.

L'évaluation pratique vous permettra également d'évaluer les aptitudes au travail en groupe et les compétences méthodologiques. Utilisez les tableaux des profils de la classe /de l'élève pour vous guider.

Deuxième partie : Le questionnaire final

Utilisez le questionnaire d'introduction et ses critères d'évaluation.

Présentez le déroulement et l'organisation de l'évaluation que vous avez choisis.

Donnez aux élèves des directives claires à suivre pour cette évaluation pratique. Vérifiez qu'ils savent bien à quel moment ils pourront vous parler et ce qu'ils devront faire en attendant.

Divisez la classe en binômes. Distribuez l'évaluation pratique et le questionnaire final, si les élèves doivent travailler dessus en attendant de vous présenter leurs travaux.

Vous pouvez lire toutes les questions avant de commencer ou simplement dire aux élèves de vous demander de l'aide s'ils ne comprennent pas une question ou n'arrivent pas à la lire. Vous pouvez reformuler les questions ou donner de plus amples détails, mais ne révélez pas la réponse.

Questionnez chaque binôme sur l'évaluation pratique. Si nécessaire, demandez d'approfondir, mais n'orientez pas les questions s'il faut clarifier un point mal compris ou confus.

Comparez les résultats des deux parties de l'évaluation finale avec ceux du questionnaire d'introduction pour mesurer les progrès de l'élève.

Si possible, parlez de l'évaluation avec la classe après avoir ramassé les feuilles des élèves. Vous pourriez leur rendre les questionnaires d'introduction afin que les élèves puissent comparer eux-mêmes leurs travaux de fin du module avec ceux exécutés avant de le commencer. Ainsi, le test en lui-même deviendra une séquence d'apprentissage.

 **NOTE**

Ces évaluations ont pour objet de déterminer les progrès au niveau de la compréhension d'un concept, des connaissances et du raisonnement. Les difficultés qu'un élève peut éprouver à lire ou à écrire risquent de masquer ses progrès.

 **Notes du professeur :**

OS ET SQUELETTES

Evaluation finale

Evaluation pratique

Consignes aux élèves

Votre professeur vous a fourni des crayons à dessin, des punaises, des élastiques, de la ficelle, des feuilles en liège et du ruban adhésif. S'il y a du matériel supplémentaire quelconque disponible dans la classe et que vous désirez utiliser, demandez-le à votre professeur. Votre tâche est de travailler par deux et de créer une maquette du genou qui montrera à votre professeur comment il se plie lorsque vous désirez le plier et comment il vous permet de vous lever lorsque vous le voulez.

Os et squelettes

Arrière-plan scientifique

Le squelette humain (ainsi que celui des animaux vertébrés) est constitué d'os et de cartilage. L'os est un tissu dur, minéralisé qui donne au corps sa forme et supporte son poids. Le cartilage, dépôt non minéral, permet la flexibilité et l'élasticité de certaines parties du squelette comme le nez, les oreilles, la cage thoracique. Le cartilage assure la souplesse des articulations.

Le corps humain d'un adulte est composé de 206 os. Un nouveau né a plus de 300 os, ceux-ci fusionnent en se développant et en grandissant. Les os d'un enfant sont plus souples que ceux d'un adulte. En vieillissant, les os se fragilisent.

Un os cassé peut se réparer si les deux parties de l'os fracturé sont alignées correctement. Les cellules osseuses internes et celles de l'enveloppe extérieure, produisent des protéines et du calcium qui couvrent la structure : le cal. Le cal, tissu initialement tendre, durcit progressivement et forme un nouvel os. Lorsque la guérison est achevée, le cal produit en excès est réabsorbé par le tissu osseux.

Composition des os

Les os sont des tissus vivants, composés de vaisseaux sanguins, de moelle produisant les globules rouges, d'eau, de nerfs qui transmettent la douleur, de protéines de collagène et de minéraux contenant du calcium et du phosphore.

Localisation et noms des os du corps humain.

Il y a des os de différentes tailles et de différentes formes. De par leurs différences, ils ont des fonctions différentes. Certains assurent des fonctions de soutien, d'autres de protection. Essayez de localiser les os dans votre corps. Regardez les images du manuel tout en lisant ces différents paragraphes.

Le crâne et les dents

Huit os forment le crâne ou ce que l'on appelle boîte crânienne. Ils protègent le cerveau et forment les cavités supérieures orbitaires. Les os de la joue, ou arcade zygomatique, contiennent la partie inférieure des cavités orbitaires et permettent de protéger les yeux. Les dents (vingt chez un jeune enfant, vingt-huit chez un adolescent, et normalement trente deux chez un adulte) regroupent les incisives servant à couper, trancher et ronger, les canines servant à déchirer et les prémolaires et molaires servant à écraser. Les quatre dents qui poussent en dernier, si elles sortent, se situent tout au fond de la bouche, et sont des molaires également appelées dents de sagesse. Les dents sont implantées dans la mâchoire supérieure ou inférieure. La mâchoire inférieure est le seul os mobile du crâne.

Vertèbres et côtes

Le corps humain possède 33 vertèbres. Parmi elles, vingt-quatre sont articulées et reliées en colonne par des ligaments nommée épine dorsale ou colonne vertébrale. Les deux premières vertèbres, au niveau du cou, s'articulent de façon à permettre la rotation du cou. Les six vertèbres suivantes relient le cou à la région de l'épaule puis deux autres vertèbres sont reliées à douze paires de côtes qui protègent le cœur, les poumons, les reins et le foie. La majorité des côtes sont également rattachées par devant au sternum formant ainsi la cage thoracique. Les huitième, neuvième et dixième paires rejoignent les côtes supérieures à l'avant et sont nommées fausses côtes. Les deux paires du bas sont appelées côtes flottantes car devant, elles ne sont rattachées à aucun os mais elles sont maintenues en place par les vertèbres, les muscles et les ligaments.

Sous la poitrine, ou cavité thoracique, cinq autres vertèbres relient le bas du dos aux régions lombaires, suivies de cinq autres jointes, ou amalgamées, appelées sacrum et reliées à l'os de la hanche, ou bassin. L'ensemble des quatre vertèbres les plus basses est appelé petite queue ou coccyx.

Bras, épaules et mains

Dans la région de l'épaule, l'os de devant rattaché aux os de la poitrine s'appelle la clavicule, celui de derrière, l'omoplate ou scapula. L'os du haut du bras, l'humérus est relié à l'omoplate par une articulation à rotule. Le bras est attaché à l'avant-bras par l'articulation charnière du coude. L'avant bras est formé de deux os : le plus gros des deux, le cubitus, est principalement lié au coude, et le second, plus petit, le radius, est principalement relié au poignet composé de carpes. Le radius est relié au poignet et lui permet de tourner librement. Au niveau du poignet, il y a 8 petits os recouverts d'un ligament dur et de deux articulations. Les os du poignet sont reliés à la main ou aux métacarpes eux-mêmes reliés aux doigts, ou phalanges.

Bassin

Le bassin relie la partie supérieure du corps et la partie inférieure. Chez les êtres humains, sa forme large, incurvée et plate permet, grâce également à la colonne vertébrale, de maintenir le corps droit, de tenir debout et de marcher sur deux jambes.

Jambes et Pieds

L'os de la cuisse ou fémur est relié au bassin par une autre articulation à rotule. Le fémur est l'os le plus long et le plus lourd du corps. Il supporte plus de la moitié du poids du corps. Il est relié à la jambe au niveau du genou par une articulation charnière. Lorsque le genou se plie, le muscle présent à l'intérieur de la cavité articulaire du genou frotte contre l'articulation. La partie supérieure de l'os du genou ou rotule est attachée à ce muscle par des tendons assurant le lien entre la partie supérieure et inférieure du membre. La rotule protège à la fois le muscle et l'articulation.

Deux os forment la jambe : l'os antérieur de la jambe, le tibia, et l'os du mollet, le péroné, relié au pied au niveau de la cheville. Ce qu'on appelle os de la cheville n'est pas un os séparé, c'est une protubérance du tibia située dans la partie la plus basse intérieure du tibia et vers l'extérieur du péroné. Cette protubérance englobe les os de la cheville : le talus. La cheville comme le poignet est constitué de beaucoup de petits os proches les uns des autres et reliés ensemble par les os principaux du pied ou métatarses eux-mêmes rattachés aux orteils ou phalanges. Les métatarses forment une sorte d'arc qui, avec le reste des os du pied, selon le même mode de fonctionnement qu'une suspension, effectuent une poussée permettant de soulever le corps, comme lorsque nous faisons un pas.

Chez les êtres humains, le pied est une base étendue et large qui supporte et maintient le corps humain en équilibre. Chez d'autres animaux, comme chez les primates et les singes, le pied est plutôt une autre main. Il sert à saisir et à s'agripper aux branches et ne possède pas une base aussi large. Les primates et singes ne peuvent rester longtemps sur leurs deux pattes arrières, non seulement à cause de la taille de leurs pieds mais également à cause de la forme de leur bassin et de leur colonne. Leur bassin ne peut pas porter le poids de la partie supérieure de leur corps. Leur colonne courbée vers l'avant incline le corps de l'animal, l'obligeant à s'appuyer sur ses quatre pattes pour avoir un meilleur équilibre et un meilleur confort dans ses mouvements.

Articulations

Les os sont attachés les uns aux autres par les articulations. Le type de l'articulation détermine l'ampleur possible des mouvements, entre les membres. Les os du crâne sont reliés par des articulations immobiles. Ces os ne peuvent donc bouger. Ils sont immobiles et protègent le cerveau et les organes sensorielles de l'ouïe, de la vue, du goût et de l'odorat. D'autres articulations immobiles ou soudées se trouvent au bas du dos au niveau du coccyx et du bassin. Les articulations à rotule permettent dans certaines limites une grande liberté de mouvement. Elles sont situées à l'épaule et à la hanche. Les articulations charnières permettent un mouvement dans une seule direction et se bloquent en position ouverte quand les deux os rattachés se touchent, rendant impossible une plus grande extension, comme lorsque le bras ou la jambe sont complètement étendus au niveau du coude et du genou. Ces articulations fonctionnent comme des gonds de porte. Au niveau des articulations glissantes ou pivotantes, les os sont mobiles les uns par rapport aux autres, permettant des mouvements dans plusieurs directions. On trouve ce genre d'articulations à la cheville, au cou et au poignet. Cependant, le poignet a deux articulations différentes.

Muscles, tendons, et ligaments

Les muscles sont sous contrôle volontaire ou involontaire. Les muscles responsables des mouvements volontaires sont appelés « muscles squelettiques ». Les muscles lisses sont impliqués dans les mouvements involontaires de l'estomac, de l'intestin et des vaisseaux sanguins. Un troisième type de muscle, le muscle cardiaque est ramifié et se contracte dans plusieurs directions différentes créant ainsi les battements du cœur. Le muscle cardiaque est sous contrôle involontaire.

Les muscles bougent et soutiennent le corps, certains muscles sont attachés les uns aux autres. D'autres sont fixés aux os par des tissus fibreux durs et élastiques, appelés tendons. Les muscles travaillent par paire ou par groupe. Un seul peut se contracter ou s'étirer et se relâcher, quand un muscle se relâche, l'autre se contracte. Les muscles fléchisseurs permettent à un membre de se plier. A l'inverse les muscles extenseurs assurent l'extension des membres. Par exemple, pour la paire de muscles du bras, le biceps (le muscle supérieur) est le muscle fléchisseur, il se contracte lorsque le bras est fléchi. Le muscle postérieur, le triceps se contracte lorsque le bras est tendu.

En plus de permettre les mouvements du corps, les muscles assurent le maintien des os du squelette les uns par rapport aux autres. La cohésion des os entre eux est également assurée par les ligaments qui lient les os au niveau des articulations. Un ligament est un tissu fibreux, plus dur et moins élastique que le tendon.

Une foulure est due à une sur-extension des ligaments ou bien des tendons. Cette sur-extension provoque une rupture, un déchirement ou tiraillement des fibres qui composent les ligaments ou les tendons. La durée de guérison de la foulure dépendra de la quantité de fibres rompues.

Il y a foulure lorsqu'un muscle est déchiré. Si la déchirure est importante, le muscle guérira très lentement.

Comparaison de squelettes d'animaux.

Durant ce module d'activités, les élèves comparent les squelettes de différents animaux. Vous remarquerez sur les fiches que les squelettes des mammifères comme les lapins, les chevaux, les singes et les souris ont beaucoup de ressemblance avec le nôtre mais subissent quelques modifications liées au mouvement, à l'alimentation et à la taille. Vous reconnaîtrez plusieurs parties dans le squelette d'un oiseau mais également les modifications qui surviennent au niveau des côtes, des vertèbres et du crâne ainsi que l'adaptation particulière du sternum (bréchet) requis pour le vol.

Le crâne est l'os le plus distinctif. Regardez attentivement les dessins des fiches de crâne de ce module. On peut comparer leur forme, l'emplacement des globes oculaires et la structure des dents.

Les dents des animaux indiquent leur type d'alimentation. Les rongeurs, souris, rats, marmottes, porcs-épics, campagnols et castors ont deux paires de dents larges et courbées à l'avant du crâne. Leurs incisives ciselées servent à broyer les feuilles, les tiges, les écorces et le bois. A l'arrière, la rangée de petites molaires, écrasent les végétaux avant la déglutition. On peut trouver dans les pelotes de réjection de hiboux des crânes de souris et de campagnols.

Les carnivores, mangeurs de viande, ont une dentition totalement différente. Les longues canines à l'avant de la bouche servent à déchirer la viande. Les carnivores ont, eux aussi, des incisives et des molaires. Les chiens, les chats, les taupes et les musaraignes sont des exemples de carnivores. Le crâne des êtres humains, les ours, des singes, des rats laveurs et des mouffettes ressemblent au crâne des carnivores. Toutefois, ces animaux sont omnivores, ils mangent aussi bien des végétaux que de la viande. Par exemple, les êtres humains ont des incisives mais également au fond de la bouche des molaires plates qui broient les végétaux.

Les chevaux, moutons, vaches et girafes sont herbivores, ils mangent des plantes. Leur nourriture de base est l'herbe, les feuilles qu'ils coupent grâce à leurs dents avant et broient avec leurs longues rangées de molaires.

Relation structure osseuse - fonction.

L'aile d'un oiseau et le membre avant d'un cheval sont homologues. C'est-à-dire, qu'ils proviennent d'une même forme ancestrale, pourtant ils ont des fonctions différentes. Les élèves remarqueront peut-être la ressemblance au niveau de la structure entre une aile d'oiseau, une aile de chauve-souris, une nageoire de baleine et un bras humain. Mais chacun est adapté à une utilisation particulière. Les os des doigts n'apparaissent pas dans les ailes d'oiseau. Il y a à la place à l'extrémité, une tige. Par rapport aux os des doigts, ils sont renforcés, allongés et resserrés. Chez le cheval, un orteil a disparu pour former un sabot solide et large adapté au galop.

En examinant un squelette, on peut découvrir comment un animal bouge, ce qu'il mange et d'autres choses sur son mode de vie. Par exemple, la patte du cheval a 3 os principaux alors que celle du chat, du lapin et de l'être humain en a deux. Cet os supplémentaire rallonge la patte et permet ainsi de courir beaucoup plus vite. La longueur des os des pattes arrières d'un lapin suggère une capacité à faire de grands bonds. Une fois renseignée sur la relation entre structure de la patte et déplacement, les élèves devraient être capables en regardant les pattes de n'importe quel squelette de deviner comment l'animal se déplace. Presque chaque groupe d'os peut être examiné afin de faire le rapprochement entre forme et fonction.

Os et Squelettes

Glossaire des termes scientifiques

Adaptation	Changement au niveau de la structure, de la fonction, du comportement d'un organisme pour vivre harmonieusement avec son environnement.
Biceps	Muscle large antérieur du bras qui en se contractant permet la flexion du bras ; également le nom d'un muscle large à l'arrière de la cuisse.
Os	Tissu dur, compact et poreux composé de sel minéraux et de substances organiques. Les globules rouges sont produits dans la moelle, au centre de l'os.
Canines	Dents tranchantes, pointues, utilisées pour déchirer les aliments, localisées entre les incisives et les molaires chez les animaux vertébrés carnivores, elles sont appelées canines.
Carnivore	Animal qui se nourrit de viande et qui possède des dents pointues, tranchantes lui permettant de déchirer ses proies.
Cartilage	Tissu dur conservant une certaine élasticité . Le cartilage recouvre une extrémité de l'os et constitue l'essentiel du nez et de l'oreille externe.
Disséquer	Sectionner ou écarter afin d'examiner la structure interne.
Fémur	Os long qui soutient le haut de la jambe ou cuisse. Son extrémité arrondie se niche dans une cavité du bassin permettant ainsi le mouvement de la jambe.
Fonction	Action de tout os ou groupe d'os qui est de supporter ou de protéger.
Herbivore	Animal qui se nourrit de végétaux.
Humérus	Os large du bras.
Hypothèses	Idées ou spéculations qui se basent sur des observations et des données.
Incisive	Dent de devant servant à mordre et couper. Quelque fois longues et saillantes, ces dents poussent en continu chez certains animaux et sont alors appelées dents saillantes chez les rongeurs, défenses chez les éléphants et les morses.
Déduire	Tirer une conclusion ou faire des hypothèses fondées sur des preuves.
Articulation	Jonction de deux os, le plus souvent par un tissu fibreux et dur appelé ligaments.

Ligament	Bande de tissus fibreux, durs et rigides servant à rattacher les os, les uns aux autres, notamment à la surface d'une articulation.
Molaire	Dent avec une couronne dont le dessus est aplati et sert à broyer et à mâcher les aliments.
Muscle	Organe composé d'un tissu constitué de faisceaux de fibres entrelacées dont la contraction permet les mouvements du corps.
Histoire naturelle	Discipline regroupant la zoologie, la botanique, la géologie et d'autres domaines portant sur le monde naturel.
Omnivore	Un animal qui mange toutes sortes de nourriture entre autre végétaux et viandes.
Pelote de réjection de hibou	Pelote (boulette) constituée de poils, de fourrure, de plumes, d'os, d'aliments non digérés.
Bassin	Ceinture d'os composée des deux os de la hanche et du sacrum qui rattachent la partie supérieure à la partie inférieure du corps.
Radius	Os de l'avant bras relié au poignet.
Réurgiter	Retourner de l'estomac à la bouche, recracher.
Cage thoracique	Ensemble de plusieurs paires de côtes renfermant la poitrine. Chacune d'elles est rattachée dans le dos à la colonne vertébrale et devant au sternum, à part les deux paires du bas, les côtes flottantes.
Squelette	Charpente osseuse d'un corps animal. Chez les animaux vertébrés, c'est une structure composée d'os et de cartilages qui assure le maintien du corps et la protection des organes vitaux.
Crâne	Structure des os de la tête d'un animal vertébré.
Structure	Ensemble et disposition de parties et tissus solidaires.
Tendons	Bandes de tissus fibreux, durs mais élastiques situées à l'extrémité d'un muscle et servant à transmettre sa force à une autre partie du corps comme un os.
Triceps	Muscle large antérieur du bras qui, en se contractant, permet au bras de se tendre.
Cubitus	Os de l'avant bras rattaché au niveau de l'articulation du coude à l'humérus, l'os du bras.

Colonne vertébrale	Epine dorsale ou rachis chez les animaux vertébrés composée d'une série de vertèbres, os séparés et articulés qui entourent la moelle épinière et soutiennent les côtes.
Vertébré	Terme attribué aux animaux possédant un rachis ou colonne vertébrale.
Zoologiste	Scientifique qui étudie les animaux, leur mode de vie, leurs structures, leurs habitudes et leurs classifications.

Os et squelettes

Spécimens de fiches d'animaux pour les élèves

Dans les pages suivantes, vous trouverez des modèles reproductibles de trois jeu de fiches pour les élèves. Elles se composent réciproquement de :

Groupes principaux d'os

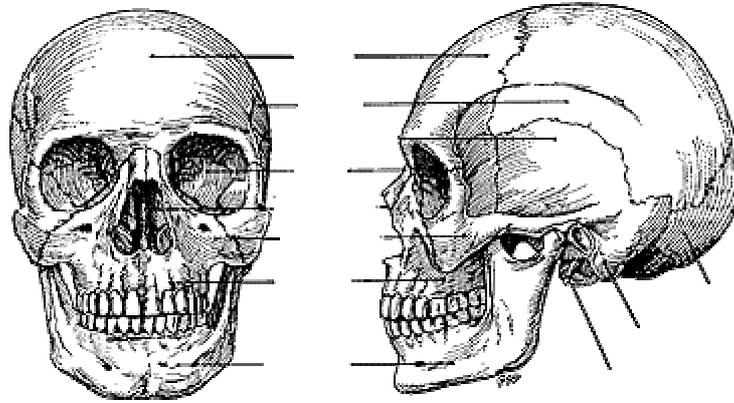
- 1- Crâne
- 2- Colonne vertébrale
- 3- Cage thoracique - Vue antérieure
- 4- Bassin - Vue oblique de face
- 5- Jambe gauche - Vue latérale
- 6- Omoplate gauche, bras, avant-bras et main - Vue antérieure

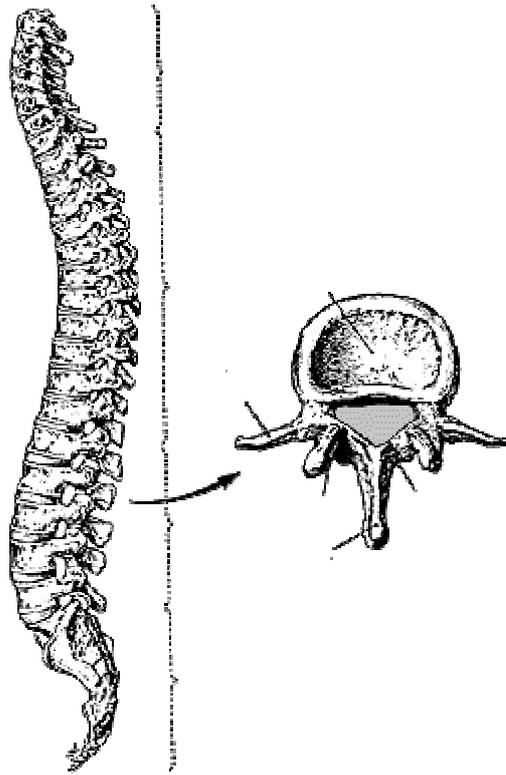
Crâne d'animaux

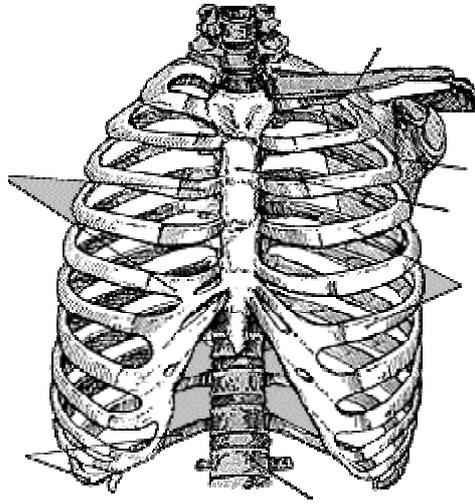
- 1- Chat
- 2- Rat
- 3- Castor
- 4- Souris

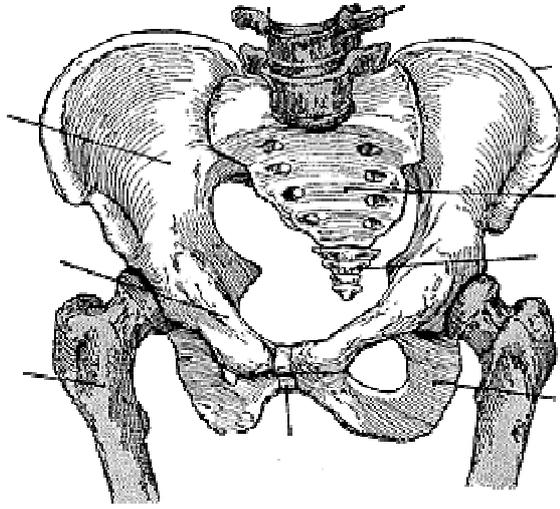
Squelettes d'animaux

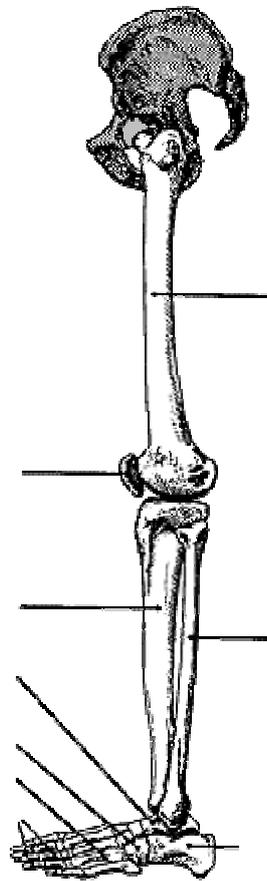
- 1- Oiseau
- 2- Lapin
- 3- Baleine
- 4- Chat
- 5- Singe



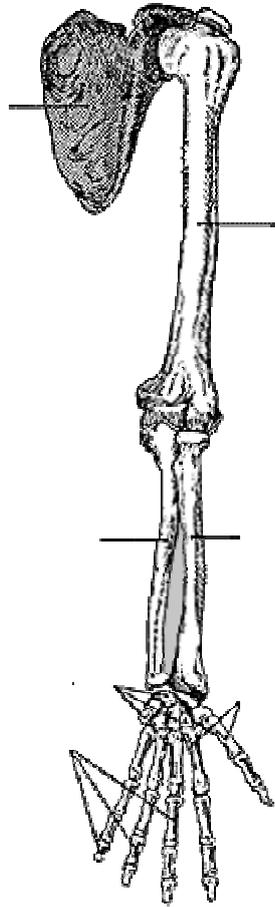




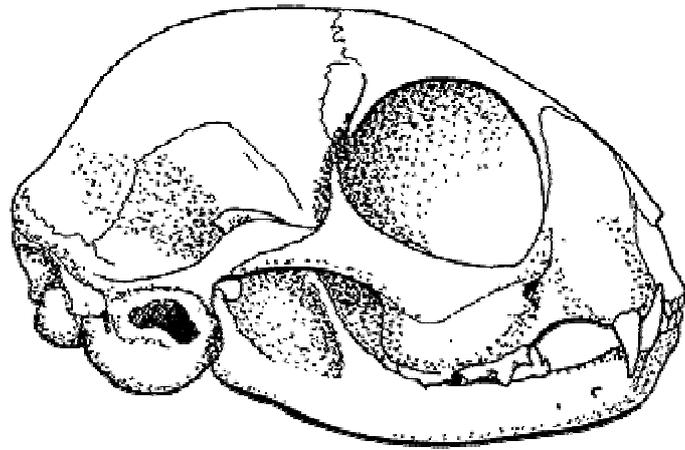




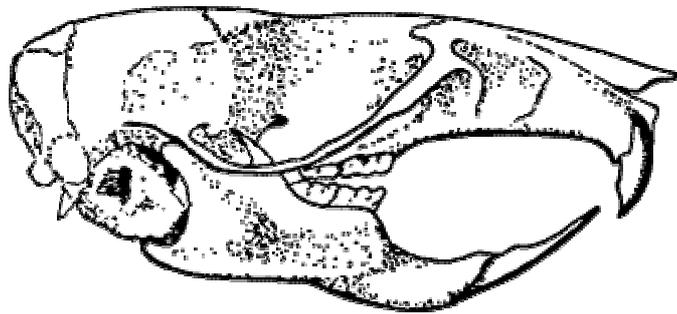
6



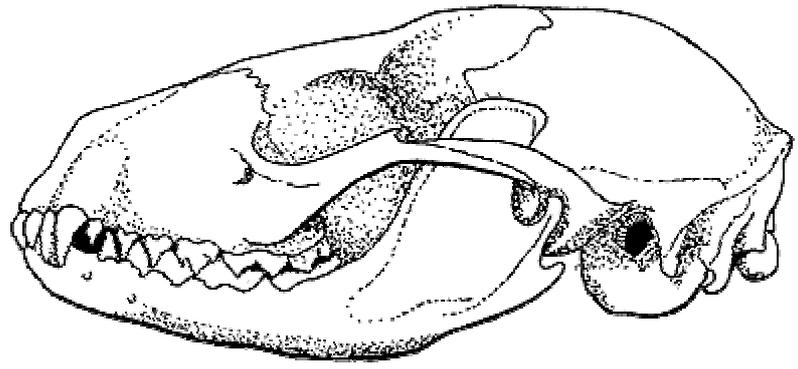
1



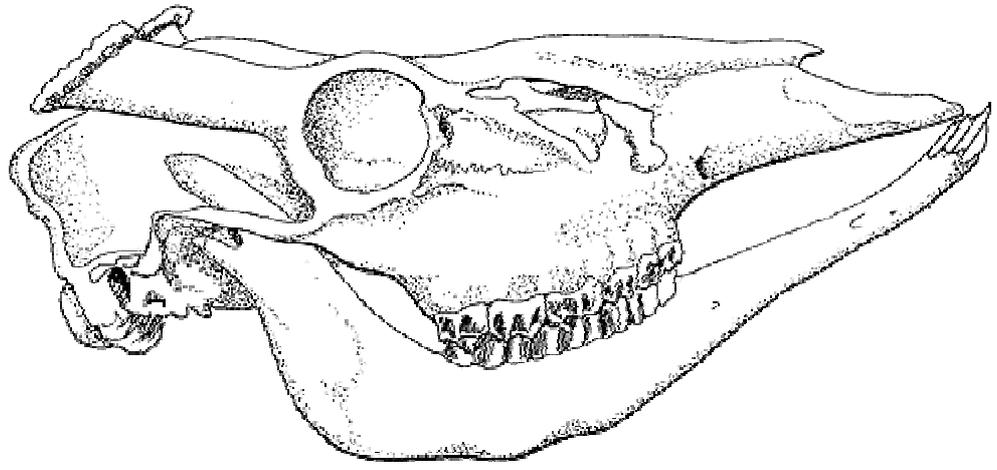
2



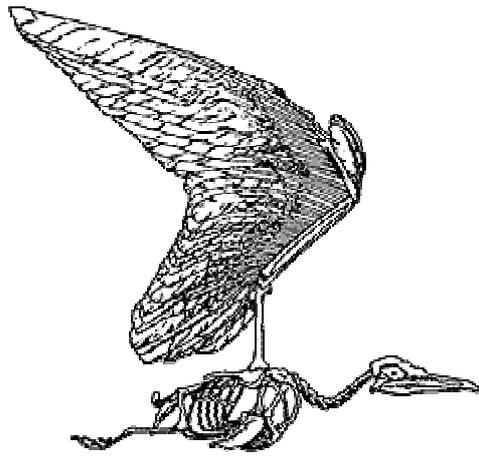
3



4



1





3

