

On a retrouvé des os

Cycle 3

Une séquence du projet Esprit scientifique, Esprit critique – Tome 1

Résumé

L'objectif de l'activité est de faire comprendre que nous sommes confrontés à des situations d'incertitude et de connaissance partielle dans la vie quotidienne comme en sciences. Multiplier les observations, et donc les informations à disposition, permet de se rapprocher de la réalité. Partager son savoir avec d'autres favorise encore l'obtention d'un plus grand nombre d'informations. Pour cela, dans le contexte d'un jeu de rôle où ils incarnent des équipes de paléontologues, les élèves observent un « objet » découvert, le dessinent et le décrivent, afin d'en identifier les caractéristiques principales. Ils formulent des hypothèses quant à sa nature, à partir des caractéristiques observées. Ils mettent alors en commun leurs données et confrontent leurs hypothèses. Enfin, ils réfléchissent au travail des scientifiques et à la façon dont nous faisons certaines choses en commun dans notre vie quotidienne. Ils ont besoin d'un jeu de fiches réparties en cinq enveloppes, à imprimer à partir des fiches 1 à 3 et à préparer à l'avance, et si possible, des livres de bibliothèque sur l'anatomie (les squelettes) des animaux actuels et/ou disparus. Le message principal à retenir est le suivant : quand nous voulons en savoir plus sur un objet ou un phénomène mystérieux que nous n'arrivons pas à comprendre à première vue, nous devons multiplier nos observations, chercher plus d'indices et les croiser pour en vérifier la cohérence. Parfois, les nouveaux indices nous obligent à transformer nos positions initiales. Une fiche d'évaluation permet de vérifier la capacité des élèves à remobiliser les compétences travaillées.

| BLOC 1: OBSERVER | À partir du Cycle 3 |
|----------------------------------|---------------------|
| Séquence 3: On a retrouvé des os | 1 activité |

Objectif: Comprendre que – dans la vie quotidienne comme en sciences – nous sommes confrontés à des situations d'incertitude et de connaissance partielle. Multiplier les observations et donc les informations à disposition permet de se rapprocher de la réalité. Partager son savoir avec d'autres favorise encore l'obtention d'un plus grand nombre d'informations.

Savoir-faire: Multiplier les observations pour construire des connaissances

Niveau 2: Croiser les observations et vérifier leur cohérence

Enseignements / Disciplines engagé(e)s: Sciences et technologie / SVT

Compétences et connaissances associées: Pratiquer, avec l'aide du professeur, quelques moments d'une démarche d'investigation – Utiliser des observations précises pour en tirer des interprétations.

Activité: Quel est cet animal mystérieux?

Objectif général: Sur la base de multiples observations et informations, construire des hypothèses qui prennent en considération les faits et leur cohérence.

| | Résumé |
|-------------------------|--|
| Déroulé et modalités | Dans le contexte d'un jeu de rôle où ils incarnent des équipes de paléontologues (phase 1), les élèves observent un «objet» découvert, le dessinent et le décrivent afin d'en identifier les caractéristiques principales. Ils formulent des hypothèses quant à sa nature, à partir des caractéristiques observées (phase 2). Ils mettent alors en commun leurs données et confrontent leurs hypothèses (phase 3). Enfin, ils réfléchissent au travail des scientifiques, et à la façon dont nous faisons certaines choses en commun dans notre vie quotidienne (phase 4). |
| Durée | 2 h 30, à distribuer sur 3 à 4 séances |
| Matériel | Pour chaque groupe d'élèves: – un jeu de fiches réparties en 5 enveloppes, à imprimer à partir des Fiches 1 à 3 – des livres de bibliothèque sur l'anatomie (les squelettes) d'animaux, et animaux disparus Pour chaque élève: un exemplaire de la Fiche 4 |

Message à emporter

Quand nous voulons en savoir plus sur un objet ou un phénomène mystérieux que nous n'arrivons pas à comprendre à première vue, nous devons multiplier nos observations, chercher plus d'indices et les croiser pour en vérifier la cohérence. Parfois, les nouveaux indices nous obligent à transformer nos positions initiales.

Notes préliminaires

- Cette activité comporte du travail en groupe et de collaboration entre groupes. Il peut être utile d'assigner à chaque élève dans le groupe un rôle différent selon ses «talents» (écrire, dessiner, rapporter...).
- On pourra assister à des discussions vives, voire à des désaccords à encadrer, au sein du groupe et entre groupes. L'animation du débat et des échanges fait partie de l'intérêt de l'activité. Ce sera l'occasion d'introduire des stratégies pour résoudre les conflits dus à la présence d'hypothèses divergentes (par exemple au sein d'un groupe): argumenter sur la base de faits, accepter de garder plusieurs hypothèses comme étant plausibles et donc les présenter au groupe, chercher à collecter les éléments communs aux différentes hypothèses... Il faudra rappeler aux élèves que bien que plusieurs hypothèses soient certainement plausibles un critère fondamental pour les accepter est qu'elles soient justifiées, c'est-à-dire basées sur les données d'observation.

En amont / préparation

Cette activité demande une préparation préalable, mais les supports ainsi préparés – surtout s'ils sont plastifiés – pourront être réutilisés une autre année.

- Imprimer les Fiches 1 à 3 à raison d'un jeu de fiches par groupe, éventuellement au format A3 pour faciliter la manipulation.
- À partir de la Fiche 2, découper les billets des différents «jours».
- À partir de la Fiche 3, découper 10 « lots de dessins d'os ». Il est possible de découper ce squelette de différentes manières : de laisser les pattes intactes ou d'en séparer les doigts (voire chaque doigt), de laisser la tête intacte ou de la découper en deux, de découper la colonne vertébrale en trois, ou plus... Garder en tête que, plus on augmente la quantité de fragments, plus on rend la reconstruction difficile... mais plus on rend la phase de mise en commun riche et importante.
- Pour chaque groupe, constituer 5 enveloppes. Attention!
 Veiller à ce que les enveloppes données aux groupes ne





comportent pas exactement les mêmes os (et que chaque groupe ait bien des os différents du même squelette, dans chaque enveloppe). Ainsi, ils réaliseront l'intérêt de partager leurs connaissances, entre groupes, et ne seront pas seulement en concurrence entre groupes.

- Enveloppe 1: billet «jour 1» + 4 lots d'os,
- Enveloppe 2: billet «jour 2» + 3 lots d'os,
- Enveloppe 3: billet «jour 3» + 3 lots d'os,
- Enveloppe 4: billet «jour 4»,
- Enveloppe 5: billet « jour 5 ».

Déroulé possible

Phase 1: Présentation du jeu de rôle et distribution du questionnaire (environ 30 min)

Objectif: Introduire l'activité et le terme «paléontologue». Réfléchir à l'idée de reconstruire un morceau d'histoire de la vie sur la Terre à partir de l'observation des restes matériels (fossiles) qui nous parviennent.

Comme dans un jeu de rôle, l'enseignant démarre la séance en présentant le scénario. Il annonce que les élèves – comme des paléontologues – vont partir en expédition, à la recherche de fossiles: « Dans le bassin d'Autun, une équipe de paléontologues a retrouvé des os fossiles ensevelis dans le terrain. Le chantier est ouvert à des volontaires qui pourraient aider les scientifiques... Vous allez donc partir à la recherche d'os fossiles dans le chantier de Muse, à Dracy-Saint-Loup.

Vous partez divisés en groupes. Vous allez tous chercher dans la même aire, mais pas tous ensembles. Une fois sur place, vous constatez que les fouilles ont déjà commencé et que le lieu est apprêté pour vous accueillir. Vous trouvez sur place le matériel nécessaire. Vous vous installez donc, et vous commencez votre travail de fouilles...»

Notes pédagogiques

- S'appuyer sur le jeu de rôle permet de donner un cadre précis et justifie le travail en groupe; cela permet également de structurer les différentes étapes de l'activité. Le scénario permet aussi de motiver les élèves à formuler des hypothèses, à les revoir et à les discuter publiquement.
- L'enseignant pourra construire son propre scénario, enrichir celui proposé, le personnaliser. Par exemple, l'enseignant pourra décider de pousser la fiction du jeu de rôle jusqu'à disposer les tables en îlots de fouilles et à entourer chaque îlot d'une corde; préparer une table dans un coin «laboratoire» avec des squelettes, livres et autres documents concernant la paléontologie, les animaux du passé, l'évolution, la Terre... et les fiches; créer un espace conférence pour la présentation des résultats de chaque groupe... De cette manière, les différentes phases de l'activité auront aussi un espace assigné où l'on pourra se rendre le moment venu.

En premier lieu, les élèves répondent à quelques questions visant à tester leur compréhension du processus de recherche et d'interprétation (Fiche 4). L'enseignant insiste sur le fait que le questionnaire n'est pas noté. Ils discutent alors avec l'enseignant les mots «paléontologue», «fouilles»,... et identifient les lieux des fouilles d'Autun. L'enseignant pourra se servir d'images de fouilles notamment pour évoquer l'ambiance d'une fouille paléontologique.

Puis ils se divisent en petits groupes (de 2 à 4 élèves): chaque groupe représente une équipe de paléontologues assignée à un carré de fouilles. Chaque groupe reçoit un exemplaire de la Fiche 1. L'enseignant annonce que les élèves vont alors mener leurs fouilles puis étudier leurs trouvailles, au laboratoire, et les comparer avec des connaissances établies. Enfin, ils présenteront leurs hypothèses de reconstruction du squelette animal à partir des os qu'ils ont retrouvés.

Phase 2: Trois jours de fouilles (environ 45 min: 10 à 15 min par jour de fouilles) Objectif: Observer un objet, le dessiner et le décrire afin d'en identifier les caractéristiques principales. Formuler des hypothèses à partir des caractéristiques observées.

- **Jour 1**: Le premier jour de fouilles commence. Chaque groupe prend place dans son carré.

L'enseignant remet à chaque groupe l'enveloppe 1. Le billet décrivant la journée est sorti et lu avant de tirer les 4 os de l'enveloppe: ce sont les trouvailles de la journée! « Le billet explique que les os ont été retrouvés à la même profondeur, sur un terrain non remué: on peut supposer qu'ils appartiennent au même animal. Comment découvrir de quel animal il s'agit?»

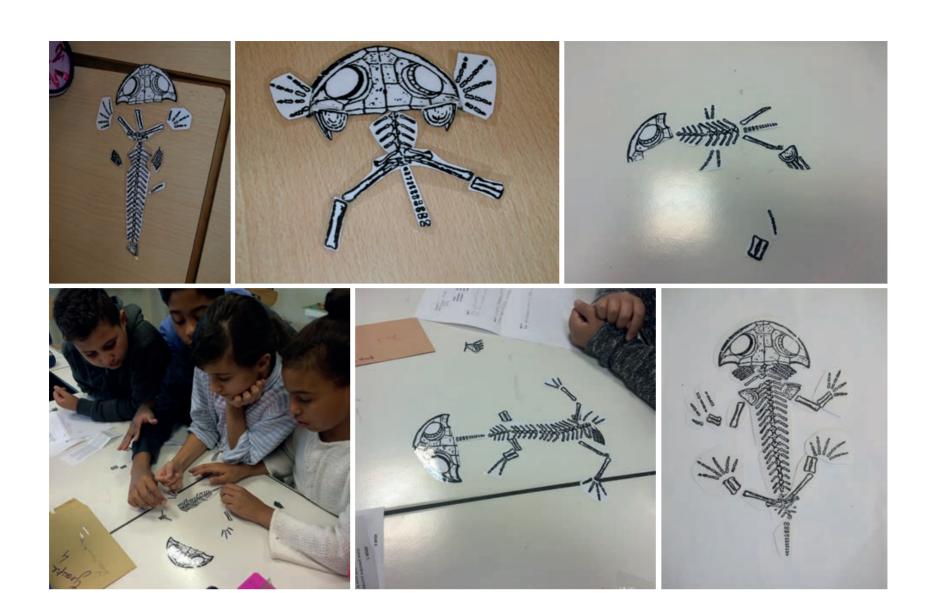
Les élèves observent les os, cherchent à les identifier et à se représenter la forme de l'animal. Les groupes essaient différentes combinaisons. Chaque groupe marque (sous forme d'écrits ou de croquis) sur la fiche de travail comment il pense que l'animal retrouvé pourrait avoir été «fait», ses os «agencés». De quels os il s'agit (tibias? vertèbres?...). Certains enfants pourront déjà émettre des hypothèses: « Ce sont les os d'un dinosaure, d'un lézard...» Il est important de tout noter pour bien reprendre le travail le lendemain. Puis, il est temps de se coucher: « Il est tard, le site de fouilles du bassin d'Autun s'endort...»

- **Jour 2:** « C'est le matin, le site de fouilles du bassin d'Autun se réveille, le travail reprend. »

Chaque groupe reçoit son enveloppe 2: « 3 os ont été déterrés. » Les élèves reprennent l'activité de reconstruction, en intégrant les nouvelles trouvailles à celles du jour précédent. Encore une fois, l'interprétation de l'étude est notée dans la fiche de travail. On peut se poser des questions telles que : « Qu'est-ce qu'on s'attend à trouver, ou à ne pas trouver, en continuant les fouilles, si l'interprétation donnée est correcte? » « Il est tard, le site de fouilles du bassin d'Autun s'endort... »

- **Jour 3**: « C'est le matin, le site de fouille du bassin d'Autun se réveille, le travail reprend. » Le troisième jour de fouilles apporte 3 nouveaux os (enveloppe 3)! Les « chercheurs » ont maintenant beaucoup de matériel. Il vaut mieux prendre le temps de bien réfléchir : « Que sait-on sur le squelette des animaux, qui pourrait guider la reconstruction et permettre de mieux identifier l'animal en question ? »





Phase 3: Jours 4 et 5: Bienvenue au laboratoire (environ 45 min)

Objectif: Mise en commun des données, confrontation des hypothèses.

– **Jour 4**: Le moment est venu de se rendre au laboratoire. On pourra de cette manière comparer ses retrouvailles avec celles des autres équipes ayant fouillé dans le bassin et consulter des ouvrages de référence pour vérifier si d'autres animaux semblables existent encore ou ont été identifiés comme ayant vécu dans le passé.

On se confronte en premier lieu avec les collègues ayant fouillé dans les zones plus proches. Il s'agit naturellement du groupe à côté! Chaque groupe n'ayant pas reçu les mêmes pièces à chaque fois, les données collectées par les deux groupes



permettent d'aller plus loin dans la reconstruction du squelette et de dire à quel animal on pense avoir affaire.

Grâce aux fiches fournies et aux livres à disposition, les deux groupes réunis mènent un travail documentaire, à la recherche d'animaux semblables à celui ainsi reconstitué.

Ils choisissent une hypothèse à présenter le lendemain lors d'une réunion générale des chercheurs. S'ils n'arrivent pas à se mettre d'accord sur une proposition commune, ils font en sorte de trouver un compromis, en votant ou en décidant de présenter plusieurs hypothèses. L'important est que chaque hypothèse soit dument justifiée et basée sur les données disponibles et les connaissances documentaires.

- **Jour 5**: une mise en commun est organisée pour comparer les différentes interprétations.

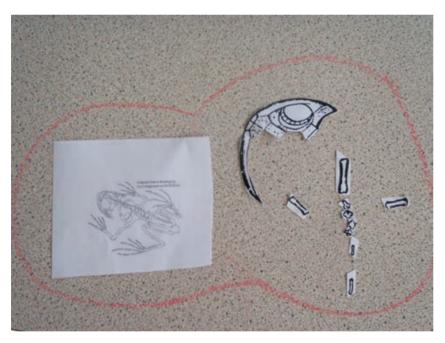
Chaque groupe présente sa reconstruction, et la classe entière compare et discute : « Quelle interprétation semble être la plus plausible ? Est-ce que les différents chercheurs ont atteint un consensus ? Quelles sont les informations qui ont le plus influencé les différentes interprétations ? Comment les interprétations ont-elles changé au fil des trouvailles ? A-t-on changé d'idée après s'être confronté avec l'autre groupe ? »

Conclusion générale

L'enseignant accompagne les élèves dans la synthèse du travail accompli et des concepts qui ont émergé, tels que: interprétation, données, hypothèses,... Il discute avec les enfants: en quoi consiste le travail du scientifique, et dans ce cas, celui du paléontologue? Par exemple:

- « Les paléontologues construisent des connaissances concernant des êtres vivants qui ont disparu. Ils collectent des fossiles qu'ils localisent, conservent et répertorient. Ils observent, essaient de reconstituer un squelette par exemple. Ils échangent leurs réflexions et travaillent en équipe. Il y a des incertitudes, ils se réfèrent aux connaissances existantes et ont besoin d'imagination. Ils communiquent les résultats de leurs recherches lors de conférences. »
- « Le squelette pour lequel nous avons cherché était celui d'un amphibien, le branchiosaurus. »
- « Le scientifique doit multiplier ses observations pour baser ses hypothèses sur de multiples indices, être prêt à changer d'idée et à se confronter avec les autres. »

Il invite alors les élèves à réfléchir à ce que cette démarche représente dans la vie de tous les jours : y a-t-il des situations dans lesquelles on sent la nécessité de multiplier les observations, d'avoir plus









d'indices pour résoudre un mystère? Des situations où on se confronte avec d'autres pour enrichir ses connaissances, où on doit changer d'idée parce que les nouveaux indices (trouvés par soi-même ou par d'autres) nous forcent à revoir nos opinions? Les élèves pourront évoquer le cas où une même situation – en classe, dans la cour de récréation – peut être interprétée de manière différente selon le point de vue. C'est en mettant ensemble les observations des uns et des autres, en leur donnant une cohérence, qu'on peut se rapprocher de la vérité.

Prolongement possible: Paléontologues en herbe

Objectif: Mener une recherche documentaire concernant de vraies fouilles.

En prolongement de l'activité, l'enseignant pourra projeter en classe images et extraits de vidéos de fouilles paléontologiques de musée, ou d'autres fouilles paléontologiques, pour permettre aux élèves de se faire une image plus précise du travail de terrain du paléontologue, de ses outils et des techniques de fouilles.

On pourra également prévoir d'inviter en classe un paléontologue, voire de lui rendre visite en laboratoire ou sur un chantier.



Évaluation

A titre d'évaluation, l'enseignant peut proposer de remplir de nouveau le questionnaire initial (Fiche 4) et inviter les élèves à mettre à jour leurs réponses, à la lumière de ce qu'ils ont appris par l'activité. Ainsi, apparaîtra l'évolution de leurs idées.

FICHE 1

Carnet de fouilles

Consigne: Aidez les paléontologues à mener leurs fouilles dans le bassin d'Autun, déterrez vos os, cherchez et identifiez le squelette de l'animal disparu...

| Groupe n° | A quoi ressemblent vos fossiles? | De quel type d'animal pensez-vous qu'il s'agit? | Qu'est-ce qui vous le fait penser? |
|-----------|----------------------------------|--|------------------------------------|
| Jour 1 | | | |
| Jour 2 | | | |
| Jour 3 | | | |
| Jour 4 | | | |
| Jour 5 | | | |

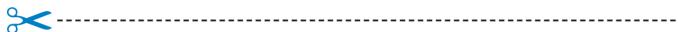
FICHE 2

JOUR 1

Votre première journée de fouilles s'est très bien passée. Vous avez travaillé toute la matinée et l'aprèsmidi sous le soleil avec une petite brise.

Au cours de la journée, vous avez trouvé **4 os**! Les os se trouvaient tous à la même profondeur, et le terrain n'était pas trop remué: vous avez de bonnes raisons de penser que les os appartiennent tous au même animal...

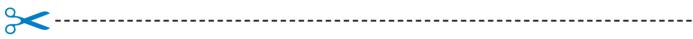
Maintenant il est trop tard pour continuer à fouiller: vous retournez au camp avec vos os. Vous dînez à la lumière d'une lampe et vous discutez avec vos collègues. Cependant vous n'êtes pas trop fatigués et vous ne cessez pas de vous demander de quel animal il pourrait s'agir. Avant d'aller vous coucher, vous essayez donc de combiner les os pour voir comment cet animal pouvait être constitué.



JOUR 2

Le travail reprend: le temps est encore beau. Vous continuez à chercher dans les mêmes niveaux que le premier jour. Le sol est dur. Vous arrivez néanmoins à déterrer **3 os**!

Comme le premier jour, vous terminez votre journée au camp: après le diner, vous reprenez le travail d'assemblage.



JOUR 3

La matinée du troisième jour, une mauvaise surprise vous attend: le temps est en train de changer et va bientôt se gâter. C'est probablement votre dernier jour de fouilles.

Vous continuez à chercher dans les mêmes niveaux que le premier et le deuxième jour. Mais la matinée s'écoule sans aucune trouvaille.

Il fait froid, et il commence même à pleuvoir. À la fin de la journée, vous trouvez **3 os** (inespérés!), les uns à côté des autres. Hourra!

Comme les deux jours précédents, vous terminez votre journée au camp. Même si vous êtes plus fatigués que les jours précédents, vous ne voulez pas terminer votre journée sans avoir essayé de nouvelles combinaisons avec vos **10 os**.



JOUR 4

Le temps ne permet pas de continuer les fouilles. Vous décidez de rentrer au laboratoire.

Vous emballez tout votre matériel et vos fossiles avec précaution, et vous partez: direction, le Museum d'Histoire Naturelle. Vos collègues vous y attendent: c'est la fête! Mais votre travail est loin d'être terminé. Vous ne savez pas encore déterminer de quel animal proviennent les os. Vous avez besoin d'autres informations. Est-ce que d'autres paléontologues ont trouvé des squelettes avec des os semblables aux vôtres? Comment les ont-ils reconstruits?

Vous discutez au sein du groupe. Quelqu'un propose de prendre contact avec des équipes de paléontologues qui auraient fouillé dans des zones avec des caractéristiques semblables à la vôtre.

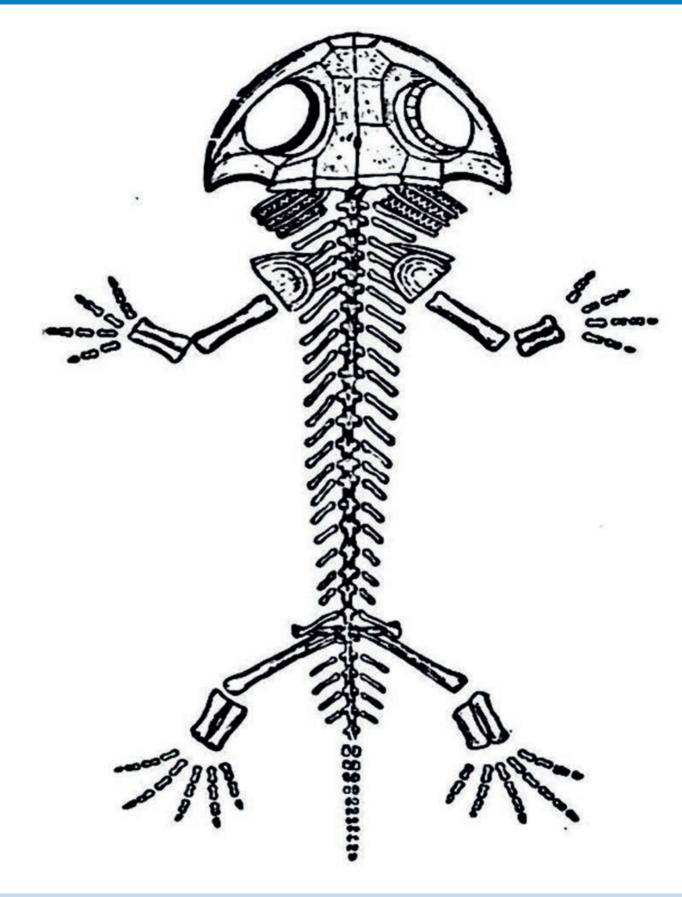
On propose aussi de comparer vos os avec des squelettes de différents types d'animaux et les ressources du Centre de documentation.



JOUR 5

Le moment est venu de présenter vos trouvailles et votre hypothèse à toute la communaute de paléontologues qui s'intéresse aux fossiles animaux.

Vous discutez donc avec eux, en présentant chacun votre interprétation (par groupes de chercheurs) et en vous confrontant avec les autres. A vos présentations, donc!



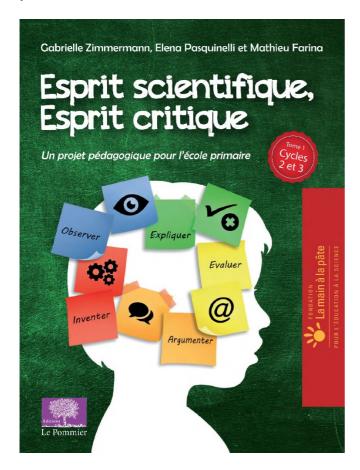
- IMPRIMER EN PLUSIEURS COPIES POUR DÉCOUPER LES OS QUI SERONT INSÉRÉS DANS LES ENVELOPPES 1-3.
- VEILLER À CE QUE LES ENVELOPPES DONNÉES AUX GROUPES NE COMPORTENT PAS EXACTEMENT LES MÊMES OS ET QUE CHAQUE GROUPE REÇOIVE DES OS DIFFÉRENTS DANS CHAQUE ENVELOPPE.
- ON PEUT DÉCOUPER LE SQUELETTE DE DIFFÉRENTES MANIÈRES: LAISSER INTACTES LES PATTES OU SÉPARER LES DOIGTS, VOIRE CHAQUE DOIGT; LAISSER LA TÊTE INTACTE OU LA DÉCOUPER EN DEUX, DÉCOUPER LA COLONNE EN TROIS OU PLUS... PLUS ON SÉPARE, PLUS ON REND LA RECONSTRUCTION DU SQUELETTE DIFFICILE ET PLUS ON ACCENTUE L'IMPORTANCE DE LA MISE EN COMMUN. POUR DES EXEMPLES DE DÉCOUPAGE, CONNECTEZ-VOUS SUR LE SITE DU PROJET : HTTP://FONDATION-LAMAP.ORG/ESPRIT-SCIENTIFIQUE.

Évaluation

| Savoir-faire: Multiplier les observations pour construire des connaissances (Niveau 2) |
|--|
| Compétence évaluée: Utiliser des observations précises pour en tirer des interprétations |
| |
| ~ |
| |

- 1. Que font les paléontologues?
- 2. Comment font les scientifiques pour étudier des choses qui se sont passées il y a des millions d'années, ou des êtres vivants qui ne sont plus là?
- 3. Peux-tu décrire quelques étapes de leur travail de recherche?
- 4. Que font, à ton avis, les scientifiques quand ils trouvent quelque chose, par exemple des fossiles?
- 5. Comment font-ils pour savoir comment était l'animal auquel ces os ont appartenu?
- 6. Est-ce qu'on peut toujours savoir comment l'animal était fait? Pourquoi?
- 7. Penses-tu qu'il est plus facile de travailler seul ou en groupe, lorsqu'on fait une recherche scientifique?
- 8. Qu'est-ce que le fait de travailler avec d'autres peut apporter?

Cette ressource est issue du projet thématique *Esprit scientifique*, *Esprit critique – Tome 1*, paru aux Éditions Le Pommier.



Retrouvez l'intégralité de ce projet sur : https://www.fondation-lamap.org/projets-thematiques.

Fondation La main à la pâte

43 rue de Rennes 75006 Paris 01 85 08 71 79 contact@fondation-lamap.org

Site: www.fondation-lamap.org

