

Algorithmes de biodiversité		6 ^e année – Comprendre les systèmes de la vie	
Plan de leçon	Outil de programmation	Algorithmes, pseudocode	
	Compétence transversale	Espace, Art	
Idées générales <ul style="list-style-type: none"> La classification des éléments dans un système diversifié est un point de départ pour comprendre les relations entre les éléments. Regrouper les formes de vie en groupes caractéristiques (« clades ») est une activité algorithmique, formée d'une séquence d'instructions SI, ALORS-SINON. Les algorithmes peuvent être exprimés sous la forme de pseudocode. 	Attentes précises <p>2.3 Utiliser les aptitudes en questionnement et recherche scientifiques pour comparer les caractéristiques des organismes dans les règnes végétaux ou animaux</p> <p>3.1 Identifier et décrire les caractéristiques distinctives de différents groupes de plantes et d'animaux (par exemple, les invertébrés n'ont aucune colonne vertébrale; les insectes ont trois parties du corps de base; les plantes à fleurs produisent des fleurs et des fruits) et utiliser ces caractéristiques pour classer plus précisément les divers types de plantes et d'animaux (par exemple, invertébrés – arthropodes – insectes; vertébrés – mammifères – primates; plantes à graines – plantes à fleurs – herbes)</p>		
Description Dans cette leçon, les étudiants composeront du pseudocode pour identifier un organisme en fonction de ses caractéristiques distinctives.			
Matériel <ul style="list-style-type: none"> Articles d'écriture (crayon et papier ou ordinateur) 	Compétences en pensée computationnelle <ul style="list-style-type: none"> Algorithmes Pseudocode Extension optionnelle : programmation par blocs 		
Introduction Le naturaliste suédois Carl Linnæus (1707-1778) a fondé la science biologique moderne de la Taxonomie en regroupant les créatures selon des traits similaires. Dans le système de Linnæus, n'importe quelle créature peut être examinée et l'on peut se poser la question (par exemple) « A-t-elle une colonne vertébrale? »; la réponse « oui » classerait automatiquement l'animal parmi les vertébrés. La classification			

moderne de la biodiversité a été quelque peu modifiée de celle de Linnæus grâce à notre compréhension de l'évolution, mais le cadre de base demeure le même pour examiner une forme de vie et, selon ses caractéristiques générales, la placer dans un règne, un embranchement, une classe, un ordre, une famille et une espèce.

Ce questionnement (« L'animal a-t-il un trait caractéristique X? ») est essentiellement une instruction SI-ALORS, donc l'ensemble du processus de la taxonomie peut être vu comme une sorte d'algorithme.

Les algorithmes peuvent être exprimés visuellement (comme les diagrammes traditionnels « d'arbre de la vie ») ou par du pseudocode. Il y a de nombreuses façons d'écrire du pseudocode qui ressemble à différents langages de programmation, mais l'objectif est d'écrire quelque chose qui a la structure du code, mais qui est plus simple et plus abstrait que le programme actuel. Par exemple, on compte en général deux « domaines » de vie : les eucaryotes et les procaryotes, dont la principale différence caractéristique est la présence d'un noyau dans la cellule (eucaryotes) ou son absence (procaryotes). Ce pseudocode les différencierait en cherchant la présence d'un noyau à l'intérieur de la cellule d'un organisme :

```
SI (la cellule de l'organisme a un noyau)
    l'organisme appartient au domaine : eucaryote
SINON
    l'organisme appartient au domaine : procaryote
```

Maintenant, approfondissons cet algorithme pour diviser les eucaryotes par règne :

```
SI (la cellule de l'organisme a un noyau)
    l'organisme appartient au domaine : eucaryote
        SI (l'organisme a des parois cellulaires)
            SI (l'organisme fait de la photosynthèse)
                l'organisme appartient au règne : végétal
            SINON
                l'organisme appartient au règne : mycète
        SINON
            l'organisme appartient au règne : animal
SINON
    l'organisme appartient au domaine : procaryote
```

(Remarquez ici comment le décalage crée la structure du pseudocode : si l'énoncé entre crochets est vrai, lire en dessous et un niveau plus loin; s'il est faux, continuer vers le bas jusqu'à un SINON sur le même décalage que le SI faux.)

Action

Avec le cadre de base « d'écrire du pseudocode pour identifier un organisme », plusieurs activités différentes sont possibles :

- Attribuer à chaque étudiant ou groupe d'étudiants un organisme particulier à étudier, définir ses traits caractéristiques et écrire du pseudocode pour le différencier de ses proches parents (par exemple, du pseudocode qui sortirait l'épaulard de la famille des baleines).
- Attribuer à chaque étudiant ou groupe d'étudiants un biome en particulier et les mettre au

défi d'écrire du pseudocode qui identifierait le plus d'organismes possible qu'ils peuvent imaginer (ou trouver par la recherche) avec leurs traits caractéristiques (trouvés par la recherche ou par le questionnement).

- Cette activité peut être liée au curriculum de l'espace et de l'art en demandant aux étudiants de créer leurs propres créatures, adaptées à des environnements extraterrestres (les nuages d'une géante gazeuse comme Jupiter ou les océans plongés dans la noirceur sous la glace d'Europe, par exemple), et de créer des algorithmes pour classifier les créatures qu'ils créent.

Si vous croyez que cela correspond mieux à votre classe, plutôt que d'écrire du pseudocode, vous pouvez offrir l'option de produire les algorithmes de tri taxonomique visuellement au moyen d'un organigramme.

Consolidation et extension

Il y a quelques façons d'approfondir cette activité qui ne sont pas mutuellement exclusives :

- Placez vos étudiants dans des groupes toujours plus grands pour combiner leurs algorithmes jusqu'à ce que le pseudocode de « l'arbre de la vie » de toute la classe soit lié.
 - Pour approfondir cela encore plus, vous pouvez demander à des groupes de trouver les « trous » et de modifier l'algorithme pour inclure les créatures manquantes.
- Si votre classe est très avancée dans la programmation et a de l'expérience avec le code par blocs comme avec Scratch ou un autre système, pensez à mettre en œuvre l'algorithme de classification dans un vrai programme informatique.

Évaluation

Évaluez simultanément le pseudocode de vos étudiants (ou l'organigramme) en fonction de la compréhension de la structure logique de l'algorithme et de la compréhension des traits caractéristiques des créatures.

Ressources supplémentaires

<https://www.linnean.org/learning/who-was-linnaeus>

<https://basicbiology.net/biology-101/taxonomy>

<https://www.vikingcodeschool.com/software-engineering-basics/what-is-pseudo-coding>

<https://www.code4example.com/pseudocode/pseudocode-examples>

<https://scratch.mit.edu/>