

LE CREPIER PSYCHORIGIDE – FORMATION
Algorithme débranché – IREM LYON

Préambule :

Avant de programmer avec Scratch, nous conseillons de proposer aux élèves des activités « Algorithme débranché » pour permettre de découvrir de manière ludique les notions au cœur de l'informatique sans ordinateur.

Présentation de l'activité :

Nous allons jouer à un jeu :

A la fin de sa journée, un crêpier dispose d'une pile désordonnée de crêpes.

Le crêpier étant un peu psychorigide, il décide de ranger sa pile de crêpes, de la plus grande (en bas) à la plus petite (en haut).

Pour notre séance les crêpes seront matérialisées par des bandes de papier (au nombre de 5). Ce matériel permettra de modéliser la situation dans le but de répondre au problème. Dans un premier temps, on ne tient pas compte des couleurs.

Pour cette tâche, le crêpier peut faire une seule action : glisser sa spatule entre deux crêpes et retourner le haut de la pile.

Comment doit-il procéder pour trier toute la pile ?

Matériel :

- Jeu de crêpes (bandes de tailles différentes et une seul face coloriée)
- Cartons (pour la phase 3 de la recherche)

Mise en pratique :

Faire des groupes de 3 élèves et distribution du matériel.

Phase de travail / Mise en situation (par groupe de 4 – travail par 2 pour les trois premières phases) :

1) Recherche « classique »

Pour bien comprendre le problème posé, la première étape consiste, assez naturellement, à « jouer avec » et à chercher, en tâtonnant, des solutions dans les cas simples.

On laisse donc les élèves manipuler les crêpes et essayer d'arriver, en un nombre fini d'instructions, à remettre la pile dans l'ordre demandé.

Quelques aides en cas de blocage :

Par exemple :

« Essaye d'abord de mettre la plus grande crêpe en bas »,

« Où doit se trouver la plus grande crêpe pour pouvoir l'amener en bas ? »

« Où doit-on placer la spatule pour retourner judicieusement la pile ? »

2) Recherche à la manière d'un programmeur : 2 élèves du groupe (le troisième aura le rôle de contrôleur)

L'un des élèves du groupe sera l'ordinateur et un autre sera le programmeur.

Le programmeur dicte à l'ordinateur une série d'instructions qui vont permettre de trier la pile de crêpe.

L'ordinateur exécute « mécaniquement » et « bêtement » les instructions proposées par le programmeur.

Le troisième élève aura le rôle de contrôleur afin de vérifier le travail de l'ordinateur.

3) Recherche à la manière d'un programmeur (sans voir la pile) : 2 élèves du groupe (le troisième élève contrôle le travail de l'ordinateur)

On propose la même consigne, mais cette fois-ci, le programmeur ne voit plus le tas de crêpes. Il doit donner ses instructions sans voir les crêpes et sans connaître la situation de départ.

On peut aider les élèves à distinguer deux types de piles : la partie triée et la partie non triée.

La démarcation entre ces deux piles évolue à chaque fois que l'on fini une étape de tri. On pourra aider l'élève programmeur, en lui signifiant qu'il peut utiliser l'expression « dans la pile à trier, chercher la plus grande crêpe ».

4) Ecriture d'un algorithme (par groupes de 3)

Le groupe essaie maintenant d'écrire une séquence d'instructions qui constituera l'algorithme à appliquer pour résoudre le problème.

Un algorithme pourrait être :

1. Amener la plus grande crêpe en haut de la pile
2. Retourner toute la pile - la crêpe est rangée.
3. Recommencer en ignorant les crêpes rangées.

Production d'élèves : (3^{ème})

1

2

3

Mettre la spatule en dessous de la plus grande crêpe
 • Retourner tout ce qu'il y a au-dessus.

• Tout retourner

• Mettre la spatule en dessous de la deuxième plus grande crêpe.
 • Retourner tout ce qu'il y a au-dessus
 • ~~Retourner~~ retourner les 4 premières

• Mettre la spatule en dessous de la troisième plus grande crêpe
 Retourner tout ce qu'il y a au-dessus.
 • ~~Retourner~~ retourner les 3 premières

• Mettre la spatule en dessous de la quatrième plus grande crêpe.
 • Retourner les 2 premières
 • Retourner la dernière

Cette activité permet de travailler :

- Quelques éléments fondamentaux de l'algorithmique.
Un algorithme n'a d'intérêt que si on peut l'expliquer, notamment, à un ordinateur. Il doit donc être écrit sans ambiguïté.
*Un algorithme décompose le problème en une série de tâches simples. Finalement, ce que nous venons de décrire est le cœur de métier des informaticiens : **analyser un problème, le subdiviser en problèmes plus simples, formaliser le tout sous la forme d'un algorithme, et traduire l'algorithme dans un langage compréhensible par l'ordinateur.***
- Introduction dans ce cadre la notion de boucle (même ensemble d'instructions qui se répètent).
- La résolution de problème concret à travers la manipulation.
- Illustrer le principe de tri d'objets.

Prolongement de l'activité :

Idée 1 :

On peut compliquer la tâche en imaginant que chaque crêpe possède deux faces : une face brûlée et l'autre non.

De ce fait, le crêpier veut trier ses crêpes mais en prenant soin de mettre le côté brûlé de chaque crêpe en dessous.

Pour notre modélisation, le côté brûlé sera matérialisé par le côté en couleur.

On peut faire refaire, aux élèves, les quatre étapes précédentes afin d'apporter des modifications à l'algorithme déjà établi. Cette phase de travail permet de travailler avec les élèves les instructions conditionnelles.

L'algorithme est alors du type :

1. Amener la plus grande crêpe en haut de la pile
- 2. Mettre la face brûlée vers le haut**
3. Retourner toute la pile - la crêpe est rangée.
4. Recommencer en ignorant les crêpes rangées.

Idée 2 :

On peut aller plus loin en évaluant la performance d'un algorithme (suivant le niveau des élèves) : Demandez de calculer le nombre de coups nécessaires pour ranger la pile de crêpes.

Le nombre de coups dépendant de l'état initial, faites-les généraliser en trouvant le **nombre de coups maximal** pour ranger une crêpe, puis n crêpes.

• Pour le problème du crêpier (dans la prolongement) :

pour ranger une crêpe, il faut entre 0 coup (la crêpe est déjà rangée) et 3 coups (amener en haut, retourner la crêpe, amener à sa place) ;

pour n crêpes (cas général), il faut entre 0 coup (meilleure situation) et $3n$ coups (pire situation).

La performance de l'algorithme dépend donc beaucoup de l'état initial.

BILAN :

Pour quel(s) niveau(x) ?

Cycle 4 (à condition d'adapter le vocabulaire et le questionnement en fonction du niveau des élèves).

Difficultés rencontrées par les élèves ?

Expliciter l'algorithme avec ses mots et le mettre en forme afin de se faire comprendre par l'autre.

Comment amener la plus grande crêpe en bas ? (se dire qu'elle doit être en haut avant de retourner la pile).

Comment faire pour que la face brûlée de la crêpe soit au dessus ? (quand elle est en haut, la crêpe doit avoir le côté brûlé en bas)

Dans la partie 2 de l'activité, les élèves comptent le nombre de crêpes afin de savoir laquelle il faut amener en bas. Dans la partie 3, les élèves doivent travailler une autre stratégie car ils n'ont pas la vision du tat.

Différentiation / Aides à proposer aux élèves ?

On peut réduire le nombre de crêpes à 3 (par exemple).

Source :

<http://pixees.fr>