Programmation : tests, variables et boucles

Fiche méthode

(Mathématiques 4e · Algorithmique et programmation · Scratch)

La démarche pour dérouler un script à la main

1. Je note l'état de départ : position $(x\,;\,y)$, direction, valeur de chaque variable, nombre tapé.

2. Je déroule le script bloc par bloc dans un tableau d'état : une colonne par variable, une ligne par bloc ou par tour de boucle. Pour un « si », j'écris la condition avec les valeurs du moment et je décide : vraie ou fausse.

3. Je conclus : ce que dit le lutin, sa position, la valeur finale des variables ou la figure tracée.

Le réflexe — Scratch exécute les blocs dans l'ordre ; « mettre … à » remplace, « ajouter … à » cumule ; dans un « si … sinon », une seule branche est exécutée.

Cas 1 · Rappels de 5e et de 6e : blocs, coordonnées, calculs et boucle

Réflexe — je calcule ce que fait un tour de boucle, puis je multiplie ; polygone régulier à n côtés : $360 \div n$ degrés à chaque coin.

Exemple 1. Le lutin est en $(30\,;\,-80)$: « répéter 5 fois [ajouter -25 à x ; ajouter 30 à y] ». Position finale ?

$30 + 5 \times (-25) = 30 - 125 = -95$ et $-80 + 5 \times 30 = -80 + 150 = 70$: $(-95\,;\,70)$.

Exemple 2. De combien de degrés tourner pour un polygone régulier à 30 côtés ?

$360 \div 30 = 12$ degrés à chaque coin.

Attention — « ajouter … à x » n'est pas « mettre x à … » ; l'angle dont tourne le lutin n'est pas l'angle du polygone.

Cas 2 · Conditions et instructions conditionnelles

Réflexe — j'écris la condition avec les valeurs du moment, je décide vraie ou fausse, j'exécute une seule branche.

Exemple. On tape -6. « si réponse > -8 alors dire (réponse * 2) sinon dire 0 ». Que dit le lutin ?

$-6 > -8$ est vraie (-6 est à droite de -8) : branche « alors », $(-6) \times 2 = -12$. Le lutin dit -12.

Attention — « $<$ » et « $>$ » sont stricts : « réponse > 8 » est fausse pour 8. Pour « au moins », on écrit la condition contraire et on échange les branches.

Cas 3 · Les variables : mettre à, ajouter à, compteur

Réflexe — un tableau d'état, une colonne par variable ; je calcule avec l'ancienne valeur, puis j'écris la nouvelle.

Exemple. « mettre c à 2 ; répéter 3 fois [mettre c à (c * c)] ». Valeur finale de c ?

$2 \to 2 \times 2 = 4 \to 4 \times 4 = 16 \to 16 \times 16 = 256$. c vaut 256.

Attention — une variable non initialisée garde son ancienne valeur ; et une copie (« mettre b à a ») ne suit pas les changements de a.

Cas 4 · Programmes de calcul avec des variables

Réflexe — je déroule avec la lettre n en gardant les parenthèses, je réduis, je vérifie avec une valeur ; pour retrouver

n, je résous une équation.

Exemple. « mettre n à réponse ; mettre r à (n - 1) ; mettre r à (r * 5) ; ajouter n à r ; dire r ». Expression de r ? Quel nombre fait dire 31 ?

r $= 5(n-1) + n = 5n - 5 + n = 6n - 5$.
$6n - 5 = 31$ donne $6n = 36$, donc $n = 6$. Vérification : $(6-1) \times 5 + 6 = 31$.

Attention — « mettre r à (r * 5) » multiplie toute la valeur de r : $5(n-1)$ et non $5n - 1$.

Cas 5 · Écrire et modifier un programme

Réflexe — boucle pour ce qui se répète, « si » pour un choix, variable pour ce qui change ou se compte ; je teste à la main.

Exemple. Au départ, clics vaut 0. À chaque appui sur la touche espace : « ajouter 1 à clics ; si clics $= 3$ alors dire Gagné ! ». Quand le lutin dit-il « Gagné ! » ?

Chaque appui exécute le script une fois : clics vaut 1, 2, 3, 4… La condition n'est vraie qu'au 3e appui : le lutin dit « Gagné ! » une seule fois.

Attention — un « mettre … à 0 » placé dans une boucle remet la variable à 0 à chaque tour.

Les pièges

- Croire que « tourner » fait avancer le lutin : il change seulement de direction.
- Oublier que « $<$ » et « $>$ » sont stricts : « temps > 30 » est fausse quand temps vaut 30.
- Exécuter les deux branches d'un « si … sinon » : une seule est exécutée.
- Confondre « mettre score à 5 » (remplace) et « ajouter 5 à score » (cumule).
- Écrire $3n + 6$ au lieu de $3(n+6)$ pour « mettre r à (n + 6) » suivi de « mettre r à (r * 3) ».
- Placer l'initialisation d'une variable dans la boucle : elle repart de sa valeur de départ à chaque tour.

Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).