Pensée informatique : instructions, programmes de calcul et boucles

Fiche méthode

(Mathématiques 5e · Pensée informatique · Programmer avec Scratch)

La démarche pour prévoir ce que fait un script

1. Je repère l'entrée (« demander ») et les sorties (« dire », le tracé), puis je note l'état de départ : position $(x\,;\,y)$, direction, stylo.

2. Je déroule le script de haut en bas, bloc par bloc, dans un tableau pas à pas ; pour une boucle, je calcule ce que fait un tour, puis je multiplie par le nombre de tours.

3. Je conclus : ce que dit le lutin, sa position, sa direction, la longueur tracée ou la figure obtenue.

Le réflexe — Scratch exécute les blocs dans l'ordre, de haut en bas ; dans un calcul, le bloc le plus à l'intérieur passe en premier ; dans une boucle, un tour se répète n fois.

Cas 1 · Rappels de 6e : instructions, directions et stylo

Réflexe — direction : 90 droite, 0 haut, 180 bas, -90 gauche ; « tourner » ne déplace pas ; stylo relevé, rien n'est tracé.

Exemple. Orienté à 0, le lutin exécute « stylo en position d'écriture », « avancer de 20 pas », « tourner ↻ de 90 degrés », « relever le stylo », « avancer de 15 pas ». Direction finale et longueur tracée ?

Après « tourner ↻ de 90 degrés », il regarde vers la gauche (-90).

Parcouru : $20 + 15 = 35$ pas ; tracé : 20 pas seulement, les 15 derniers sont faits stylo relevé.

Attention — la longueur parcourue n'est pas toujours la longueur tracée, et l'ordre des blocs change le tracé.

Cas 2 · Se déplacer avec des coordonnées

Réflexe — « ajouter » : ancienne coordonnée + nombre du bloc ; « aller à » et « mettre . . . à » : je recopie le nombre.

Exemple. Le lutin est en $(-35\,;\,60)$. Il exécute « ajouter 50 à x », « ajouter -90 à y », « mettre x à -10 ». Où est-il ?

$-35 + 50 = 15$: $(15\,;\,60)$. Puis $60 + (-90) = -30$: $(15\,;\,-30)$.

« mettre x à -10 » remplace l'abscisse : $(-10\,;\,-30)$.

Attention — x est horizontal (droite, gauche), y vertical (haut, bas) ; sur la scène, x va de -240 à 240 et y de -180 à 180.

Cas 3 · Entrées, sorties et programmes de calcul

Réflexe — je remplace « réponse » par le nombre tapé et je calcule du bloc le plus à l'intérieur vers l'extérieur ; pour écrire une formule, je pars de la dernière opération.

Exemple 1. On tape 3. Que dit le lutin avec « dire ((réponse + 5) * réponse) » ?

Bloc intérieur : $3 + 5 = 8$. Bloc extérieur : $8 \times 3 = 24$. Le lutin dit 24.

Exemple 2. Écrire avec des blocs : « multiplier le nombre tapé par 9, puis soustraire 2 ».

La dernière opération est $-\,2$: c'est le bloc extérieur. « dire ((réponse * 9) - 2) ».

Attention — dans Scratch, $\times$ s'écrit * et $\div$ s'écrit / ; un nombre décimal s'affiche avec un point : 4.5 se lit 4,5.

Cas 4 · La boucle « répéter n fois » et les paramètres

Réflexe — je calcule l'effet d'un tour de boucle, puis je multiplie par le nombre de tours ; un polygone régulier à n côtés : $360 \div n$ degrés à chaque coin.

Exemple 1. Depuis $(60\,;\,-50)$: « répéter 7 fois [ajouter -20 à x ; ajouter 15 à y] ». Position finale ?

$60 + 7 \times (-20) = 60 - 140 = -80$ et $-50 + 7 \times 15 = -50 + 105 = 55$: $(-80\,;\,55)$.

Exemple 2. Combien de répétitions pour un polygone régulier avec « tourner ↻ de 20 degrés » ?

Il faut un tour complet : $360 \div 20 = 18$ répétitions.

Attention — les blocs avant et après la boucle ne s'exécutent qu'une fois ; si (répétitions) $\times$ (angle) $\neq 360$, le polygone ne se referme pas.

Les pièges

- Croire que « tourner » fait avancer le lutin : il change seulement de direction.
- Compter les pas faits stylo relevé dans la longueur tracée.
- Confondre « ajouter 50 à x » et « mettre x à 50 » : depuis l'abscisse 20, l'un donne 70, l'autre 50.
- Calculer « (réponse + 4) * 2 » comme « réponse + 4 × 2 » : le bloc intérieur, « réponse + 4 », passe en premier.
- Tourner de 60 degrés pour un triangle équilatéral : le lutin tourne de $360 \div 3 = 120$ degrés (60 degrés est l'angle du triangle).
- Oublier de multiplier par le nombre de tours de la boucle, ou compter une fois de trop un bloc placé après la boucle.

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).