

Corrigé et barème – Initiation à la programmation

Algorithmes et programmation avec Scratch : variables, boucles, tests, coordonnées et déplacements du lutin (programme de 3e)

Durée : 60 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Mathématiques 3°

Exercice 1 – Lecture d'un script

(4 pts)

- a) $a = 8 - 3 = 5$; $b = 3$. (1)
- b) $b = 5 \times 3 = 15$; $a = 5$; $15 > 12$ est vrai, le lutin dit 15. (1)
- c) $a = 5 - 3 = 2$; $b = 2 \times 3 = 6$; $6 > 12$ est faux, le lutin dit 2. (1)
- d) Si l'on calcule b d'abord, $b = 8 \times 3 = 24$ puis $a = 8 - 24 = -16$: chaque instruction utilise les valeurs courantes des variables. (1)

Méthode — on suit un script ligne par ligne avec un tableau de suivi des variables, en n'oubliant pas qu'une variable modifiée l'est pour toutes les instructions suivantes.

Exercice 2 – Lecture d'un tableau de suivi

(4 pts)

- a) On ajoute $n = 2$ à s ($s = 2$), puis n devient $2 + 3 = 5$. (1)
- b) Tour 2 : $n = 8$, $s = 7$; tour 3 : $n = 11$, $s = 15$; tour 4 : $n = 14$, $s = 26$. (1)
- c) Le lutin affiche 26 ; $n = 14$. (1)
- d) Tour 5 : $s = 26 + 14 = 40$; tour 6 : $s = 40 + 17 = 57$; tour 7 : $s = 57 + 20 = 77$: 65 n'est jamais atteint, ce n'est pas possible avec ce script. (1)

Le point clé — dans une boucle, l'ordre des deux instructions compte : on ajoute d'abord l'ancienne valeur de n , puis on modifie n ; le tableau de suivi rend cette chronologie visible.

Exercice 3 – Une figure tracée par le lutin

(4 pts)

- a) Un carré de côté 40 : quatre côtés égaux et quatre angles de 90° . (1)
- b) Trois carrés identiques ayant un sommet commun, tournés de 120° les uns par rapport aux autres. (1)
- c) Longueur : $3 \times 4 \times 40 = 480$ pas ; angle : $3 \times (360 + 120) = 1440^\circ$. (1)
- d) « répéter 5 fois : [répéter 3 fois : [avancer de 30 ; tourner de 120°] ; tourner de 72°] ». (1)

Astuce — pour un polygone régulier à n côtés, l'angle de rotation vaut $360 \div n$; pour répartir k figures autour d'un point, on tourne de $360 \div k$ entre deux figures.

Exercice 4 – Vrai ou faux, avec justification

(4 pts)

- a) Vrai : $6 \times 60 = 360^\circ$, un tour complet. (1)
- b) Faux : ce n'est pas une équation mais une affectation ; la machine calcule $x + 1$ avec la valeur actuelle puis range le résultat dans x . (1)
- c) Vrai : les blocs contenus dans le « si » sont ignorés, et le script continue après. (1)
- d) Faux : avec deux entiers, le bloc renvoie un entier de 1 à 4. (1)

Erreur fréquente — lire « mettre x à $x + 1$ » comme une égalité mathématique est l'erreur la plus courante ; en programmation, le signe « à » signifie « devient ».

Exercice 5 – Prise d’initiative — estimer π avec un lutin*(4 pts)*

- a) « mettre c à 0 ; répéter 2 000 fois : [mettre x à aléatoire $-100-100$; mettre y à aléatoire $-100-100$; si $x \times x + y \times y < 2\,500$ alors ajouter 1 à c] ; dire c ». (1)
- b) Carré : $200^2 = 40\,000$; disque : $\pi \times 50^2 = 2\,500\pi$; probabilité = $\frac{2\,500\pi}{40\,000} = \frac{\pi}{16} \approx 0,196$. (1)
- c) $2\,000 \times \frac{\pi}{16} \approx 393$ points. (1)
- d) La fréquence $\frac{402}{2\,000} = 0,201$ approche $\frac{\pi}{16}$, donc $\pi \approx 16 \times 0,201 = 3,216$; l’estimation s’améliore avec plus d’essais. (1)

Repère — une simulation relie programmation et probabilités : la fréquence observée sur un grand nombre d’essais approche la probabilité, ici un rapport d’aires qui fait apparaître π .