

Devoir surveillé – 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°

Nom : _____ Date : _____ Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

Exercice 1 – Lecture d'un script

(4 pts)

On considère le script suivant : « mettre a à 8 ; mettre b à 3 ; mettre a à $a - b$; mettre b à $a \times b$; si $b > 12$ alors dire b sinon dire a ».

- Donne les valeurs de a et de b après l'instruction « mettre a à $a - b$ ».
- Donne les valeurs de a et de b à la fin du script. Que dit le lutin ?
- On remplace la première instruction par « mettre a à 5 ». Que dit le lutin cette fois ?
- Explique pourquoi l'ordre des deux instructions « mettre a à $a - b$ » et « mettre b à $a \times b$ » a de l'importance.

Exercice 2 – Lecture d'un tableau de suivi

(4 pts)

Script : « mettre n à 2 ; mettre s à 0 ; répéter 4 fois : [ajouter n à s ; mettre n à $n + 3$] ; dire s ». Un élève a commencé le tableau de suivi.

Tour de boucle	Début	1	2	3	4
n	2	5	?	?	?
s	0	2	?	?	?

- Explique les valeurs $n = 5$ et $s = 2$ obtenues à la fin du premier tour.
- Recopie et complète le tableau.
- Quel nombre le lutin affiche-t-il ? Quelle est la valeur finale de n ?
- On veut que le lutin affiche 65 avec le même script. Combien de tours de boucle faut-il ? Justifie.

Exercice 3 – Une figure tracée par le lutin

(4 pts)

Le lutin, stylo baissé, exécute : « répéter 3 fois : [répéter 4 fois : [avancer de 40 pas ; tourner de 90°] ; tourner de 120°] ».

- Quelle figure trace la boucle intérieure ? Justifie.
- Décris la figure complète obtenue à la fin du script.
- Calcule la longueur totale tracée par le lutin et l'angle total dont il a tourné.
- Modifie le script pour tracer 5 triangles équilatéraux de côté 30 pas répartis régulièrement autour du point de départ.

Exercice 4 – Vrai ou faux, avec justification*(4 pts)*

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie.

- a) « Le script « répéter 6 fois : tourner de 60° » ramène le lutin à son orientation de départ. »
- b) « L'instruction « mettre x à $x + 1$ » est impossible, car un nombre ne peut pas être égal à lui-même plus 1. »
- c) « Un bloc « si . . . alors » sans « sinon » ne fait rien quand la condition est fausse. »
- d) « Le bloc « nombre aléatoire entre 1 et 4 » peut donner 2,5. »

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

Un lutin choisit au hasard un point de la scène en exécutant « mettre x à nombre aléatoire entre -100 et 100 ; mettre y à nombre aléatoire entre -100 et 100 ». Le point est donc dans un carré de côté 200 centré sur l'origine. On dit que le point est « dans la cible » si $x \times x + y \times y < 2\,500$, c'est-à-dire s'il est dans le disque de centre l'origine et de rayon 50 . Le script répète l'expérience $2\,000$ fois et compte dans c le nombre de points dans la cible.

- a) Écris le script complet (initialisation, boucle, test, affichage).
- b) Calcule l'aire du carré et l'aire du disque (valeur exacte en π). En déduire la probabilité qu'un point soit dans la cible, sous la forme d'une fraction de π .
- c) Combien de points dans la cible peut-on prévoir sur $2\,000$ essais ?
- d) Le lutin affiche $c = 402$. Explique comment en déduire une valeur approchée de π et calcule-la. Toute trace de recherche sera prise en compte.

Bon courage !