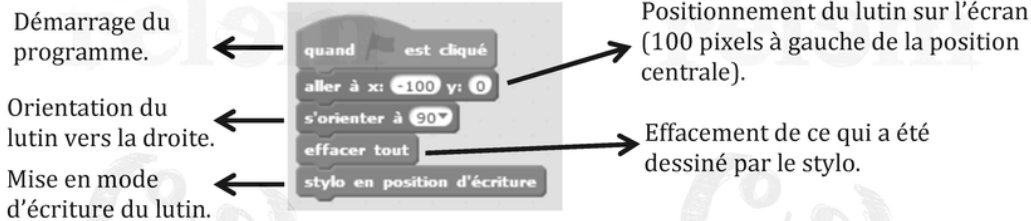


1. Tracés des programmes

Remarque

Ni le détail des actions réalisées par les programmes, ni les justifications n'étaient attendus. Nous les donnons ici pour une meilleure compréhension du candidat.

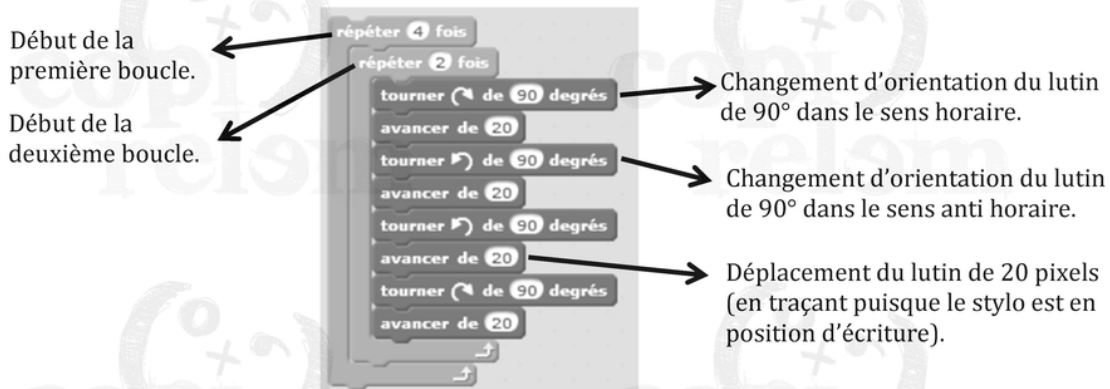
Dans les trois programmes, la phase d'initialisation du lutin est identique :



Par conséquent, dans cette phase, les programmes placent le lutin dans la fenêtre de tracé (centré verticalement, décalé vers la gauche de 100 pixels) puis l'orientent vers la droite. Ensuite, tous les tracés précédents sont effacés et le stylo placé en position d'écriture (ainsi, tous les déplacements ultérieurs du lutin laisseront une trace).



Boucles du programme 1



Si on s'intéresse aux actions à l'intérieur de la deuxième boucle, le lutin pivote d'un quart de tour vers la droite, avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la gauche, avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la gauche, avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la droite et avance de 20 pixels.

tourner de 90 degrés	avancer de 20	tourner de 90 degrés	avancer de 20
tourner de 90 degrés	avancer de 20	tourner de 90 degrés	avancer de 20

Toutes ces actions sont répétées deux fois pour réaliser un tracé (deuxième boucle) :



Ce tracé est répété quatre fois (première boucle), on obtient :

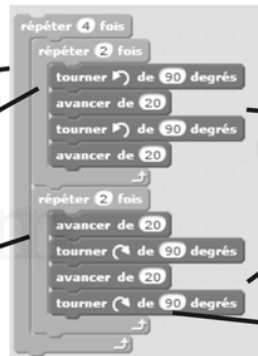


Boucles du programme 2

Début de la première boucle.

Début de la deuxième boucle.

Début de la troisième boucle.



Changement d'orientation du lutin de 90° dans le sens anti horaire.

Changement d'orientation du lutin de 90° dans le sens horaire.

Déplacement du lutin de 20 pixels (en traçant puisque le stylo est en position d'écriture).

Si on s'intéresse aux actions à l'intérieur de la deuxième boucle, le lutin pivote d'un quart de tour vers la gauche, avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la gauche et avance de 20 pixels. Ces actions sont répétées deux fois.

Première occurrence de la boucle

tourner 90 degrés	avancer de 20	tourner 90 degrés	avancer de 20

Deuxième occurrence de la boucle

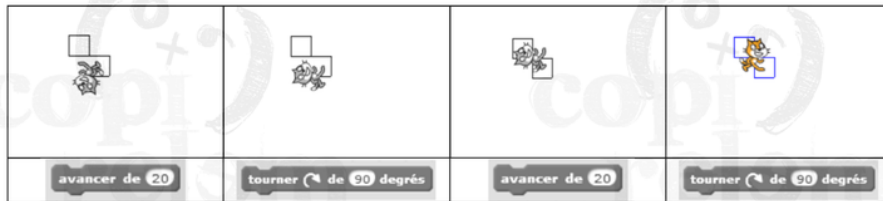
tourner 90 degrés	avancer de 20	tourner 90 degrés	avancer de 20

Si on s'intéresse aux actions à l'intérieur de la troisième boucle, le lutin avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la droite, avance de 20 pixels et pivote d'un quart de tour vers la droite. Ces actions sont répétées deux fois.

Première occurrence de la boucle

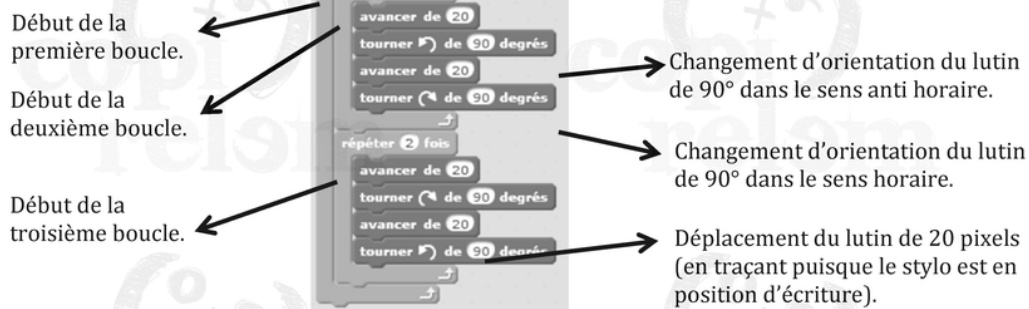
avancer de 20	tourner 90 degrés	avancer de 20	tourner 90 degrés

Deuxième occurrence de la boucle



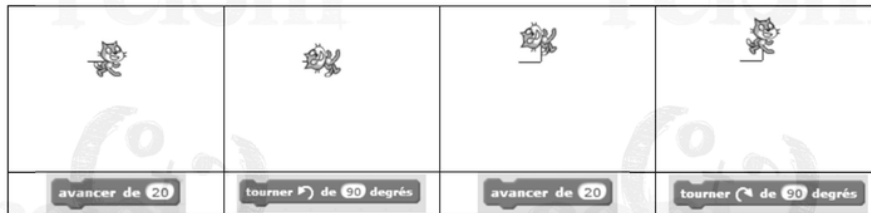
Ces deux boucles sont répétées quatre fois dans la première boucle. Ainsi, le lutin repasse quatre fois sur des éléments déjà tracés.

Boucles du programme 3

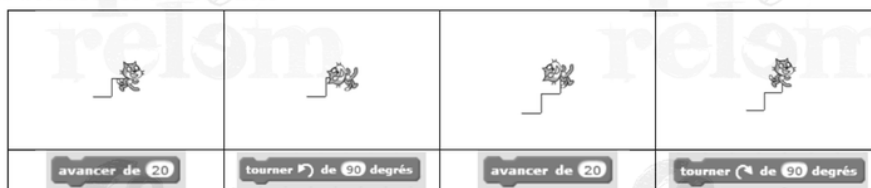


Si on s'intéresse aux actions à l'intérieur de la deuxième boucle, le lutin avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la gauche, avance de 20 pixels et pivote d'un quart de tour vers la droite. Ces actions sont répétées deux fois.

Première occurrence de la boucle

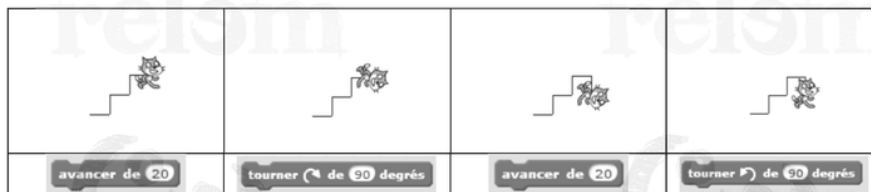


Deuxième occurrence de la boucle



Si on s'intéresse aux actions à l'intérieur de la troisième boucle, le lutin avance de 20 pixels, pivote d'un quart de tour vers la droite, avance de 20 pixels et pivote d'un quart de tour vers la gauche. Ces actions sont répétées deux fois.

Première occurrence de la boucle



Deuxième occurrence de la boucle



Ce tracé est répété quatre fois (première boucle), on obtient :

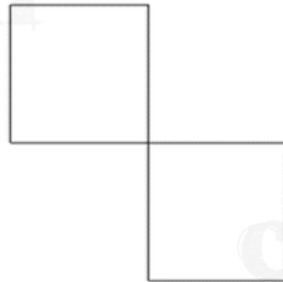


Le tracé 1 est le résultat du programme 3. Le tracé 2 est le résultat du programme 1.

2) Représentation du tracé obtenu par le programme ne correspondant à aucun des tracés

On s'intéresse donc au programme 2.

Le résultat du tracé obtenu, en respectant l'unité graphique (un millimètre par pixel) apparaît ci-dessous.



Remarque

Il convient de souligner que la boucle « répéter 4 fois » est inutile ici, le lutin repasse quatre fois sur le même tracé. Si on avait voulu répéter quatre fois ce motif, il aurait fallu insérer « avancer de 40 pas » à la fin de la deuxième boucle (résultat ci-dessous).



EXERCICE 4

1) Hauteur totale de l'objet

Chaque plaque est un parallépipède rectangle dont deux faces au moins sont des carrés. Les longueurs des côtés des différents carrés sont : 0,5 cm ; 1 cm ; 1,5 cm ; 2 cm ; 2,5 cm ; 3 cm ; 3,5 cm ; 4 cm ; 4,5 cm ; 5 cm ; 5,5 cm ; 6 cm ; 6,5 cm ; 7 cm ; 7,5 cm ; 8 cm ; 8,5 cm ; 9 cm ; 9,5 cm ; 10 cm ; 10,5 cm ; 11 cm ; 11,5 cm ; 12 cm.

Remarque

Il n'est pas indispensable de les énumérer, on peut aussi observer qu'il est possible d'enlever 23 fois 5 mm dans 12 cm ($12 - 23 \times 0,5 = 0,5$).

Il y a donc 24 plaques de carton de 5 mm d'épaisseur ($5 \text{ mm} = 0,5 \text{ cm}$) en tout dans cet objet pyramidal, sa hauteur est alors $24 \times 0,5 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$.

La hauteur totale de l'objet est 12 cm.

2) a) Intitulés des colonnes

Les intitulés pourraient être :

- pour la **colonne A, numéro d'ordre de la plaque**, en considérant celle du bas comme la première ;
- pour la **colonne B, mesure de la longueur (en cm) du côté du carré de base de la plaque** ;
- pour la **colonne D, mesure des volumes cumulés croissants des plaques (en cm³)**.

Remarque

Pour la colonne A, on ne peut considérer que ce sont des nombres de plaques. Il n'y a pas de calcul sur ces nombres, ils doivent être considérés comme des numéros pour désigner les plaques. De plus, l'intitulé proposé pour la colonne C réfère à une plaque donnée.

2) b) Formule saisie en C2

Le volume de chaque plaque est le produit du carré (au sens du calcul) de la longueur du côté du carré (au sens géométrique) de la base (donnée en colonne B) par la hauteur de la plaque (0,5 cm).

De ce fait, **une formule qui a pu être saisie dans la cellule C2 est : = B2^2*0,5**.

On peut aussi avoir saisi : = B2*B2*0,5.

2) c) Formule en D3

La proposition 3 est la seule qui a pu être saisie dans la cellule D3 et étirée jusqu'en D25.

Remarques

Les trois autres formules donnent la bonne valeur en D3 mais pas lorsqu'elles sont recopiées vers le bas.

La proposition 1 n'ajouterait les volumes que de deux plaques : celle de la ligne en cours et celle de la ligne au-dessus.

La proposition 2 n'ajouterait également les volumes que de deux plaques : celle de la ligne en cours et celle de la première ligne (C3).

La proposition 3 n'ajouterait également les volumes que de deux plaques : celle de la ligne en cours et celle de la première ligne (72).

2) d) Valeur située dans la cellule D25

Dans la cellule D25, on peut lire la valeur de la somme des cellules C2 à C25.

La valeur 612,5 située dans la cellule D25 correspond à la somme des mesures en cm³ des volumes de chacune des 24 plaques donc la mesure en cm³ du volume de l'objet pyramidal.

3) Masse volumique du carton

La masse volumique exprimée en kilogrammes par mètre cube (kg/m³) est la masse exprimée en kilogrammes (kg) d'une plaque de carton de volume un mètre cube (1 m³).

Selon les données, une plaque d'un mètre carré de ce carton pèse 850 g. Son épaisseur est 5 mm.

Or 5 mm = 0,005 m.

Le volume de la plaque d'1 m² d'un mètre carré de ce carton est : $V = 1 \text{ m}^2 \times \frac{5}{1\,000} \text{ m} = \frac{5}{1\,000} \text{ m}^3$.

$850 \text{ g} = \frac{850}{1\,000} \text{ kg} = 0,85 \text{ kg}$.

La masse volumique de ce carton est donc $\frac{\frac{850}{1\,000} \text{ kg}}{\frac{5}{1\,000} \text{ m}^3} = \frac{850}{1\,000} \times \frac{1\,000}{5} \text{ kg/m}^3 = \frac{850}{5} \text{ kg/m}^3 = 170 \text{ kg/m}^3$.

(ou $\frac{0,85}{0,005} \text{ kg/m}^3 = \frac{850}{5} \text{ kg/m}^3 = 170 \text{ kg/m}^3$).

La masse volumique de ce carton est 170 kg/m³.

La mesure en cm³ du volume de l'objet pyramidal est 612,5 (question 2.d).

La masse de l'objet pyramidal est le produit de son volume par sa masse volumique soit :

$\frac{612,5}{1\,000\,000} \text{ m}^3 \times 170 \text{ kg/m}^3 = \frac{612,5 \times 170}{1\,000\,000} \text{ kg} = \frac{104\,125}{1\,000\,000} \text{ kg} = \frac{104\,125 \times 1\,000}{1\,000\,000} \text{ g} = 104,125 \text{ g}$.

La masse de l'objet pyramidal est 104,125 g.