

Construire un programme

Lire un programme et en écrire un, ce sont deux gestes différents. Ici on part d'une intention — tracer un carré, réagir à un score — et on pose les blocs qui la réalisent.

MOTS CLÉS

Bloc, formule, condition, paramètre, boucle

LE SECRET

Ce qui se répète se met dans une boucle

OUTIL

Scratch, et ses blocs qui s'emboîtent

À quoi ça sert ?

Écrire un programme, c'est ce que fait un jeu vidéo quand il décide qu'un score dépasse le record, un feu tricolore qui répète toujours la même séquence, ou un robot qui trace une figure. Partout, la même idée : ce qui se répète se met dans une boucle, ce qui dépend d'une situation se met dans une condition.

Un peu d'histoire

Scratch est né en 2007 au MIT, à Boston, pour que des enfants puissent programmer sans taper une ligne de code : les instructions y sont des briques qui ne s'emboîtent que si l'assemblage a un sens. Aujourd'hui, plus de cent millions de projets y ont été écrits.

Définition : Construire un programme

Construire un programme, c'est traduire une intention en une suite de blocs que la machine exécutera dans l'ordre. Une formule mathématique devient une suite d'instructions ; une décision devient une condition « si... alors » ; une répétition devient une boucle « répéter n fois ». Les nombres écrits dans les blocs s'appellent des paramètres : ce sont eux qu'on modifie pour changer le résultat.

La formule $x + 5$

 **quand drapeau vert cliqué**

mettre x à 3

mettre x à 5

dire $x + 5$ vaut 8

La formule $x + 5$ devenue programme : on range une valeur dans x , on ajoute 5, on affiche le résultat.

Propriétés : Construire un programme

Une formule devient des blocs

Chaque opération de la formule devient une instruction, dans l'ordre où on la calcule.

La formule $x + 5$

■ quand drapeau vert cliqué

mettre x à 3

mettre x à 5

dire $x + 5$ vaut 8

La condition choisit

« Si... alors » n'exécute les blocs qu'il contient que lorsque la condition est vraie.

Si le score dépasse 10

■ quand drapeau vert cliqué

mettre score à 12

si score > 10

dire Gagné !

Le paramètre se change

Le nombre écrit dans un bloc règle le programme : 4 côtés et 90° donnent un carré, 3 et 120° un triangle.

Un carré : 4 côtés, 90°

■ quand drapeau vert cliqué

répéter 4 fois

avancer de 100

tourner de 90°

4 côtés, $90^\circ \rightarrow$ carré

Un triangle : 3 côtés, 120°

■ quand drapeau vert cliqué

répéter 3 fois

avancer de 100

tourner de 120°

3 côtés, $120^\circ \rightarrow$ triangle

La boucle raccourcit

« Répéter n fois » remplace n copies des mêmes blocs — et se relit d'un coup d'œil.

Le même carré, sans boucle

 **quand
drapeau vert
cliqué**

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

8 blocs recopiés

Un carré : 4 côtés, 90°

 **quand
drapeau vert
cliqué**

répéter 4 fois

**avancer de
100**

**tourner de
90°**

3 blocs avec la boucle

Méthode : Construire un programme

1. Je décris ce que je veux

En français d'abord : « avancer, tourner, quatre fois ». C'est déjà le programme.

Le même carré, sans boucle

■ quand drapeau vert cliqué

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

2. Je repère ce qui se répète

Les blocs identiques qui reviennent entrent dans une boucle « répéter n fois ».

Un carré : 4 côtés, 90°

■ quand drapeau vert cliqué

répéter 4 fois

avancer de 100

tourner de 90°

3. Je règle les paramètres

Je remplace les nombres jusqu'à obtenir la figure ou le résultat voulu.

Un triangle : 3 côtés, 120°

■ quand drapeau vert cliqué

répéter 3 fois

avancer de 100

tourner de 120°

Selon ce que l'on cherche

Traduire une formule

$x + 5$ devient : ranger x , puis ajouter 5.

La formule $x + 5$

■ quand drapeau vert cliqué

Réagir à une situation

« Si le score dépasse 10, alors dire Gagné ».

Si le score dépasse 10

■ quand drapeau vert cliqué

Tracer une figure

Une boucle, un nombre de côtés, un angle : le polygone se dessine.

Un carré : 4 côtés, 90°

■ quand drapeau vert cliqué

mettre x à 3

mettre x à 5

dire x + 5 vaut 8

cliqué

mettre score à 12

si score > 10

dire Gagné !

répéter 4 fois

avancer de 100

tourner de 90°

Exemples corrigés

Traduire x + 5

La formule $x + 5$, avec $x = 3$.

Comment l'écrire en blocs ?

La formule $x + 5$

■ quand drapeau vert cliqué

mettre x à 3

mettre x à 5

dire x + 5 vaut 8

On range 3 dans la variable x, on ajoute 5, puis on affiche : le programme répond 8. Chaque opération de la formule est devenue une instruction.

Une condition

On veut afficher « Gagné ! » seulement si le score dépasse 10.

Où placer le bloc « dire Gagné » ?

Si le score dépasse 10

■ quand drapeau vert cliqué

mettre score à 12

si score > 10

dire Gagné !

À l'INTÉRIEUR du bloc « si score > 10 alors ». Placé en dehors, il s'afficherait même avec un score de 2.

Du carré au triangle

Un programme trace un carré : répéter 4 fois (avancer de 100, tourner de 90°).

Que faut-il changer pour tracer un triangle équilatéral ?

Un carré : 4 côtés, 90°

■ quand drapeau vert cliqué

Pourquoi une boucle ?

Le même carré, écrit sans boucle.

Combien de blocs faut-il, et que gagne-t-on avec « répéter » ?

Le même carré, sans boucle

■ quand drapeau vert cliqué

répéter 4 fois

avancer de 100

tourner de 90°

le carré

Un triangle : 3 côtés, 120°

 **quand drapeau vert cliqué**

répéter 3 fois

avancer de 100

tourner de 120°

le triangle

Deux paramètres, pas un : le nombre de répétitions passe de 4 à 3, et l'angle de 90° à 120° ($360 \div 3$). La structure du programme, elle, ne bouge pas.

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

avancer de 100

tourner de 90°

sans boucle : 8 blocs

Un carré : 4 côtés, 90°

 **quand drapeau vert cliqué**

répéter 4 fois

avancer de 100

tourner de 90°

avec boucle : 3 blocs

Sans boucle, il faut recopier 8 blocs (4 fois « avancer » et 4 fois « tourner »). Avec la boucle, il en reste 3 — et si l'on veut un décagone, on change juste le 4 en 10.

Pièges à éviter

Croire que les blocs d'une boucle ne s'exécutent qu'une fois : « répéter 4 fois » les refait quatre fois, du premier au dernier.

Oublier de changer TOUS les paramètres : passer du carré au triangle demande de changer le nombre de côtés ET l'angle.

Mettre un bloc en dehors de la condition : il s'exécutera même quand la condition est fausse.

À retenir

Une formule se traduit en blocs : chaque opération devient une instruction.

Une condition « si... alors » choisit ce qui s'exécute ; une boucle « répéter n fois » raccourcit ce qui se répète.

Un paramètre est le nombre écrit dans un bloc : le changer change le résultat, pas la structure.

Exercices corrigés : Construire un programme

1. Comment traduire la formule $2 \times x$ en blocs Scratch ?

Correction :

On range une valeur dans x, puis on la multiplie par 2 : « mettre x à ... » puis « mettre resultat à $x \times 2$ ».

2. Dans « répéter 4 fois », les blocs placés à l'intérieur sont exécutés une seule fois. Vrai ou faux ?

Correction :

Faux : ils sont exécutés quatre fois, du premier au dernier, avant de sortir de la boucle.

3. Un programme trace un carré de côté 100. Que changer pour un carré de côté 40 ?

Correction :

Un seul paramètre : le nombre dans « avancer de 100 » devient 40. L'angle reste 90° et la répétition reste 4.

4. À quoi sert une condition dans un programme ?

Correction :

À n'exécuter certains blocs que dans une situation précise : ils sont ignorés quand la condition est fausse.

5. Écris le programme d'un triangle équilatéral de côté 50.

Correction :

Répéter 3 fois : avancer de 50, tourner de 120° (car $360 \div 3 = 120$).

