

# Plaquette 1 - Variables, boucles, tests et figures

## Algorithmique et Scratch — Cinquième

Corrections détaillées

### Boîte à outils

#### Instructions et repères.

- **Variable** : *mettre v à 5* affecte la valeur 5 ; *ajouter 3 à v* augmente v de 3 :  
nouvelle valeur = ancienne valeur + 3
- **Répétition** : *répéter n fois [ ... ]* exécute n fois le bloc.
- **Test** : *si (condition) alors [ ... ] sinon [ ... ]*. Comparaisons : =, <, >, ≤, ≥.
- Déplacements : *avancer de ... pas* (dans la direction courante), *tourner de ... degrés*, *s'orienter à ...* (90 = droite, 0 = haut, -90 = gauche, 180 = bas).
- Coordonnées : *aller à x: ... y: ...* (position absolue), *ajouter ... à x* (déplacement relatif horizontal), *ajouter ... à y* (vertical).
- Pour un **polygone régulier** à n côtés : répéter n fois « avancer, tourner de  $\frac{360}{n}$  degrés ». La somme des rotations doit valoir 360° pour que la figure se referme :  
$$\text{angle de rotation} = \frac{360}{n}$$
- **Nombres relatifs** : *ajouter -5 à x* déplace vers la gauche ; une variable peut devenir négative.
- Une boucle qui ne progresse pas vers sa condition d'arrêt ne s'arrête jamais.

### Correction de l'exercice 1 - Suivre une variable

On suit les modifications l'une après l'autre.

| Instruction    | v  |
|----------------|----|
| mettre v à 10  | 10 |
| ajouter -3 à v | 7  |
| ajouter -3 à v | 4  |
| ajouter 5 à v  | 9  |

- Ajouter un nombre **négatif** revient à soustraire. En une seule ligne :  
$$v = 10 + (-3) + (-3) + 5 = 9$$
  - À la fin, v = 9. Le tableau de suivi évite de sauter une étape quand le script est long.
- Réponse.** v = 9.

### Correction de l'exercice 2 - Variable dans une boucle

La boucle ajoute 4 à chaque passage, et il y a 5 passages.

| Tour | 1 | 2 | 3  | 4  | 5  |
|------|---|---|----|----|----|
| s    | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |

- Chaque passage ajoute la même quantité : le résultat est un produit.

$$s = 0 + 5 \times 4 = 20$$

- À la fin,  $s = 20$ . Si l'on avait écrit *mettre s à 4* dans la boucle (au lieu de *ajouter*), on obtiendrait 4 : *mettre* remplace, *ajouter* accumule.

**Réponse.**  $s = 20$ .

### Correction de l'exercice 3 - Deux variables

On suit les deux variables tour par tour, en notant que  $b$  augmente de la **nouvelle** valeur de  $a$ .

| Tour | 1 | 2  | 3  |
|------|---|----|----|
| a    | 3 | 4  | 5  |
| b    | 6 | 10 | 15 |

- Tour 1 :  $a$  passe à 3, puis  $b = 3 + 3 = 6$ .
- Tour 2 :  $a$  passe à 4, puis  $b = 6 + 4 = 10$ .
- Tour 3 :  $a$  passe à 5, puis  $b = 10 + 5 = 15$ .
- À la fin,  $a = 5$  et  $b = 15$ .

**Réponse.**  $a = 5$  et  $b = 15$ .

### Correction de l'exercice 4 - Test simple

- Avec 12 : la condition  $12 > 0$  est vraie, le lutin dit « positif ».
- Avec  $-4$  : la condition  $-4 > 0$  est fausse, il dit « négatif ou nul ».
- Avec 0 : la condition  $0 > 0$  est fausse aussi, il dirait « négatif ou nul » — ce qui est correct puisque le message prévoit le cas du zéro.
- Le test compare deux nombres relatifs :

$$-4 < 0 < 12$$

**Réponse.** « positif » pour 12, « négatif ou nul » pour  $-4$ .

### Correction de l'exercice 5 - Test dans une boucle

On suit  $v$  et on teste à chaque tour.

| Tour      | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| $v$       | 3   | 5   | 7   | 9   | 11  | 13  |
| $v > 6$ ? | non | non | oui | oui | oui | oui |

- Au tour  $k$ , la variable vaut  $v = 1 + 2k$  ; la condition devient vraie dès que  $1 + 2k > 6$  :  

$$1 + 2 \times 3 = 7 > 6$$
- La condition est vraie aux tours 3, 4, 5 et 6 : le lutin dit « grand » **4 fois**. Attention : le test est fait **après** l'ajout, d'où  $v = 3$  dès le premier tour.

**Réponse.** 4 fois.

### Correction de l'exercice 6 - Position après déplacements

On additionne les déplacements coordonnée par coordonnée.

- Abscisse : seules les instructions *ajouter ... à x* la modifient.

$$x = 20 + 30 + (-60) = -10$$

- Ordonnée :  $y = -10 + (-25) = -35$ .
- Position finale :  $(-10; -35)$ .
- Remarque : les deux coordonnées sont négatives, le lutin est en bas à gauche de la scène.

**Réponse.**  $(-10; -35)$ .

### Correction de l'exercice 7 - Le compte à rebours

Le lutin dit la valeur **avant** de la modifier : on note ce qu'il dit, puis la nouvelle valeur.

| Tour    | 1 | 2  | 3  | 4  | 5  |
|---------|---|----|----|----|----|
| dit     | 3 | 1  | -1 | -3 | -5 |
| n après | 1 | -1 | -3 | -5 | -7 |

- À chaque tour,  $n$  diminue de 2 ; on passe sous zéro au troisième tour :  

$$1 + (-2) = -1$$

- Le lutin dit 3, 1, -1, -3, -5 ; à la fin,  $n = -7$  (valeur jamais dite).

**Réponse.** 3 ; 1 ; -1 ; -3 ; -5.

### Correction de l'exercice 8 - Répéter jusqu'à

*Répéter jusqu'à* teste la condition **avant** chaque passage et s'arrête dès qu'elle est vraie.

| Passage | 1  | 2  | 3  | 4   |
|---------|----|----|----|-----|
| t après | 70 | 40 | 10 | -20 |

- Après le 4<sup>e</sup> passage,  $t = -20 < 0$  : la boucle s'arrête.  

$$100 - 4 \times 30 = -20$$
- La boucle tourne **4 fois** et  $t = -20$ . Avec *ajouter 30 à t*,  $t$  ne deviendrait jamais négatif : la boucle ne s'arrêterait pas.

**Réponse.** 4 passages ;  $t = -20$ .

### Correction de l'exercice 9 - Reconnaître une figure

- La boucle répète 6 fois : un segment de 45 pas, puis une rotation de  $60^\circ$ .
- Total des rotations :

$$6 \times 60 = 360^\circ$$

- La figure se **referme**.
- Six côtés égaux et six angles égaux : c'est un **hexagone régulier** de côté 45 pas.
- Périmètre :  $6 \times 45 = 270$  pas.

**Réponse.** Un hexagone régulier de côté 45 pas (périmètre 270).

### Correction de l'exercice 10 - Compléter un polygone

Règle du cours : pour  $n$  côtés, on répète  $n$  fois et l'on tourne de

$$\frac{360}{n} \text{ degrés}$$

- a) Pentagone :  $n = 5$ , donc angle =  $\frac{360}{5} = 72$  degrés, avec *avancer de 60 pas*.

- b) Octogone :  $n = 8$ , donc angle =  $\frac{360}{8} = 45$  degrés, avec *avancer de 30 pas*.
- Contrôle :  $5 \times 72 = 360^\circ$  et  $8 \times 45 = 360^\circ$ . Les deux figures se referment.

**Réponse.** a) 5 fois, 72 degrés · b) 8 fois, 45 degrés.

### Correction de l'exercice 11 - Script avec variable et figure

La longueur du côté **change** à chaque tour, car la variable  $c$  augmente.

| Tour            | 1  | 2  | 3  | 4  |
|-----------------|----|----|----|----|
| Longueur tracée | 20 | 40 | 60 | 80 |

- Le lutin tourne toujours de  $90^\circ$ , mais avance de plus en plus loin : la figure ne se referme pas, elle **s'enroule** en spirale carrée.
- Longueur totale tracée :  $20 + 40 + 60 + 80 = 200$  pas.
- À retenir : une variable dans la longueur permet de dessiner des spirales.

**Réponse.** Une spirale carrée de 4 segments (20, 40, 60, 80 pas), soit 200 pas.

### Correction de l'exercice 12 - Corriger un script

- Pour que la figure se referme, la somme des rotations doit valoir  $360^\circ$ .
- Ici :  $3 \times 60 = 180^\circ \neq 360^\circ$ .
- L'angle correct est  $\frac{360}{3} = 120$  degrés.
- **Piège classique** : l'angle **du** triangle équilatéral vaut  $60^\circ$ , mais le lutin tourne de l'angle **extérieur** :

$$180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$$

- Script corrigé : *répéter 3 fois [ avancer de 70 pas ; tourner de 120 degrés ]*.

**Réponse.** Il faut *tourner de 120 degrés* (et non 60).

### Correction de l'exercice 13 - Calcul avec un test

Un nombre est multiple de 5 lorsque le **reste** de sa division par 5 vaut 0.

```
demander "un nombre" et attendre
mettre n à réponse
si (reste de (n) par (5) = 0) alors
    dire "multiple de 5"
sinon
    dire "non"
```

- Contrôles : avec 35, le reste vaut 0 → « multiple de 5 » ; avec 12, le reste vaut 2 → « non ».
- Même principe pour tester la parité : on regarde le reste de la division par 2.

**Réponse.** Tester *reste de (n) par (5) = 0*.

### Correction de l'exercice 14 - Deux carrés en rosace

- La boucle **intérieure** trace un carré de côté 50 : 4 traits.
- La boucle **extérieure** répète ce carré 3 fois, en pivotant de  $30^\circ$  entre chaque.
- Nombre de traits :  $3 \times 4 = 12$ .
- Longueur totale :  $12 \times 50 = 600$  pas.
- La figure obtenue est une rosace de trois carrés décalés de  $30^\circ$ .

**Réponse.** 12 traits, 600 pas.

### Correction de l'exercice 15 - Synthèse : écrire un script complet

On utilise deux variables : un compteur  $i$  et un accumulateur  $s$ .

```
mettre s à 0
mettre i à 0
répéter 10 fois
    ajouter 1 à i
    ajouter i à s
dire s
```

- Déroulé :  $i$  prend les valeurs 1 à 10, et  $s$  accumule 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, 36, 45, 55.
- Le lutin affiche 55.
- Contrôle par la formule des premiers entiers :  $\frac{10 \times 11}{2} = 55$ . Cohérent.

**Réponse.** Le script affiche 55 (conforme à  $\frac{10 \times 11}{2}$ ).