Plaquette 5 – Écrire, tester et corriger un script

Algorithmique et Scratch — Troisième

Corrections détaillées

Boîte à outils

La démarche.

Étape	Question à se poser
identifier les données	que connaît-on au départ ?
identifier le résultat	que veut-on obtenir ?
choisir la structure	répétition ? condition ? les deux ?
écrire	une instruction par ligne, indentée
tester	sur un cas dont on connaît la réponse

Les structures disponibles.

Besoin	Structure
répéter un nombre connu de fois	répéter n fois
faire un choix	si … alors … sinon
retenir un résultat intermédiaire	une variable
accumuler une somme	un compteur initialisé à 0
accumuler un produit	un compteur initialisé à 1

Traduire une formule. Une formule de mathématiques devient une affectation, en gardant les parenthèses. Par exemple, le périmètre d'un rectangle

$$P = 2 \times (L + \ell)$$

s'écrit « mettre P à 2 x (L + l) ».

Les erreurs classiques à traquer.

Erreur	Symptôme
variable non initialisée	résultat imprévisible
incrémentation oubliée	boucle sans fin, ou compteur figé
indentation fausse	instruction exécutée trop ou trop peu de fois
condition mal placée	test toujours vrai ou toujours faux
confusion absolu et relatif	position finale erronée

Tester intelligemment. On choisit un cas simple ($n = 1$, $n = 2$) dont on calcule le résultat à la main, puis un cas limite (valeur nulle, valeur négative).

Documenter. Nommer clairement ses variables — *total*, *compteur*, *prix* — rend le script relisible et les erreurs visibles.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Correction de l’exercice 1 – Écrire un script de tracé

Le carré de côté 130, centré sur l’origine, s’étend de -65 à 65 sur chaque axe (la moitié de 130 de chaque côté de l’origine). On place le lutin sur le sommet en bas à gauche, orienté vers le haut ; comme « tourner de 90 degrés » le fait tourner dans le sens des aiguilles d’une montre, il parcourt le carré en montant d’abord :

```
aller à x: -65 y: -65
```

```
s'orienter à 0
stylo en position d'écriture
répéter 4 fois
    avancer de 130 pas
    tourner de 90 degrés
```

Il passe successivement par les quatre sommets :

$$(-65\,;-65)\quad(-65\,;65)\quad(65\,;65)\quad(65\,;-65)$$

Le périmètre vaut $4 \times 130 = 520$ pas, et le carré tient largement dans la scène (480 sur 360).

Réponse. Partir de $(-65\,;-65)$ orienté vers le haut (« s’orienter à 0 »), puis répéter 4 fois « avancer de 130, tourner de 90 » ; sommets à $(\pm 65\,;\pm 65)$.

Correction de l’exercice 2 – Calculer une moyenne

On additionne les quatre notes dans une variable « somme », que l’on initialise à 0 avant de commencer, puis on divise par le nombre de notes :

```
mettre somme à 0
```

```
ajouter n1 à somme
ajouter n2 à somme
ajouter n3 à somme
ajouter n4 à somme
mettre moyenne à somme / 4
```

Avec les notes 12, 15, 9 et 16, la somme vaut successivement 12, 27, 36, 52, d’où

$$\text{moyenne} = 52 \div 4 = 13$$

Il ne faut diviser qu’une fois toutes les notes additionnées. Pour cinq notes, on ajouterait une ligne et l’on diviserait par 5.

Réponse. Accumuler dans une somme initialisée à 0, puis diviser par 4 : la moyenne vaut 13.

Correction de l’exercice 3 – Corriger une indentation

Le bloc « ajouter 70 à x » est placé **dans** la boucle intérieure : le lutin se décale après chaque côté, si bien qu’aucun carré ne se referme. Il faut le sortir de la boucle intérieure, pour qu’il ne s’exécute qu’une fois chaque carré terminé :

```
répéter 4 fois
```

```
    répéter 4 fois
        avancer de 50 pas
        tourner de 90 degrés
    ajouter 70 à x
```

La boucle intérieure trace alors un carré complet de 50 pas, puis le lutin se décale de 70 pas : on obtient

$$4 \text{ carrés séparés de } 70 - 50 = 20 \text{ pas}$$

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Dans Scratch, c'est l'emboîtement des blocs qui définit ce qui est répété.

Réponse. Sortir « ajouter 70 à x » de la boucle intérieure.

Correction de l'exercice 4 – Une conversion

Pour convertir des euros en dollars, on multiplie par le taux : dollars = euros × 1,08.

```
mettre euros à 250
```

```
mettre dollars à euros x 1.08
dire dollars
```

Avec 250 € : 250 × 1,08 = 270 dollars. Pour le script inverse, on divise par le même taux : « mettre euros à dollars / 1.08 », et l'on retrouve

$$270 \div 1{,}08 = 250 \text{ €}$$

Erreur classique : multiplier par 0,92 pour revenir en arrière, ce qui donnerait 248,40 € ; diviser par 1,08 revient à multiplier par environ 0,9259.

Réponse. « mettre dollars à euros ×1,08 » donne 270 ; l'inverse divise par 1,08.

Correction de l'exercice 5 – Écrire un programme de calcul

On traduit chaque étape par un bloc, en partant d'un nombre x :

```
mettre x à 6
```

```
mettre y à x x 5
ajouter 12 à y
mettre y à y / 2
```

Avec $x = 6$: $y = 30$, puis 42, puis 21.

En gardant la lettre x, le programme calcule

$$y = \frac{5x + 12}{2} = 2{,}5x + 6$$

C'est une fonction affine. **Contrôle** : $2{,}5 \times 6 + 6 = 21$. Pour $x = -4$, on trouve $\frac{-20 + 12}{2} = -4$: ce nombre est égal à son image.

Réponse. $y = \frac{5x + 12}{2} = 2{,}5x + 6$; pour $x = 6$, $y = 21$.

Correction de l'exercice 6 – Périmètre et aire

Le périmètre d'un rectangle vaut $2 \times (L + l)$ et son aire $L \times l$:

```
mettre L à 17
```

```
mettre l à 8
mettre perimetre à 2 x (L + l)
mettre aire à L x l
```

Avec $L = 17$ et $l = 8$: le périmètre vaut $2 \times 25 = 50$ et l'aire $17 \times 8 = 136$.

$$\text{périmètre} = 50 \qquad \text{aire} = 136$$

Les parenthèses sont indispensables : sans elles, $2 \times L + l$ donnerait $34 + 8 = 42$, ce qui est faux.

Réponse. Périmètre 50, aire 136 ; attention aux parenthèses dans $2 \times (L + \ell)$.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Correction de l’exercice 7 – Somme des multiples de 3

On parcourt les entiers de 1 à 30 et l’on n’ajoute à la somme que ceux dont le reste dans la division par 3 est nul :

```
mettre s à 0
```

```
mettre i à 1
répéter 30 fois
    si (reste de i divisé par 3 = 0) alors
        ajouter i à s
    ajouter 1 à i
```

Les multiples de 3 concernés sont 3, 6, …, 30, soit 3×1, 3×2, …, 3×10 :

$$s = 3 \times (1 + 2 + \cdots + 10) = 3 \times 55 = 165$$

Un script plus efficace part de $i = 3$ et ajoute 3 à i à chaque passage : 10 passages suffisent au lieu de 30.

Réponse. $s = 165$.

Correction de l’exercice 8 – Corriger une boucle sans fin

La boucle s’arrête quand $i > 10$. Or i vaut 1 et n’est jamais modifiée dans la boucle : la condition reste fausse, et la boucle ne s’arrête jamais. Il faut augmenter i à chaque passage ; il faut aussi initialiser s :

```
mettre s à 0
```

```
mettre i à 1
répéter jusqu'à ce que (i > 10)
    ajouter i à s
    ajouter 1 à i
```

La boucle s’exécute alors pour $i = 1$ à 10 et s’arrête quand i vaut 11 :

$$s = 1 + 2 + \cdots + 10 = 55$$

Une boucle « répéter jusqu’à ce que » doit toujours faire évoluer la variable testée vers la condition d’arrêt.

Réponse. i n’est jamais modifiée : ajouter « ajouter 1 à i » dans la boucle (et initialiser s à 0).

Correction de l’exercice 9 – Un prix avec remise

On calcule d’abord le prix sans remise, puis on applique la remise si la condition est remplie : retirer 15 % revient à multiplier par 0,85.

```
mettre prix à nombre x 18
```

```
si (nombre > 10) alors
    mettre prix à prix x 0.85
```

Pour 8 articles : $8 \times 18 = 144$ €, et $8 > 10$ est faux, donc le prix reste 144 €.

Pour 14 articles : $14 \times 18 = 252$ €, et $14 > 10$ est vrai :

$$252 \times 0{,}85 = 214{,}20 \text{ €}$$

Remarque : 11 articles coûtent 168,30 €, moins que 10 articles (180 €) : le seuil crée une anomalie.

Réponse. 144 € pour 8 articles, 214,20 € pour 14.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

Correction de l’exercice 10 – Une distance parcourue

La distance est le produit de la vitesse par la durée :

```
mettre vitesse à 65
mettre distance à vitesse x t
```

Par exemple, en 3 h, on parcourt $65 \times 3 = 195$ km. Pour trouver la durée, on divise la distance par la vitesse : « mettre t à distance / vitesse ». Pour 286 km :

$$t = 286 \div 65 = 4{,}4 \text{ h}$$

Comme 0,4 h = $0{,}4 \times 60 = 24$ min, il faut 4 h 24 min. Multiplier 286 par 65 au lieu de diviser donnerait un résultat absurde.

Réponse. Distance = $65t$; pour 286 km, $t = 4{,}4$ h soit 4 h 24 min.

Correction de l’exercice 11 – Corriger un script de polygone

Pour un polygone régulier à n côtés, il faut répéter n fois et tourner de $360 \div n$ degrés.

Première erreur : un pentagone a 5 côtés, il faut répéter 5 fois et non 4.

Seconde erreur : l’angle de rotation doit valoir

$$360 \div 5 = 72°$$

et non 60°. Le script corrigé répète 5 fois « avancer de 100 pas, tourner de 72 degrés » ; la rotation totale vaut $5 \times 72 = 360°$. Le pentagone a un périmètre de 500 pas et des angles intérieurs de 108°. Le script fautif ne tournait que de $4 \times 60 = 240°$: sa figure restait ouverte.

Réponse. Il faut répéter 5 fois et tourner de 72 degrés.

Correction de l’exercice 12 – Compter les nombres solutions

On compte les entiers dont le carré est inférieur à 500 :

```
mettre c à 0
```

```
mettre i à 1
répéter 50 fois
    si (i x i < 500) alors
        ajouter 1 à c
    ajouter 1 à i
```

Les carrés augmentent avec i. Or $22^2 = 484 < 500$ mais $23^2 = 529 > 500$: seuls les entiers de 1 à 22 conviennent.

$$c = 22$$

La condition $i^2 \leq 500$ donnerait la même réponse, car 500 n’est pas un carré parfait. On pourrait arrêter la boucle dès la première valeur qui ne convient pas, et éviter 28 passages inutiles.

Réponse. $c = 22$ (les entiers de 1 à 22).

Correction de l’exercice 13 – Une frise à écrire

Chaque triangle équilatéral se trace avec une boucle de 3 « avancer de 50 pas, tourner de 120 degrés », car $3 \times 120 = 360$. Une boucle extérieure de 6 répète ce triangle, puis décale le lutin de 80 pas. Pour que le décalage ne trace pas de trait, on relève le stylo pendant le déplacement :

```
aller à x: -200 y: 0
```

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

```
répéter 6 fois
    stylo en position d'écriture
    répéter 3 fois
        avancer de 50 pas
        tourner de 120 degrés
    relever le stylo
    ajouter 80 à x
```

Le dernier triangle commence à l'abscisse $-200 + 5 \times 80 = 200$ et s'étend jusqu'à 250 : il dépasse légèrement le bord droit de la scène (240). Avec un espacement de 70, il commencerait en 150 et tiendrait sur la scène.

Réponse. Boucle de 6 contenant une boucle de 3 (« avancer 50, tourner 120 »), puis « ajouter 80 à x ».

Correction de l'exercice 14 – Traduire un algorithme

Une augmentation de 4 % revient à multiplier par 1,04 ; on le fait une fois par année :

```
mettre capital à 1000
répéter 5 fois
    mettre capital à capital x 1.04
```

Le capital vaut successivement 1040 €, 1081,60 €, environ 1124,86 €, 1169,86 €, puis

$$1000 \times 1{,}04^5 \approx 1216{,}65 \text{ €}$$

Le gain, environ 216,65 €, dépasse $5 \times 40 = 200$ € : chaque année, les intérêts déjà acquis rapportent eux aussi 4 %.

Réponse. Répéter 5 fois « capital ×1,04 » : environ 1216,65 €.

Correction de l'exercice 15 – Trois erreurs à corriger

Première erreur : p est initialisé à 0. Pour un produit, on part de 1, car multiplier par 1 ne change rien ; en partant de 0, le produit resterait nul.

Deuxième erreur : la boucle additionne ($p + i$) au lieu de multiplier ($p \times i$).

Troisième erreur : i n'est jamais augmenté, il reste égal à 1.

Script corrigé : « mettre p à 1 », « mettre i à 1 », puis répéter 4 fois « mettre p à p x i » et « ajouter 1 à i ». Le produit vaut successivement 1, 2, 6, 24 :

$$p = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$$

Le script fautif, lui, donnait $p = 0 + 1 + 1 + 1 + 1 = 4$.

Réponse. Initialiser p à 1, multiplier au lieu d'additionner, et ajouter 1 à i : on obtient $p = 24$.

Correction de l'exercice 16 – Synthèse : un jeu de score

a) On répète 8 fois : retirer 12 points, puis tester si le score est passé sous 50 pour ajouter le bonus.

```
mettre score à 100
répéter 8 fois
    ajouter -12 à score
    si (score < 50) alors
        ajouter 30 à score
```

b) On suit le score : 88, 76, 64, 52 ; à la manche 5, il tombe à 40 < 50, d'où le bonus : 70 ; puis 58 ; à la manche 7, il tombe à 46, d'où 76 ; enfin 64.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s'expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).

manche	1	2	3	4	5	6	7	8
score	88	76	64	52	70	58	76	64

c) Le score final vaut 64 points. **Contrôle** par le bilan :
$100 - 8 \times 12 + 2 \times 30 = 100 - 96 + 60 = 64$.

Réponse. a) boucle de 8 avec test · b) 88, 76, 64, 52, 70, 58, 76, 64 · c) 64 points.

mathlvl.fr — Tous droits réservés. Toute reproduction, diffusion, revente ou exploitation commerciale, même partielle, est strictement interdite.
Tout contrevenant s’expose à des poursuites en vertu du Code de la propriété intellectuelle (art. L.335-2 et suivants).