

Plaquette 2 - Variables : suivre, échanger, calculer

Algorithmique et Scratch — Cinquième

Corrections détaillées

Boîte à outils

Variables.

- *mettre v à 7* : v vaut 7, l'ancienne valeur est perdue.
- *ajouter 3 à v* : v augmente de 3 ; *ajouter -3 à v* : v diminue de 3.
- *mettre v à $(v \times 2)$* : on calcule avec l'**ancienne** valeur, puis on range le résultat :

$$v_{\text{nouveau}} = v_{\text{ancien}} \times 2$$
- **Tableau de suivi** : une colonne par variable, une ligne par instruction exécutée.
- **Compteur** : une variable qui augmente de 1 à chaque événement compté.
- **Accumulateur** : une variable (souvent mise à 0 au départ) à laquelle on ajoute des valeurs successives.
- Un **programme de calcul** appliqué à un nombre x se traduit par une expression :
 « multiplier par 3, puis ajouter -5 » $\rightarrow 3x - 5$

Correction de l'exercice 1 - Un tableau de suivi

On remplit le tableau ligne par ligne, en utilisant à chaque fois les valeurs **du moment**.

Instruction	a	b
mettre a à 4	4	?
mettre b à -3	4	-3
mettre a à $(a + b)$	1	-3
mettre b à $(a \times b)$	1	-3

- Troisième ligne : $a = 4 + (-3) = 1$.
- Quatrième ligne : on utilise la **nouvelle** valeur de a :

$$b = 1 \times (-3) = -3$$

- À la fin, $a = 1$ et $b = -3$.

Réponse. $a = 1$ et $b = -3$.

Correction de l'exercice 2 - Échanger deux variables

- a) Première ligne : a prend la valeur de b, donc $a = 8$; la valeur 5 est **perdue**.
 Deuxième ligne : b prend la valeur de a, qui est maintenant 8. À la fin, $a = b = 8$: le script est faux.
- b) On sauvegarde d'abord a dans une variable temporaire :

```
mettre c à a
mettre a à b
mettre b à c
```

- Suivi : $c = 5$, puis $a = 8$, puis $b = 5$. L'échange est réussi.

$$(a; b) = (5; 8) \rightarrow (8; 5)$$

Réponse. a) $a = b = 8$, faux · b) passer par c : *mettre c à a , mettre a à b , mettre b à c .*

Correction de l'exercice 3 - Du script à l'expression

a) Pour $x = 4$: $y = 12$, puis 7, puis 14. Pour $x = -1$: $y = -3$, puis -8 , puis -16 .

b) On suit les étapes avec la lettre x : $3x$, puis $3x - 5$, puis le double de tout le résultat.

$$y = 2 \times (3x - 5)$$

— Les parenthèses sont indispensables : c 'est le résultat entier qui est doublé.

— Contrôle avec $x = 4$: $2 \times (12 - 5) = 14$.

Réponse. a) 14 et -16 · b) $y = 2 \times (3x - 5)$.

Correction de l'exercice 4 - Remonter le programme

On remonte les étapes à l'envers, en faisant l'opération **inverse** à chaque fois :

$$\times 2 \leftrightarrow \div 2 \quad + (-5) \leftrightarrow +5 \quad \times 3 \leftrightarrow \div 3$$

— Avant le doublement : $20 \div 2 = 10$.

— Avant l'ajout de -5 : $10 + 5 = 15$.

— Avant la multiplication par 3 : $15 \div 3 = 5$.

— On avait entré 5. Vérification : $5 \times 3 = 15$, $15 - 5 = 10$, $10 \times 2 = 20$.

Réponse. 5.

Correction de l'exercice 5 - Deux programmes équivalents ?

x	0	5	-4
A : $(x + 3) \times 2$	6	16	-2
B : $x \times 2 + 6$	6	16	-2

— Les résultats coïncident sur ces trois tests. Mais des tests ne **prouvent** rien : il faut un calcul littéral.

— Par la distributivité :

$$(x + 3) \times 2 = 2x + 6$$

— Les deux programmes sont donc **équivalents** pour tout nombre x . (Un seul test qui échoue aurait suffi à prouver le contraire.)

Réponse. Oui : $(x + 3) \times 2 = 2x + 6$ pour tout x .

Correction de l'exercice 6 - Compter les positifs

c est un **compteur** : il augmente de 1 chaque fois que le test est vrai.

Nombre	3	-2	0	7	-5	1
réponse > 0 ?	oui	non	non	oui	non	oui
c	1	1	1	2	2	3

— Attention à 0 : $0 > 0$ est **faux**, zéro n'est pas strictement positif.

$$c = 1 + 1 + 1 = 3$$

— Le lutin dit 3.

Réponse. 3.

Correction de l'exercice 7 - La moyenne de trois notes

s est un **accumulateur** : on lui ajoute chaque note, puis on divise par le nombre de notes.

```
mettre s à 0
répéter 3 fois
    demander "une note" et attendre
    ajouter réponse à s
dire (s / 3)
```

— Avec 12, 15 et 9 : $s = 36$.

$$\text{moyenne} = \frac{12 + 15 + 9}{3} = \frac{36}{3} = 12$$

— Le lutin dit 12.

Réponse. *ajouter réponse à s* et *dire (s / 3)* ; il affiche 12.

Correction de l'exercice 8 - Doubler plusieurs fois

À chaque tour, p est multiplié par 2.

Tour	1	2	3	4
p	2	4	8	16

— Après 4 tours :

$$p = 1 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 16$$

— Après 10 tours, on continue : 32, 64, 128, 256, 512, 1 024. On obtient 1 024.

— Différence avec *ajouter 2 à p* : on aurait $1 + 4 \times 2 = 9$ seulement. Multiplier fait grandir beaucoup plus vite.

Réponse. 16 ; avec 10 tours, 1 024.

Correction de l'exercice 9 - Le prix d'une commande

a) Le prix est une expression du nombre n de cahiers :

$$\text{prix} = 2,5 \times n + 4$$

```
demander "nombre de cahiers" et attendre
mettre n à réponse
mettre prix à (2.5 × n + 4)
dire prix
```

— b) $2,5 \times 6 + 4 = 15 + 4 = 19$ €.

— Remarque : dans Scratch, la virgule décimale s'écrit avec un point (2.5).

Réponse. b) 19 €.

Correction de l'exercice 10 - Minutes en heures

On effectue la **division euclidienne** de m par 60 : h est le quotient (les heures complètes), r le reste (les minutes restantes).

$$m = 60 \times h + r \quad \text{avec} \quad r < 60$$

— a) $135 = 60 \times 2 + 15$: $h = 2$ et $r = 15$, soit 2 h 15 min.

— b) $200 = 60 \times 3 + 20$: $h = 3$ et $r = 20$, soit 3 h 20 min.

— Contrôle : $3 \times 60 + 20 = 200$.

Réponse. a) $h = 2$, $r = 15$ · b) $h = 3$, $r = 20$.

Correction de l'exercice 11 - Périmètre et aire d'un rectangle

On traduit les formules du cours :

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

— mettre P à $(2 \times (L + \ell))$ et mettre A à $(L \times \ell)$.

— Pour $L = 7$ et $\ell = 4$: $P = 2 \times 11 = 22$ et $A = 28$.

— Piège : mettre P à $(2 \times L + \ell)$ calculerait $2 \times 7 + 4 = 18$, faux. Les parenthèses de Scratch (les blocs emboîtés) fixent l'ordre des calculs.

Réponse. $P = 2 \times (L + \ell) = 22$; $A = L \times \ell = 28$.

Correction de l'exercice 12 - Celsius et Fahrenheit

a) On remplace C dans l'expression :

$$F = C \times 1,8 + 32$$

— $C = 25$: $F = 45 + 32 = 77$.

— $C = -10$: $F = -18 + 32 = 14$.

— b) On remonte : $212 - 32 = 180$, puis $180 \div 1,8 = 100$. Donc $C = 100$: l'eau bout à 212 °F.

— Repère : 0 °C (l'eau gèle) correspond à $0 \times 1,8 + 32 = 32$ °F.

Réponse. a) 77 et 14 · b) 100 °C.

Correction de l'exercice 13 - Trouver l'erreur

Deux erreurs :

— mettre s à 0 est **dans** la boucle : s est remis à zéro à chaque note, il ne garde que la dernière (12). L'initialisation doit se faire **avant** la boucle.

— On divise par 2 au lieu de 3 : le lutin affiche $12 / 2 = 6$.

— Version corrigée, qui accumule les trois notes et divise par leur nombre :

$$\text{moyenne} = \frac{10 + 14 + 12}{3} = 12$$

— Script : mettre s à 0, puis répéter 3 fois [demander ; ajouter réponse à s], puis dire ($s / 3$).

Réponse. Initialiser s avant la boucle et diviser par 3 ; moyenne 12.

Correction de l'exercice 14 - Carré et relatifs

— Avec $x = -4$: le produit de deux nombres négatifs est positif.

$$y = (-4) \times (-4) + (-4) = 16 - 4 = 12$$

— Avec $x = 3$: $y = 3 \times 3 + 3 = 9 + 3 = 12$.

— Les deux valeurs de départ donnent le même résultat ! L'expression calculée est $x \times x + x$, et -4 et 3 sont deux solutions de « $x \times x + x = 12$ ».

Réponse. $y = 12$ dans les deux cas.

Correction de l'exercice 15 - Synthèse : l'aire d'un disque

On traduit la formule de l'aire du disque :

$$A = \pi \times r \times r$$

```
demander "rayon" et attendre  
mettre r à réponse  
mettre A à (3.14 × r × r)  
dire A
```

- Rayon 5 : $3,14 \times 25 = 78,5$.
- Rayon 10 : $3,14 \times 100 = 314$.
- En doublant le rayon, l'aire est multipliée par 4 ($314 = 4 \times 78,5$).

Réponse. 78,5 et 314.