

Débuter en algorithmique

THÈME 1

(page 10)

Activité 1

- 1 Ce programme de dessin a pour objectif la construction du centre de gravité du triangle ABC.
- 2 On peut commencer par la construction des milieux et poursuivre par celle des médianes.
- 3 Placer les points A' et B', milieux respectifs des segments [BC] et [AC];
tracer la droite Δ_1 perpendiculaire à (BC) passant par A';
tracer la droite Δ_2 perpendiculaire à (AC) passant par B';
placer le point Ω intersection des droites Δ_1 et Δ_2 ;
construire le cercle de centre Ω passant par A.

Activité 2

- 1 On peut inverser les deux premières étapes mais cela conduit à des calculs un peu moins simples (somme de fractions).
- 2 Une possibilité :
on multiplie les deux membres par 3;
on soustrait x aux deux membres;
on soustrait 3 aux deux membres;
on divise par 8 les deux membres.

Exercices

- 1 a) 5 a pour image 169;
 $-1 \rightarrow 1$;
 $\frac{1}{2} \rightarrow 16$;
 $100 \rightarrow 41\,209$.
- b) $-\frac{3}{2} \rightarrow 0$;
 $0 \rightarrow 9$;
 $\frac{7}{2} \rightarrow 100$;

et il est impossible d'obtenir -9 car un carré est toujours positif.

c) $f: x \rightarrow (2x + 3)^2$.

2 a) $8 \rightarrow \frac{65}{6}$;

$1 \rightarrow -2$;

$0 \rightarrow -\frac{1}{2}$;

et -2 n'a pas d'image (division par zéro impossible).

b) $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x - 2}$.

- 3 Objectif : déterminer les coordonnées du point D tel que ACDB soit un parallélogramme (éventuellement aplati).

- 4 Lire b et c .
Calculer le carré de b .
Calculer le carré de c .
Ajouter les carrés obtenus.
Prendre la racine carrée de la somme obtenue.

- 5 1. a)

Entrée	Sortie	
	Clovis	Darius
2	24	24
-5	3	3
$\frac{1}{2}$	$\frac{45}{4}$	$\frac{45}{4}$

- b) On peut conjecturer que les deux algorithmes conduisent aux mêmes résultats.

$(x + 3)^2 - 1 = x^2 + 6x + 8 = x(x + 6) + 8$.

2. a) $x^2 + 6x + 8 = 0$ admet deux solutions : -2 et -4 ;
 $x^2 + 6x + 8 = -1$ admet une seule solution : -3 ;
 $x^2 + 6x + 8 = 8$ admet deux solutions : 0 et -6 .

- b) Ils ne peuvent pas obtenir le nombre -2 en sortie car l'équation $x^2 + 6x + 8 = -2$ n'admet pas de solution ($\Delta = -4$).

Activité

- 1 Enzo obtient 21 et Valentin obtient 11.
- 2 Enzo obtient le nombre \overline{BA} alors que Valentin obtient \overline{AA} .
- 3 a) Trois variables ont été utilisées : A, B et C.
b) Les variables A et B ont été initialement obtenues par saisie, puis affectées par une instruction du programme. La variable C a été affectée par une instruction.

Exercices

6 1.

Entrée

Lire x
Lire y

Traitement

a reçoit $x + y$
b reçoit $x - y$
c reçoit $a \times b$

Sortie

Afficher c.

2. On utilise cinq variables x, y, a, b et c .
Pour les variables x et y , le contenu a été saisi.
Pour les variables a, b et c , le contenu a été obtenu par une instruction du programme.
Seul le contenu de la variable c est affiché.
3. On pouvait «faire l'économie» des variables a et b en affectant directement la variable c du nombre $(x + y) \times (x - y)$.

7 1. Ce programme peut être traité en utilisant trois variables : x, y et S .

- La variable x est affectée du premier nombre saisi puis du carré de ce nombre.
La variable y est affectée du second nombre saisi puis du carré de ce nombre.
La variable S est affectée de la somme $x^2 + y^2$, puis son contenu est affiché.

2. a) $(0; 1), (1; 0), (0,6; 0,8), (-1; 0), \left(-\frac{1}{2}; \frac{\sqrt{3}}{2}\right), \dots$

b) Ces points sont sur le cercle trigonométrique (centre O et rayon 1).

8 On note x la longueur et y la largeur.

Lire x
Lire y
p reçoit $2 \times (x + y)$
S reçoit $x \times y$
Afficher p
Afficher S

9 1. $\frac{3}{x+5} = 5$

Passer aux inverses

$$\frac{x+5}{3} = \frac{1}{5}$$

Multiplier les deux membres par 3

$$x+5 = \frac{3}{5}$$

Ajouter (-5) aux deux membres

$$x = \frac{3}{5} - 5$$

2. a) Les variables à utiliser sont a, b, c et x .

b) Avec $a \neq 0$ et $c \neq 0$:

$$\frac{a}{x+b} = c \Leftrightarrow \frac{x+b}{a} = \frac{1}{c}$$

$$\Leftrightarrow x+b = \frac{a}{c}$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{a}{c} - b.$$

c)

Lire a
Lire b
Lire c
x reçoit $\frac{a}{c} - b$
Afficher x

10 1. Les variables utilisées sont P, n, PHT et PTTC.

```

2. ▾ VARIABLES
   |-- P EST_DU_TYPE NOMBRE
   |-- n EST_DU_TYPE NOMBRE
   |-- PHT EST_DU_TYPE NOMBRE
   |-- PTTC EST_DU_TYPE NOMBRE
   ▾ DEBUT_ALGORITHME
   |-- AFFICHER "Prix de l'article ?"
   |-- LIRE P
   |-- AFFICHER "Nombre d'articles ?"
   |-- LIRE n
   |-- PHT PREND_LA_VALEUR n*P
   |-- PTTC PREND_LA_VALEUR PHT*1.196
   |-- AFFICHER "Prix HT en €:"
   |-- AFFICHER PHT
   |-- AFFICHER "Prix TTC en €:"
   |-- AFFICHER PTTC
   ▾ FIN_ALGORITHME
    
```

11 1. L'objectif est de déterminer les coordonnées du point d'intersection de deux droites (sécantes par hypothèse).

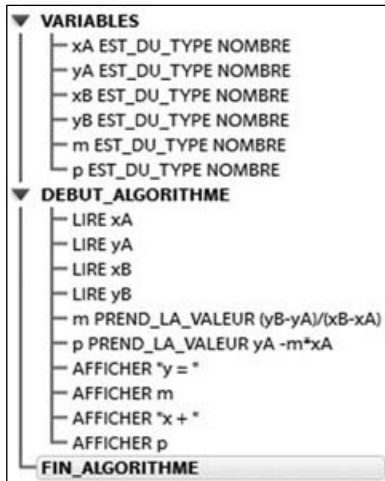
2. On suppose $a \neq c$ afin que les droites considérées soient bien sécantes.

Si $a = c$, la division proposée est impossible car $a - c = 0$. Alors l'algorithme affiche :

Algorithme interrompu ligne ... : erreur de calcul

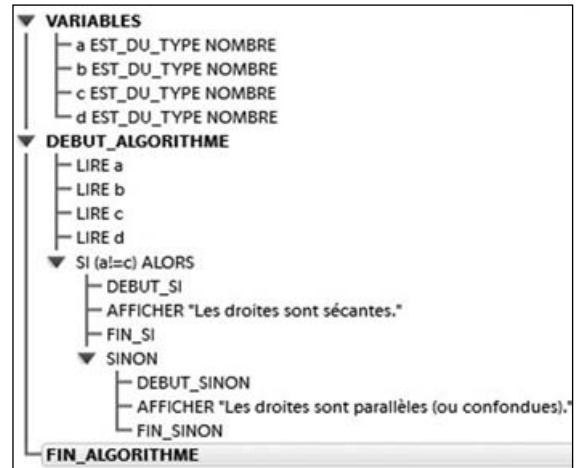
3. Les variables utilisées sont au nombre de six : a, b, c, d, x et y .

12



Exercices

13



THÈME 3

(page 14)

Activité 1

1 a) On utilise l'expression $x + 1$ lorsque x appartient à l'intervalle $[1 ; 5[$.

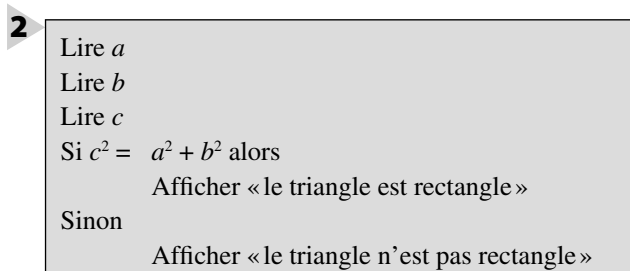
Et on utilise l'expression $-\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$ lorsque x appartient à l'intervalle $[-3 ; 1[$.

b) Le calcul n'est pas possible si $x < -3$ ou si $x > 5$.

2 Si $x \in [-3 ; 1[$, alors $f(x) = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$;
si $x \in [1 ; 5[$, alors $f(x) = x + 1$.

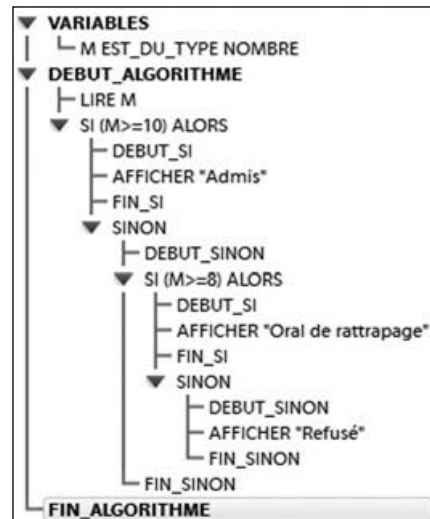
Activité 2

1 On souhaite obtenir « le triangle est rectangle » ou « le triangle n'est pas rectangle ».

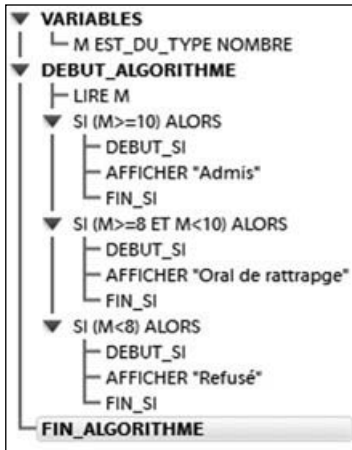


14

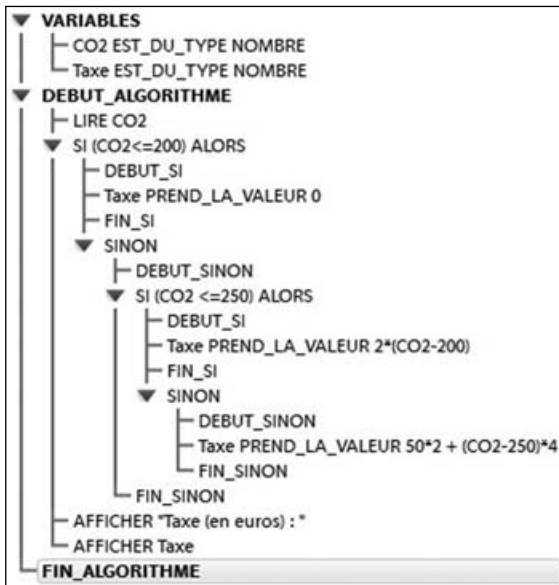
15



OU



16

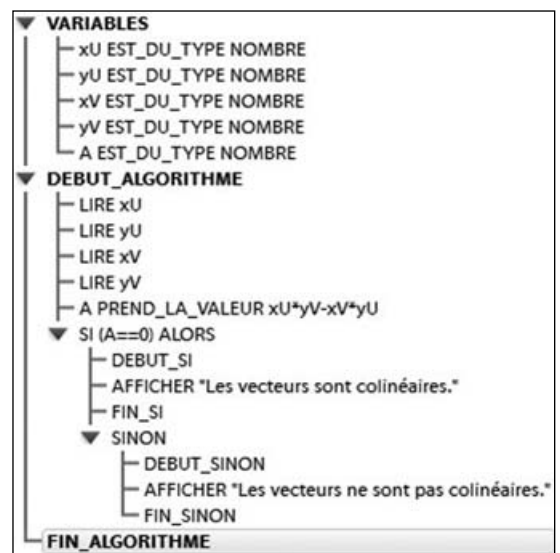


OU

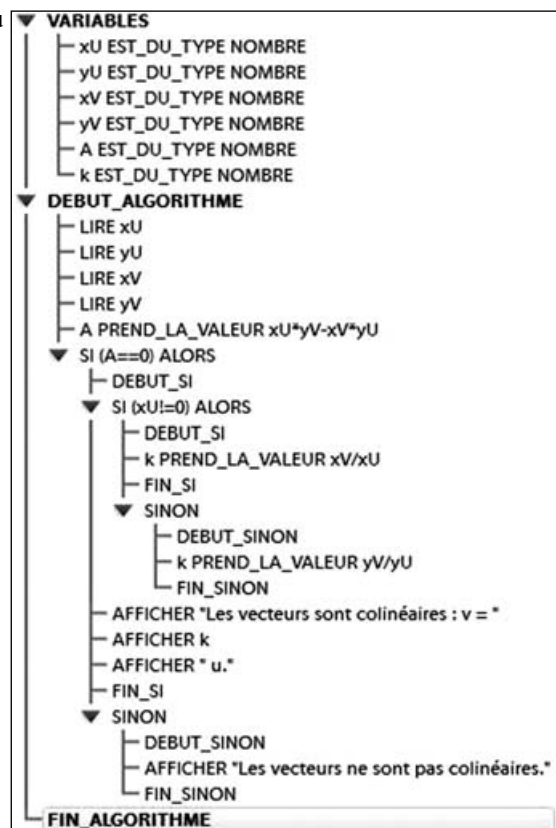


17 L'objectif est de simuler le jeu suivant : le joueur doit deviner le nombre entier, entre 0 et 9, obtenu « au hasard » par le logiciel.

18



OU



19 a) Le joueur doit saisir 0 pour Pile et 1 pour Face.
 b) Avec une Casio, on peut, par exemple, ajouter après l'affichage « Perdu... », l'instruction :

```
Else "Perdu..."@
B
```

Avec une TI, on peut, par exemple, ajouter après l'affichage « Perdu... », l'instruction :

```
:Disp "PERDU"
:Disp B
```

Activité 1

1 En parcourant le pourtour du carré dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, on place, après le passage de chaque sommet du carré, un point situé à 1 cm de ce sommet. On obtient ainsi les quatre sommets d'un nouveau carré.

2 Ici, on a répété 9 fois la séquence.

Activité 2

a) i est un compteur qui augmente d'une unité à chaque passage ($i + 1 \rightarrow i$).

Le test ($i \leq 6$) est utilisé sept fois : les six premières fois la réponse est oui et à la suivante, la réponse est non. C'est donc la dernière.

b)

S	0	2	6	12	20	30	42
i	1	2	3	4	5	6	7

On obtient donc 42 à l'affichage.

Exercices

20 a) Choisir un nombre entier naturel non nul N .
Ajouter le triple de tous les nombres de 1 à N .
Afficher la somme obtenue.

b) On calcule ainsi la somme des multiples (non nuls) de 3 inférieurs ou égaux à N .

c) Pour $N = 8$, on obtient 108.

21 Casio :

```
For 1→I To 15
  2^I
Next
```

TI :

```
:For(I,1,15)
: 2^I→N
:Disp N
:End
```

22



23

Variables

N, i, S

Algorithme

Afficher « Choisissez un entier N »

Saisir N

Pour i de 0 à 9

S reçoit $N + i$

Afficher $N \ll + \gg i \ll = \gg S$

FinPour

24

Variables

i, P

Algorithme

Pour i de 1 à 10

P reçoit $3 \times i$

Afficher $i \ll \times 3 = \gg P$

FinPour

25

a)

Année 0	Année 1	Année 2	Année 3
300 €	606 €	918,12 €	1 236,48 €

b) Pour obtenir les intérêts, on multiplie le capital par 0,02. Le nouveau capital est donc égal à $C + C \times 0,02 + 300$ soit $C \times 1,02 + 300$.

c)

```
C = 300
Pour i = 1 to 10
  C reçoit C × 1,02 + 300
Afficher C
FinPour
```

26

a) Onze points de la droite d'équation $y = ax + b$.

b) Seul le point d'abscisse 10 est dessiné.

27

Variables

a, b, N, p, i, x, y

Algorithme

Saisir a

Saisir b

Saisir N

p reçoit $\frac{b-a}{n}$

Pour i de 0 à N

x reçoit $a + i * p$

y reçoit $x^2 - x + 5$

Dessiner le point de coordonnées (x, y)

FinPour

28

a) Cet algorithme affiche en sortie la fréquence d'obtention de tirages (simulés) pour lesquels on a obtenu 5 fois Pile et 5 fois Face.

b) Cette fois, l'algorithme affiche en sortie la fréquence d'obtention de tirages (simulés) pour lesquels on a obtenu au plus 3 fois Face.

Activité

1 L'utilisation d'un tableur est particulièrement adaptée à la situation.

Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4
300 €	606 €	918,12 €	1 236,48 €	1 561,21 €
Année 5	Année 6	Année 7	Année 8	Année 9
1 892,44 €	2 230,29 €	2 574,89 €	2 926,39 €	3 284,92 €
Année 10	Année 11	Année 12	Année 13	Année 14
3 650,61 €	4 023,63 €	4 404,10 €	4 792,18 €	5 188,03 €

Elle doit donc épargner de cette manière pendant 14 ans.

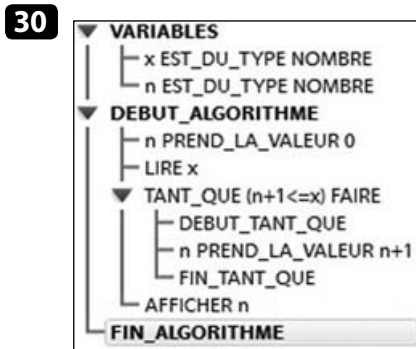
2 a) Le passage du capital d'une année à celui de l'année suivante s'obtient toujours selon la même formule : l'utilisation d'une boucle est adaptée.

b) On ne peut pas prévoir le nombre d'utilisations d'une telle boucle.

c) Le nombre d'utilisations de cette boucle nous donne le nombre cherché d'années à épargner.

Exercices

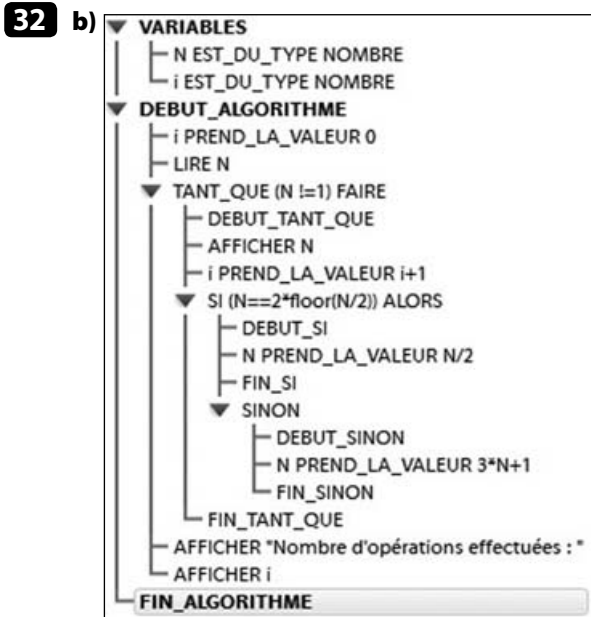
29 a) On passe d'un nombre au suivant en ajoutant 7.



31 a) Pour $a = 28$ et $b = 5$, on obtient $q = 5$ et $r = 3$ soit à l'affichage $28 = 5 \times 5 + 3$.

b) Si $a \leq b$, on obtient à l'affichage $a = b \times 0 + a$.

c) Cet algorithme traduit la division euclidienne de l'entier naturel a par l'entier naturel non nul b .



Remarque : la condition : «SI (N==2*floor(N/2)) ALORS» peut être remplacée par «SI (N%2==0) ALORS».

Les deux conditions sont remplies dès que N est pair (floor renvoie la partie entière, et $x\%y$ donne le reste de la division euclidienne de x par y).

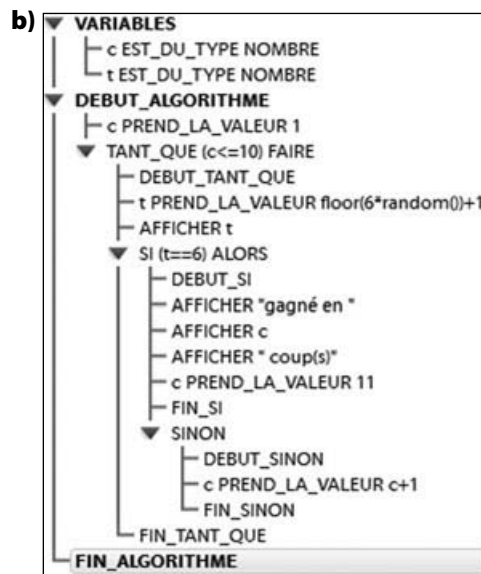
33 a) Pour autoriser au plus 6 coups, il suffit de remplacer $c \leq 5$ par $c \leq 6$ dans la ligne TANT_QUE...

b) On remplace les deuxième et troisième lignes de l'algorithme par :

```

N PREND_LA_VALEUR floor(10*random()+1)
TANT_QUE (a!=N et c<=3) FAIRE
    
```

34 a) On ne peut pas être plus précis car on n'a aucune idée du nombre de coups nécessaires à l'obtention d'un 6. Il peut être très grand...



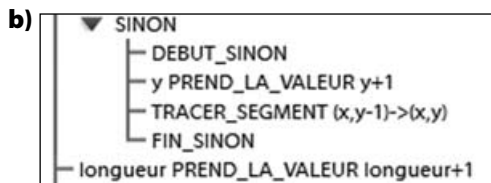
35 1. a) Pour atteindre [AB], il faut effectuer 10 déplacements vers la droite et le nombre de déplacements vers

le haut est compris entre 0 et 10, donc la longueur ℓ d'un chemin se terminant sur [AB] est telle que $10 \leq \ell \leq 20$.

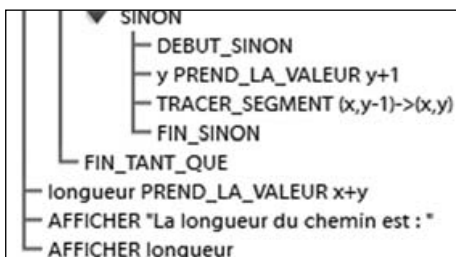
Même raisonnement pour un chemin se terminant sur [BC].

b) La longueur ℓ est égale à la somme des coordonnées du point d'arrivée.

2. a) Si $a < 0,5$, alors x prend la valeur $x + \ell$: un tirage inférieur à 0,5 entraîne un déplacement vers la droite et un tirage supérieur à 0,5 entraîne un déplacement vers le haut.



3. a) et b)



4. On définit une variable supplémentaire : Aire, qu'on initialise à 0.

On considère l'empilement des bandes de hauteur ℓ et de longueur $(10 - x)$.

La variable Aire augmente de $(10 - x)$ unités d'aire lorsque y augmente d'une unité de longueur.

