Algorithmie débranchée

Annexe C

I — Premiers pas (environ 2h)

■ **Exercice 1 (dans ton cahier) :** Commençons par un petit jeu : une personne doit faire tracer à d'autres un dessin bien précis. Pour jouer, il faut :

— un *programmeur*, il choisit un dessin et il donne des instructions uniquement à l'oral,

— une ou plusieurs personnes qui jouent le rôle d'*ordinateur*, elles doivent reproduire le dessin sans jamais l'avoir vu, juste en écoutant les instructions.

Le jeu se joue en trois phases, du plus facile au plus difficile.

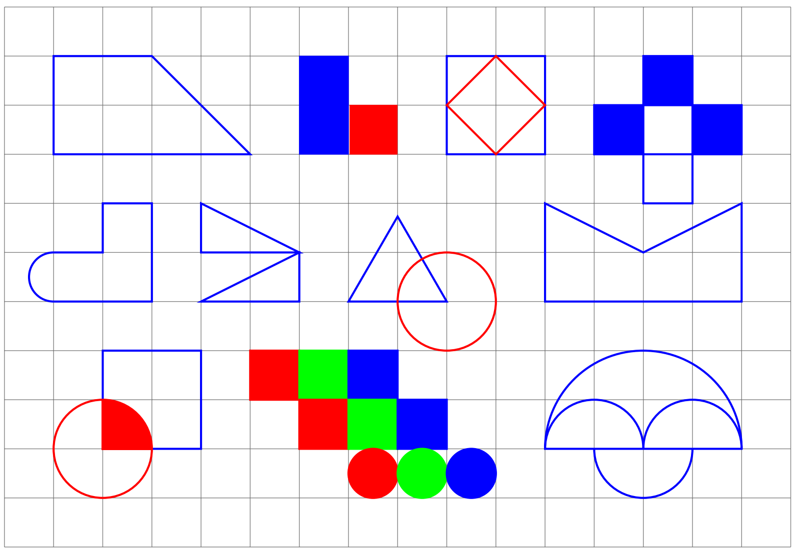
Première phase.
Le programmeur donne ses instructions (qu'il peut répéter). Les dessinateurs peuvent poser des questions, auxquelles le programmeur répond par oui ou non uniquement. Le programmeur peut voir ce qui est dessiné, mais ne peut rien montrer.
Quand tout le monde a fini son dessin, on compare avec le modèle. Puis on passe à un autre dessin.

Indications. Le programmeur doit être le plus clair et le plus précis possible ! Il peut s'aider du quadrillage.

Deuxième phase.
Le programmeur ne voit plus ce que font les dessinateurs. Il répond par oui ou non aux questions.

Troisième phase.
Le programmeur ne voit toujours pas ce que font les dessinateurs mais en plus il ne répond plus aux questions.

Exemples de dessins à tracer :



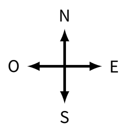
■ **Exercice 2 (sur ce TD) :** Je me déplace sur des cases en suivant des instructions Nord, Sud, Est et Ouest. Pour savoir quelle sera la case suivante, je regarde l'instruction écrite dans la case où je me trouve :

— si je suis sur une case **N**, ma prochaine case sera celle située juste au Nord de ma case actuelle,

— si je suis sur une case **S**, je me déplacerai d'une case vers le Sud,

— pour un case **E**, je me déplacerai vers l'Est,

— pour une case **O**, je me déplacerai vers l'Ouest.



Voici quatre figure sur lesquelles tu pourras ou devras dessiner afin de répondre aux questions ci-dessous :

	A	B	C	D	E	F
6	S	N	E	E	E	S
5	O	O	N	O	N	S
4	E	E	S	N	N	S
3	N	S	S	N	S	E
2	N	E	E	N	O	N
1	N	S	O	O	E	N

Figure A

	A	B	C	D	E	F
6	E	E	E	E	S	S
5	N	S	N	O	E	E
4	E	E	N	E	E	S
3	N	E	N	O	N	S
2	N	N	O	O	S	E
1	S	E	O	N	O	N

Figure B

	A	B	C	D	E	F
6	S					
5						
4						
3						
2						
1						

Figure C

	A	B	C	D	E	F
6						
5						
4						
3						
2						
1						

Figure D

1. (a) **Figure A** : Je pars de la case A1 (en bas à gauche) et je suis les instructions. Je m'arrête lorsqu'une instruction m'amène à me déplacer sur une case qui n'est pas dans la grille. Quelle sera la position de ma dernière case dans la grille (le début du chemin est déjà tracé) ?

   . . . .

   (b) **Figure B** : Je repars de la case E1 sur cette nouvelle grille. Où vais-je arriver ?

   . . . .

2. (a) **Figure C** : Je pars de la case A6 et je suis les instructions suivantes. Quelle sera la case d'arrivée ?

   S E S E E N E E S S S O O S

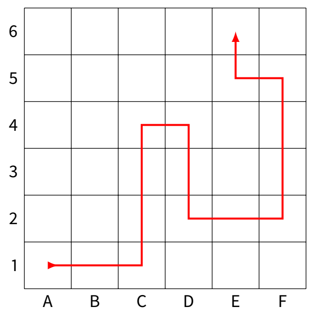
   . . . .

   (b) **Figure D** : Même question en partant de la case D4 avec les instructions :

   O N N E E E S S S O S O O O N

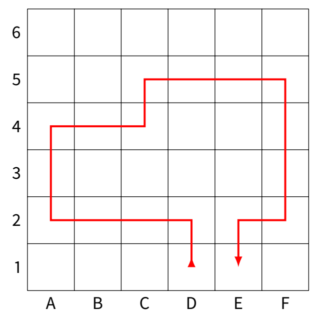
   . . . .

3. Écris les instructions qui permettent de parcourir le chemin tracé de la case A1 à la case E6 :



. . . .

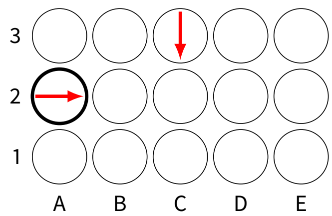
Idem pour le chemin de la case D1 à E1 :



. . . .

■ **Exercice 3 (sur ce TD) :** On organise une chasse au trésor. On part d'une case avec une flèche et on suit des instructions :

— **A** pour avancer d'une case (dans la direction de la flèche),
— **D** pour se déplacer d'une case vers la droite,
— **G** pour se déplacer d'une case vers la gauche.

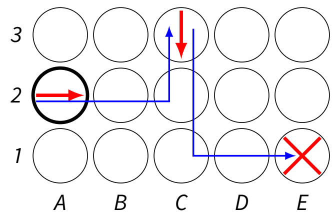


*Exemple : À l'aide de la carte, partant de la case A2 et en suivant les instructions **AAG** puis **AAGG**, il faut trouver le trésor :*

— *On démarre de la case A2, avec une flèche qui pointe vers la droite.*

— *Premier bloc d'instructions **AAG** : on avance de deux cases (dans la direction indiquée par la flèche), puis on se déplace d'une case vers la gauche (toujours par rapport à la flèche). On se retrouve donc sur la case C3.*

— *Second bloc d'instructions **AAGG** : on avance de deux cases (dans la direction de la flèche dans C3), puis deux cases vers la gauche. Le trésor se trouve donc en E1 !*

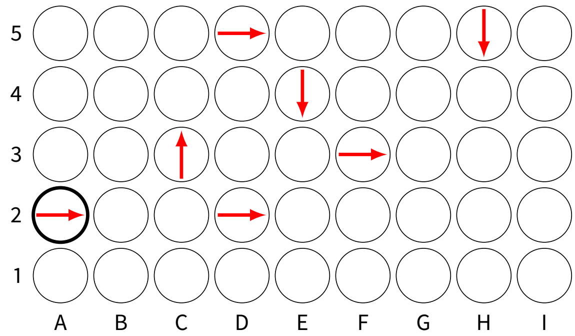


1. On part de la case A2 et on suit les instructions : **AAG** **AAD** **AD** **AAD** **AAG** **AAGG** **AAG**.

   Dessine ci-contre le trajet menant au trésor.

   Dans quelle case se trouve le trésor ?

   . . . .

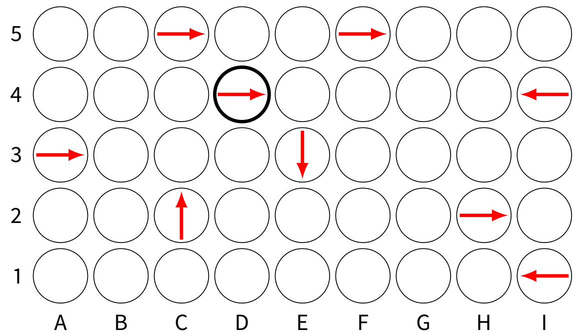


2. On part de la case D4 et on suit les instructions : **AD** **ADD** **AGG** **AAGG** **AAA** **AAAD** **AGG** **AD** **AAD**.

   Dessine ci-contre le trajet menant au trésor.

   Dans quelle case se trouve le trésor ?

   . . . .

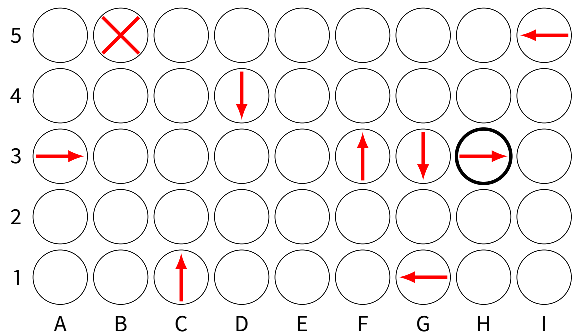


3. Partant de la case H3, trouve des instructions qui mènent au trésor en B5. Attention ! chaque instruction ne peut pas contenir plus de 4 lettres (par exemple **AG**, **AAAG**, **AAGG** sont autorisées, mais pas **AAAGG**).

   Instructions : . . . .

   . . . .

   . . . .

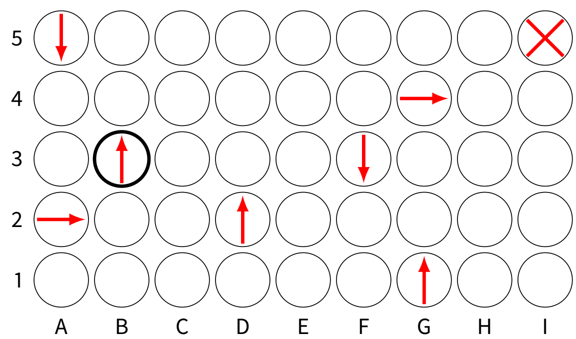


4. Même question en partant de la case B3 pour atteindre le trésor en I5.

   Instructions : . . . .

   . . . .

   . . . .



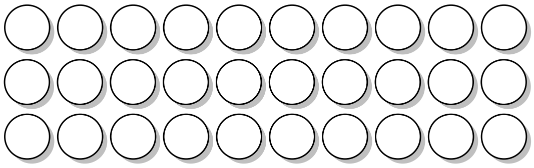
II — Répétitions (environ 2h)

■ **Exercice 4 (sur ce TD) :** Une suite de couleurs est codée par ses initiales : **R** pour rouge, **V** pour vert, **B** pour bleu. S'il y a 2 rouge à suivre on écrit **2R** au lieu de **R R**, s'il y a 3 bleu on note **3B**.

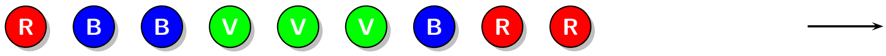
Exemple : Voici une suite :

*Cette suite peut se coder **R R R B V V B** ou plus simplement **3R 1B 2V 1B**, pour 3 rouge, 1 bleu, 2 vert, 1 bleu.*

1. Colorie les bulles en suivant le code :
   - **2B 2V 3R 1V 2B** :
   - **2V 4B 3V 1R** :
   - **5B 1V 4R** :

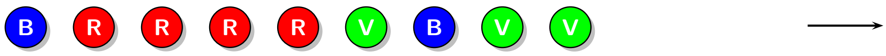


2. Trouve le code des suites de couleurs. Quand deux couleurs se suivent, utilise notre raccourci !



....

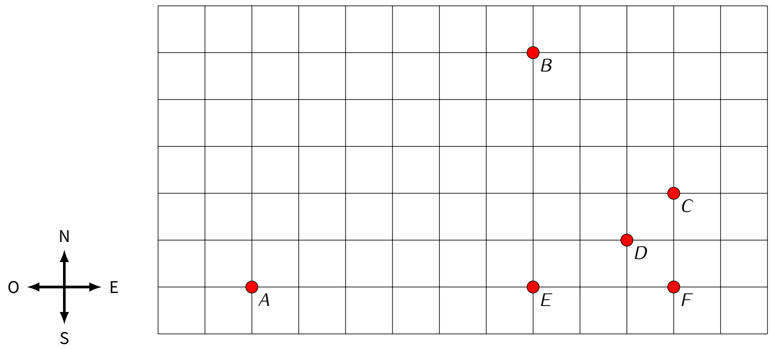
....



....

■ **Exercice 5 (sur ce TD) :** Les directions sont codées suivant leur initiale : **N** pour nord, **S** pour sud, **E** pour est et **O** pour ouest. Si je fais deux pas de suite vers le nord, j'écris **2N** au lieu de **N N**. Si je fais cinq pas vers l'ouest, j'écris **5O**.

1. Je pars du point A et j'avance suivant le code **3E 1N 2O 2N 7E 2S**. Trace mon chemin en bleu.

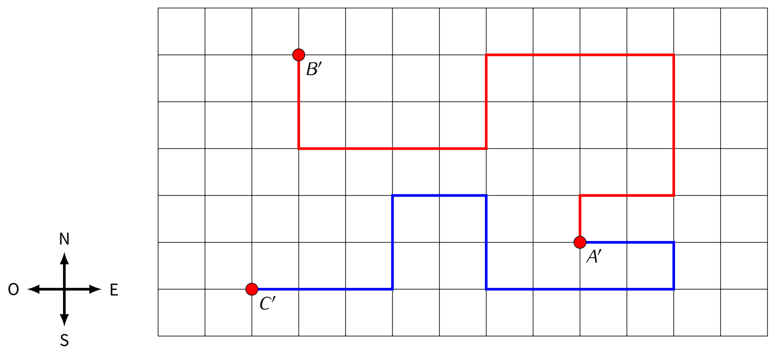


   À quel point suis-je arrivé ? ....

2. Je repars du point A avec le code **1O 4N 6E 2N 2E 2S 2E 2S**. Trace mon chemin en vert.

   À quel point suis-je arrivé ? ....

3. Écris le code du chemin allant du point A' au point B', puis celui du point A' au point C' :



- de A' à B' : ....
- de A' à C' : ....

■ **Exercice 6 (sur ce TD) :** Mon chemin est codé selon les instructions suivantes : **1A** pour avancer d'un pas, **2A** pour avancer de deux pas, **3A** pour trois pas… **G** m'indique de pivoter sur la gauche *sans avancer* et **D** m'indique de pivoter sur la droite *sans avancer*. Par exemple, **3A G 2A D 2A** m'indique que je dois avancer de trois pas, pivoter sur la gauche, avancer de deux pas puis pivoter sur la droite et enfin avancer de deux pas.

Voici les deux schémas utilisés dans cet exercice :

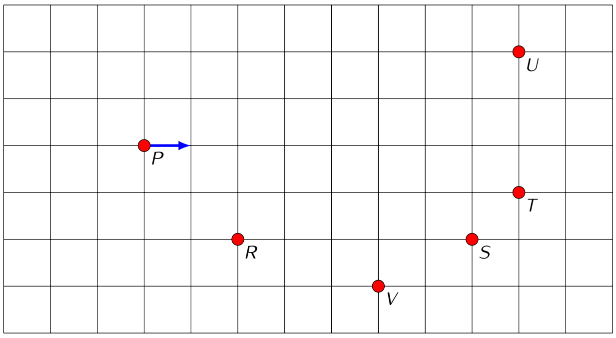


Schéma A

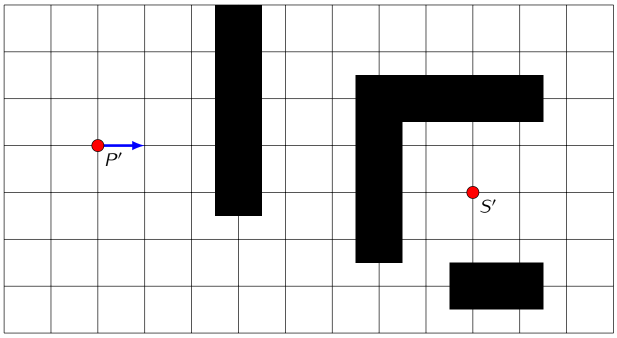


Schéma B

1. **Schéma A** : Les questions (a) et (b) utiliseront les points P, R, S, T, U et V ci-dessous.
   (a) Je pars du point P en regardant dans la direction de la flèche et j'avance suivant les instructions **3A G 1A D 2A D 2A G 3A**. Trace mon chemin en bleu.

   À quel point suis-je arrivé ? ....

   (b) Je repars du point P avec les instructions **1A D 3A G 2A G 1A D 2A D 1A**. Trace mon chemin en vert.

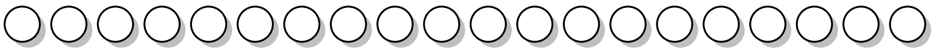
   À quel point suis-je arrivé ? ....
2. **Schéma B** : Écris le code d'un chemin qui part du point P' et arrive au point S' sans passer par les cases noires

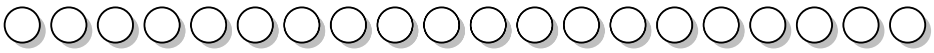
   (plusieurs chemins sont possibles…) : ....

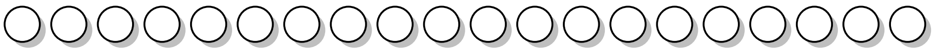
   Est-il possible de trouver un chemin sans jamais tourner à droite ? ....
   Si oui, trace-le d'une autre couleur sur le schéma ci-dessus.

■ **Exercice 7 (sur ce TD) :** Une couleur est codée par son initiale : **R** pour rouge, **V** pour vert, **B** pour bleu. Comme précédemment, s'il y a 2 rouge à suivre on écrit **2R** au lieu de **R R**, s'il y a 3 bleu on note **3B**. Voici un motif avec des répétitions : **R V R V R V** que l'on code par **3(R V)**, c'est-à-dire que l'on répète trois fois le motif **R V**. Voici un autre motif avec des répétitions : **2R B 2R B 2R B** que l'on code par **3(2R B)**, c'est-à-dire que l'on répète trois fois le motif **R R B**.

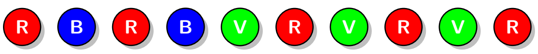
1. Colorie les bulles en suivant le code :

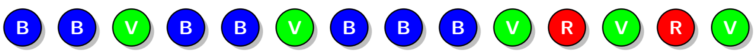
   — **4(B V) 2B 5(R B)** : 

   — **2R 3(B V) 2(B R V) 3(B R)** : 

   — **2(R V B) 3(2B V) B 2(V R)** : 

2. Trouve le code des suites de couleurs suivantes. Quand des motifs se répètent, utilise notre raccourci !





1re ligne : ....

2^{e} ligne : ....

3^{e} ligne : ....

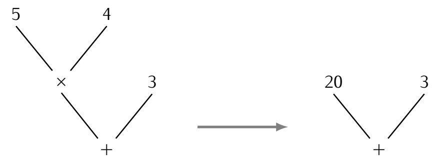
III — Opérations algébriques (environ 1h)

On représente les calculs par des arbres :

Par exemple, l'arbre de gauche représente l'opération $2+3$, alors que l'arbre de droite représente l'opération $5-4$.

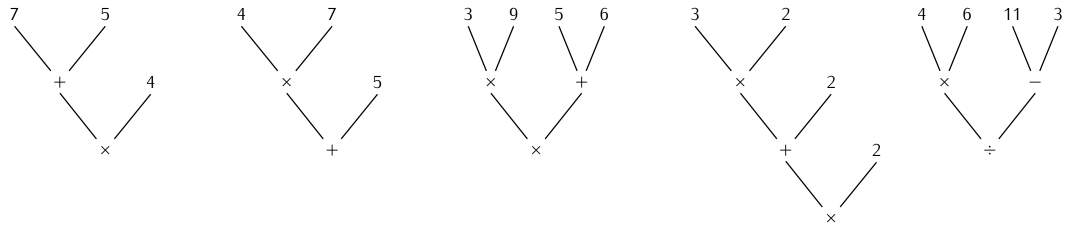
Pour un arbre plus grand, on effectue les opérations en partant du haut :

Par exemple, pour effectuer le calcul de l'arbre de gauche, on commence par faire le calcul de 5×4, ce qui donne l'arbre de droite. Il reste alors à calculer $20+3$. L'arbre de droite représente donc le calcul $5 \times 4 + 3$. Ainsi le résultat est 23.



■ **Exercice 8 (dans ton cahier) :**

1. Effectue les calculs suivants (si possible de tête).

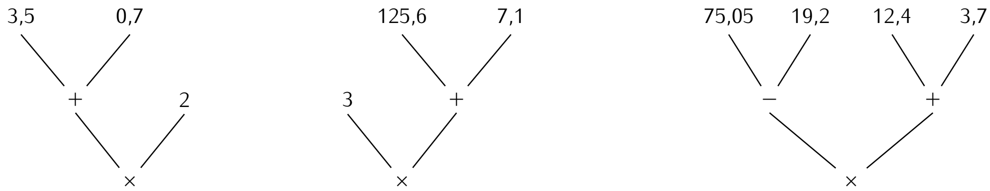


2. Représente sous forme d'un arbre les expressions suivantes (et calcule le résultat) :

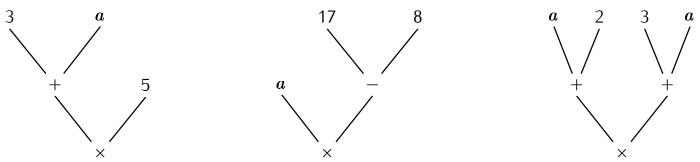
$$12 \times 7 + 9 \qquad 12 + (3-5) \qquad 8 \times (7+5) \qquad 8 \times 7 + 8 \times 5 \qquad (6 \times 8) \div (13-9).$$

■ **Exercice 9 (dans ton cahier) :**

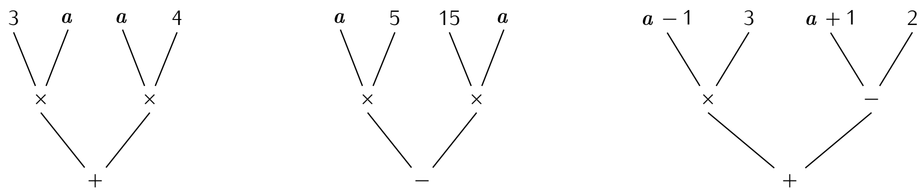
1. Effectue les calculs suivants :



2. Écris pour chaque arbre l'expression algébrique correspondante, puis développe-la :

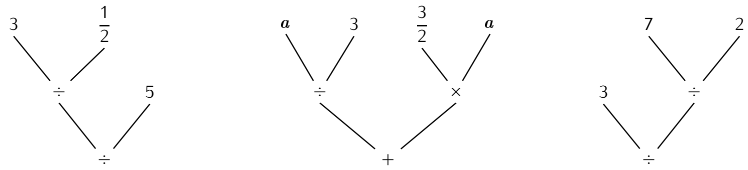


3. Écris pour chaque arbre l'expression algébrique correspondante, puis développe-la :



■ **Exercice 10 (dans ton cahier) :**

1. Effectue les calculs suivants :



2. Écris pour chacune des expressions algébriques l'arbre correspondant et effectue les calculs :

$$\frac{7}{4}+\frac{8}{3} \qquad \frac{7+8}{12\times 5} \qquad \frac{\frac{2}{3}}{\frac{7}{4}} \qquad \frac{2+\frac{2}{7}}{\frac{1}{4}-9}.$$

■ **Exercice 11 (dans ton cahier) :**

▷ L'expression $x \leftarrow 2$, signifie que la variable x prend la valeur 2.

▷ Si, ensuite, on rencontre l'instruction $x \leftarrow x+1$, cela signifie que la nouvelle valeur de x est l'ancienne valeur de x plus 1. Comme ici x valait d'abord 2, alors après l'instruction $x \leftarrow x+1$, la nouvelle valeur de x est 3.

▷ Si on exécute encore une fois l'instruction $x \leftarrow x+1$, alors x vaudra 4.

1. Calcule la valeur finale de x :

(a) ◇ $x \leftarrow 3$
◇ $x \leftarrow x-1$
◇ $x \leftarrow x+3$

(b) ◇ $x \leftarrow 3$
◇ $x \leftarrow 3\times x$
◇ $x \leftarrow x+1$

(c) ◇ $x \leftarrow 3$
◇ $x \leftarrow x+1$
◇ $x \leftarrow 3\times x$

(d) ◇ $x \leftarrow 3$
◇ $x \leftarrow 7-x$
◇ $x \leftarrow x\times x$

2. Recommence les calculs en partant de l'instruction $x \leftarrow 4$ (au lieu de $x \leftarrow 3$).
3. Calcule la valeur de finale de x :

(a) ◇ $a \leftarrow 5$
◇ $b \leftarrow 7$
◇ $x \leftarrow a+b$
◇ $x \leftarrow x+1$

(b) ◇ $a \leftarrow 5$
◇ $b \leftarrow 7$
◇ $x \leftarrow a\times b$
◇ $x \leftarrow x+a$

(c) ◇ $a \leftarrow 5$
◇ $b \leftarrow 7$
◇ $x \leftarrow a\times(2\times b-a)$
◇ $x \leftarrow 3\times x+b$

4. Recommence les calculs en partant des instructions $a \leftarrow 4$ et $b \leftarrow 9$ (au lieu de $a \leftarrow 5$ et $b \leftarrow 7$).

■ **Exercice 12 (dans ton cahier) :** Tu as deux variables a et b. Tu dois mettre le contenu de la variable b dans la variable a et celui de la variable a dans la variable b.

Par exemple partant de $a \leftarrow 5$ et $b \leftarrow 7$, on veut qu'à la fin des instructions, la variable a contienne 7 et la variable b contienne 5. Bien sûr, la façon de procéder ne doit pas dépendre des valeurs initiales données à a et b (dans l'exemple 5 et 7).

1. Pourquoi la suite d'instructions suivantes ne convient-elle pas ?
   — $a \leftarrow 5$
   — $b \leftarrow 7$
   — $a \leftarrow b$
   — $b \leftarrow a$
2. Cherche une méthode qui fonctionne !

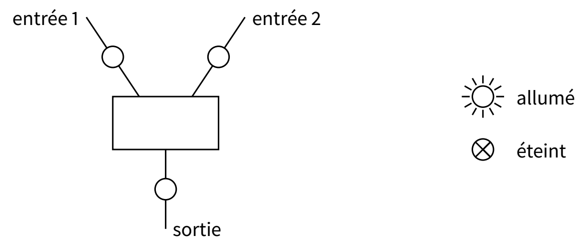
IV — Vrai & faux (environ 3h)

Dans de nombreuses situations il n'y a que deux choix possibles : Vrai/Faux, Allumé/Éteint, Ouvert/Fermé… C'est particulièrement le cas en informatique avec le choix zéro ou un.

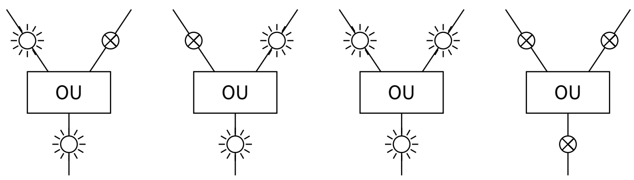
■ **Exercice 13 (dans ton cahier) :**

1. *Dire si chacune des affirmations suivantes est vraie ou fausse. Si par exemple on définit $x = 2$, alors « $x < 3$ » est une affirmation vraie, alors que « $x + 2 = 5$ » est une affirmation fausse.*
   Pour $x = 2$, les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?
   (a) « $x - 1 > 3$ »
   (b) « $3 < x \times x$ »
   (c) « $3 \times x$ est un nombre impair »
2. *Une affirmation avec un « ou » est vraie dès que l'une des propositions de chaque côté du « ou » est vraie. Par exemple, pour $x = 10$, l'affirmation « $x > 5$ ou $2 \times x < 13$ » est vraie. En effet, la proposition de gauche de cette affirmation « $x > 5$ » est vraie (peu importe que la proposition de droite « $2 \times x < 13$ » soit vraie ou fausse).*
   L'affirmation suivante, avec $x = 2$, est-elle vraie : « $x > 5$ ou $2 \times x < 13$ » ?
3. *Une affirmation avec un « et » est vraie lorsque les deux propositions de chaque côté du « et » sont vraies. Par exemple, pour $x = 10$, l'affirmation « $x > 5$ et $2 \times x < 13$ » est fausse. En effet, la proposition de gauche de cette affirmation « $x > 5$ » est vraie, mais comme la proposition de droite « $2 \times x < 13$ » est fausse, alors l'affirmation avec un « et » est fausse.*
   L'affirmation suivante, avec $x = 2$, est-elle vraie : « $x > 5$ et $2 \times x < 13$ » ?
4. Reprends les trois questions précédentes avec $x = 6$. Puis avec $x = 7$.
5. (a) Trouve tous les x entiers positifs qui vérifient l'affirmation « $3 \times x + 4 < 21$ ».
   (b) Trouve tous les x entiers positifs qui vérifient l'affirmation « x est impair et $x \times (x + 1) < 43$ ».
   (c) Trouve tous les x entiers positifs qui vérifient l'affirmation « $x \times x < 5$ ou $x > 10$ ».

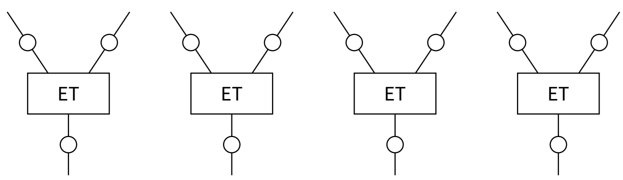
■ **Exercice 14 (sur ce TD) :** On construit des circuits électriques qui allument ou éteignent des lampes. Le circuit se lit de haut en bas et comporte des "portes logiques" :



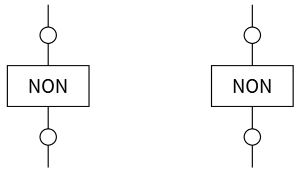
1. **La porte « OU ».** Si une des deux lampes en entrée est allumée alors la lampe en sortie s'allume. Il en est de même lorsque les deux lampes en entrée sont allumées. Si les deux lampes en entrée sont éteintes, alors la lampe en sortie reste éteinte. Voici les 4 situations possibles pour la porte « OU ».



2. **La porte « ET ».** Si les deux lampes en entrée de la porte sont allumées alors la lampe en sortie s'allume. Dans tous les autres cas, la lampe en sortie reste éteinte. Dessine les 4 situations possibles pour la porte « ET » :

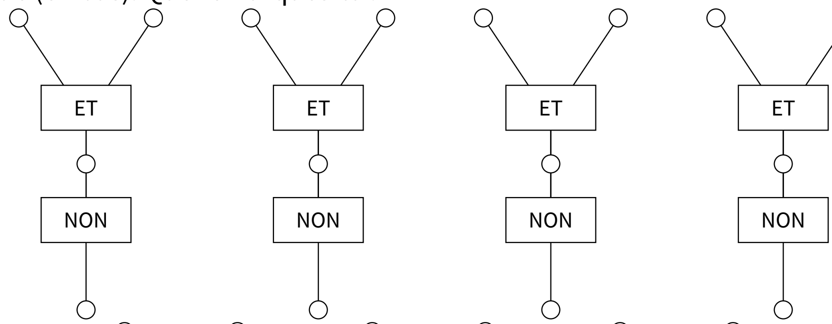


3. **La porte « NON »** n’a qu’une seule entrée. Si la lampe en entrée est allumée, alors la lampe en sortie est éteinte ; si la lampe en entrée est éteinte, alors la lampe en sortie est allumée. Dessine ci-contre les 2 situations possibles pour la porte « NON » :

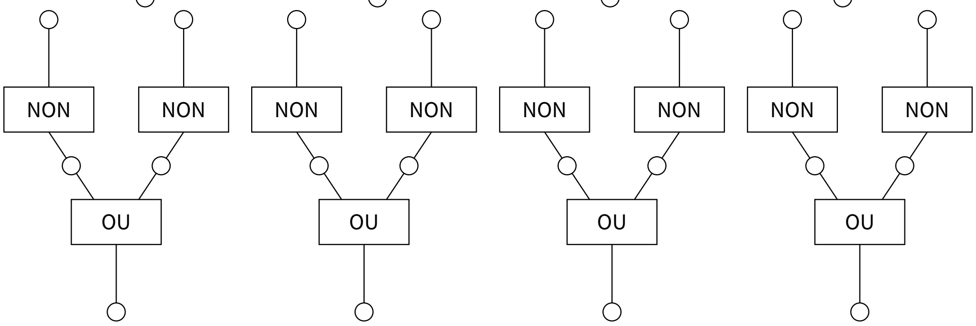


4. Dessine les quatre situations possibles pour chacun des deux circuits ci-dessous. Il y a deux lampes en entrée (en haut) et une lampe en sortie (en bas). Que remarques-tu ?

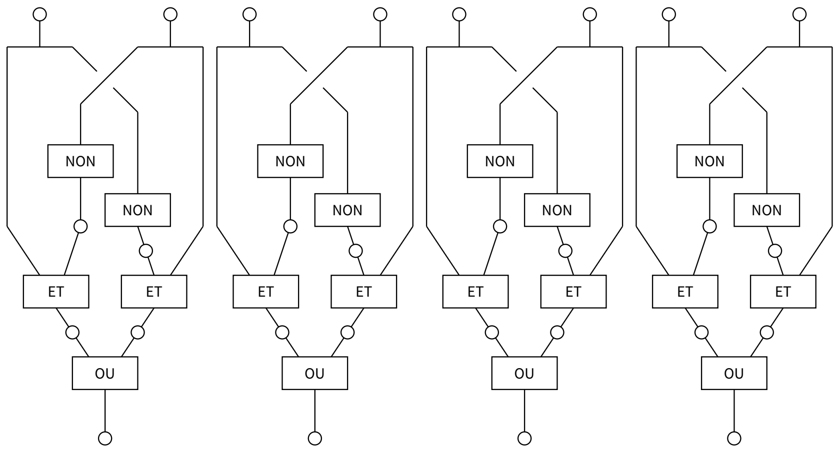
1er circuit :
(avec "ET"
et "NON")



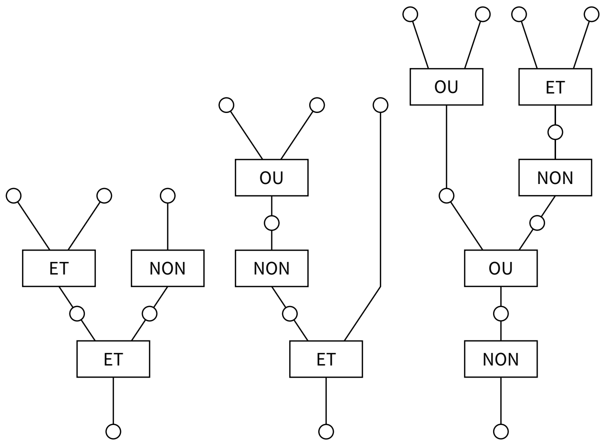
2e circuit :
(avec "NON"
et "OU")



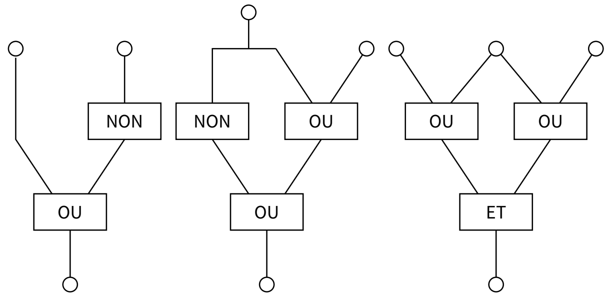
5. Dessine les 4 situations possibles pour le circuit ci-dessous. Ce circuit correspond au « OU EXCLUSIF » (celui de l’expression « fromage ou dessert », soit le fromage, soit le dessert, mais pas les deux !) :



6. Pour chaque circuit ci-dessous, il y a une seule façon d’allumer la lampe tout en bas. Sais-tu correctement allumer les lampes en entrée pour cela ?



7. Pour chaque circuit ci-dessous, trouve les différentes positions possibles des lampes qu'il faut allumer en entrée afin d'allumer la lampe en sortie :



■ **EXERCICE 15 (DANS TON CAHIER) :**

1. **Addition binaire sans retenue.**
On définit les nombres binaires comme une suite de 0 et de 1 (par exemple 1.0.0 ce n'est pas « cent » mais 1, suivi de 0, suivi de 0). On choisit de calculer la *somme* de deux nombres binaires de même longueur avec la règle suivante :
   - $0 \oplus 0 = 0$
   - $1 \oplus 0 = 1$
   - $0 \oplus 1 = 1$
   - plus surprenant $1 \oplus 1 = 0$
   - les additions se font sans retenue.

   Exemples : $1.0.0 \oplus 0.1.0 = 1.1.0$ *(c'est l'addition posée à gauche ci-dessous) et* $0.1.1 \oplus 1.1.0 = 1.0.1$ *(à droite ci-dessous) :*

$$\begin{array}{rr} & 1.0.0 \\ \oplus & 0.1.0 \\ \hline & 1.1.0 \end{array} \qquad \begin{array}{rr} & 0.1.1 \\ \oplus & 1.1.0 \\ \hline & 1.0.1 \end{array}$$

   (a) Effectue les additions suivantes :

$$1.0 \oplus 0.1 \quad ; \quad 1.1 \oplus 1.0 \quad ; \quad 1.1.0 \oplus 0.1.1 \quad \text{et} \quad 1.0.1.0.1.1 \oplus 1.1.1.1.1.0.$$

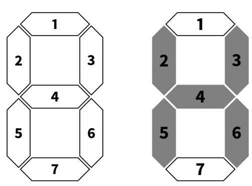
   (b) Trouve les nombres binaires qui conviennent :

$$1.0.1 \oplus ?.?.? = 0.0.1 \quad \text{et} \quad 1.0.1.0 \oplus ?.?.?.? = 1.1.0.1.$$

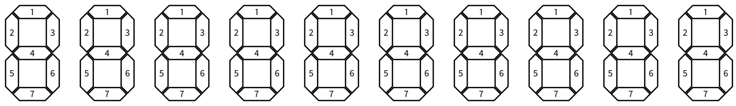
   (c) Prends un nombre au hasard (par exemple $b = 1.0.1.0.0$). Calcule $b \oplus b$. Que constates-tu ? Prends un autre nombre et recommence le calcul. Que conjectures-tu (= quelle hypothèse peux-tu formuler) ? Prouve ta conjecture, quel que soit le nombre choisi b. Calcule maintenant $b \oplus b \oplus b$.

   (d) Si b est un nombre binaire fixé (par exemple $b = 1.0.1.0.1$), que fait l'opération $b \oplus 1.1.1.1.1$? (on ajoute le nombre binaire qui n'a que des 1 et qui a le même nombre de chiffres)

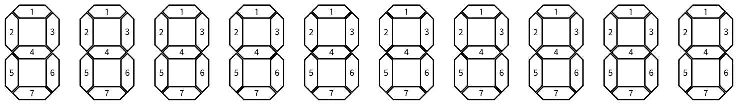
2. **Affichage.**
On affiche un caractère en allumant certains segments d'un cadran numérique. On allume (ou pas) ces segments en fonction d'une suite de 0 et de 1 : avec 1, le segment est allumé ; avec 0, il est éteint.
Avec une suite de 7 zéro ou un, on décide lesquels des 7 segments il faut allumer. Par exemple 0.1.1.1.1.1.0 nous dit qu'il faut allumer les segments numéros 2, 3, 4, 5 et 6 car on a des 1 en 2^{e}, 3^{e}, 4^{e}, 5^{e} et 6^{e}position. Ce nombre binaire affiche donc sur le cadran la lettre **H** :



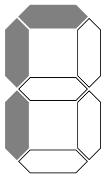
(a) Quel mot se cache derrière les trois nombres 1.1.0.1.1.0.0 ; 1.1.0.1.1.0.1 ; 0.1.1.0.1.1.1 ?
Quel mot se cache derrière 1.1.1.1.1.0.0 ; 0.0.1.0.0.1.0 ; 0.1.0.0.1.0.1, 1.1.0.1.1.0.1 ?
Plutôt que de reproduire l'affichage sur ton cahier, tu peux te servir de celui-ci :



(b) Trouve les nombres liés au mot **SAC** et au mot **LOUP**.
Plutôt que de reproduire l'affichage sur ton cahier, tu peux te servir de celui-ci :

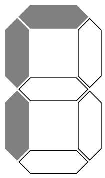


3. **Code secret.**
Pour pouvoir s'envoyer des messages secrets, Julie et Martial se mettent d'accord sur une clé secrète, par exemple $c = 1.0.1.1.0.1.0$. Pour envoyer un message secret à Martial, Julie ajoute la clé secrète à chacune des lettres du message. Par exemple, pour envoyer la lettre **H** sous forme secrète, Julie transforme d'abord **H** en son écriture binaire $b_H = 0.1.1.1.1.1.0$; ensuite elle ajoute la clé secrète, ce qui donne $b_H \oplus c = 1.1.0.0.1.0.0$; elle transmet donc à Martial le dessin suivant :

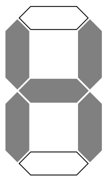


Ce signe ne veut rien dire, sauf pour ceux qui possèdent la clé secrète. Julie recommence avec chaque lettre du message (et toujours la même clé secrète).
Aide Julie à transmettre le message secret **SOUPLE** avec la clé secrète $c = 1.0.1.1.0.1.0$.

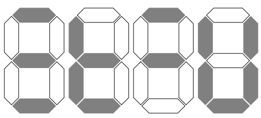
4. **Déchiffrement.**
Pour déchiffrer le message reçu, Martial transforme d'abord les signes en écriture binaire puis leur ajoute la même clé secrète c. Par exemple, si il a reçu le signe


,

qui correspond à $d = 1.1.0.0.1.0.0$, alors Martial calcule $d \oplus c$, il trouve $d \oplus c = 0.1.1.1.1.1.0$, ce qui correspond bien au signe de la lettre **H** que voulait transmettre Julie :


.

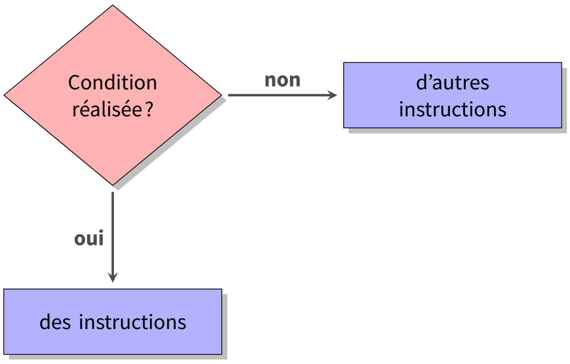
(a) Vérifie le principe du déchiffrement avec le mot secret associé à **SOUPLE** trouvé à la question précédente.
(b) Explique le principe de chiffrement/déchiffrement en calculant $b \oplus c \oplus c$ (quel que soit b et quel que soit c).
(c) Martial reçoit le message suivant qui a été construit avec la même clé secrète qu'auparavant :



Déchiffre ce message.
(d) Si ton voisin et toi avez fini cet exercice avant la fin de l'heure, choisissez une clé secrète et envoyez-vous des messages secrets !

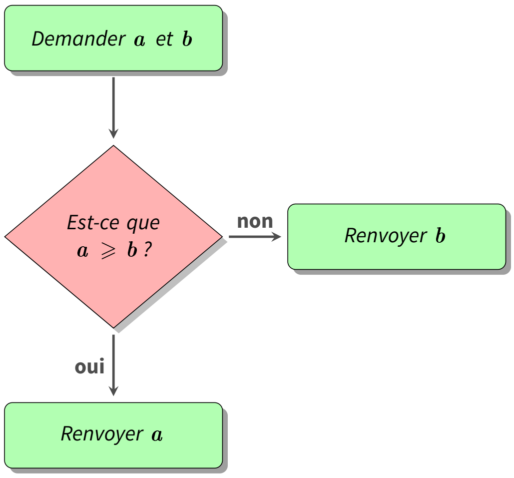
V — Si … alors … sinon … (environ 1h)

Le test *si … alors … sinon …* permet d'exécuter des instructions différentes suivant la réalisation ou non d'une condition. On schématise ce test par un diagramme avec un losange (à gauche) ; on peut aussi écrire les instructions ligne par ligne (à droite).




```
Si la condition est réalisée, alors :
     on effectue des instructions
sinon :
     on effectue d'autres instructions
```

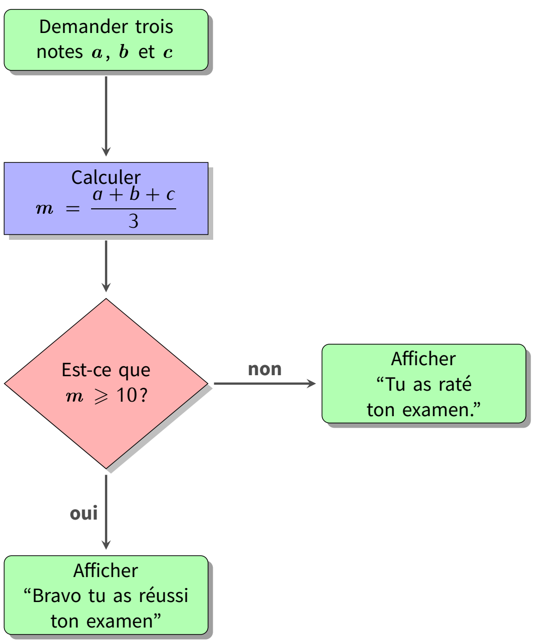
Exemple : Voici des instructions qui, à partir des nombres a et b, testent si a est supérieur ou égal à b, et renvoient le plus grand :



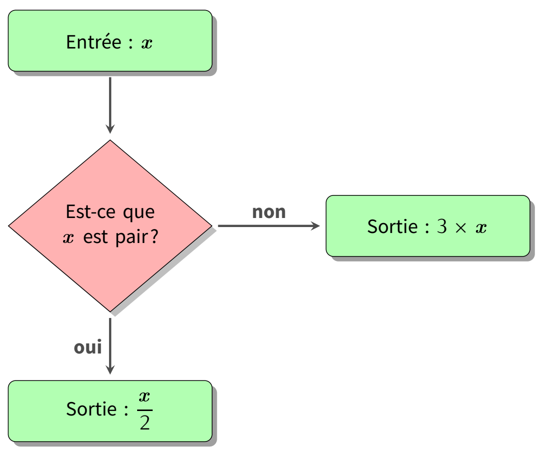
Demander a et b.
Si $a \geqslant b$, alors :
    renvoyer a
sinon :
    renvoyer b

■ **EXERCICE 16 (DANS TON CAHIER) :**

1. Comprends et explique ce que font les instructions suivantes :



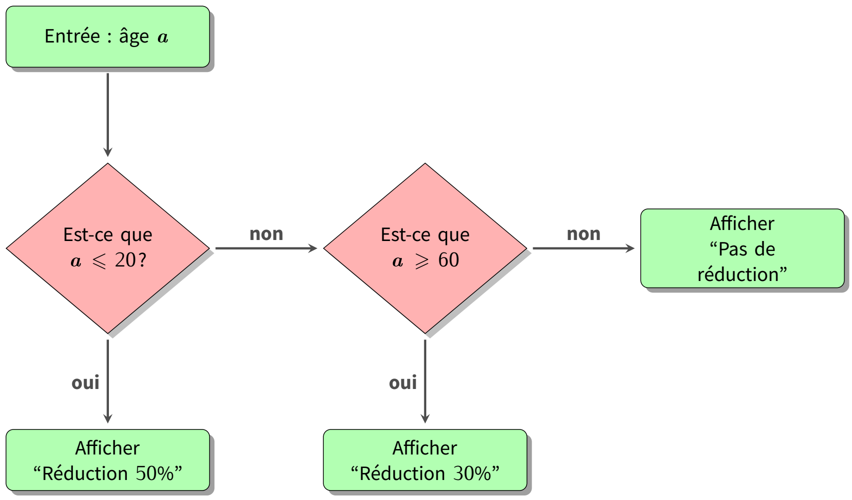
2. Comprends les instructions suivantes, puis recopie et complète la table des valeurs renvoyées pour toutes les valeurs de x comprises entre 1 et 10.



entrée x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sortie										

3. Grâce au diagramme ci-contre, explique la réduction calculée par cet algorithme en fonction de l'âge.

4. Écris les instructions des questions précédentes sous la forme « ligne par ligne ».



■ **EXERCICE 17 (DANS TON CAHIER) :** Dessine le diagramme des commandes qui permet de répondre aux problèmes suivants :

1. On demande l'âge d'une personne. Soit elle est majeure et alors l'ordinateur répond « Vous êtes majeur » ; soit il dit « Vous serez majeur dans … années ».
2. On demande deux durées de course d'une nageuse (en secondes).
   — L'ordinateur affiche sa meilleure performance ;
   — Si elle est inférieure ou égale à 100, il affiche en plus « Bravo, tu bats le record ! » ;
   — sinon il affiche « Tu es à … secondes du record ».
3. Refais le même exercice avec trois durées.
4. On demande un entier x, l'ordinateur renvoie un autre entier. Tu trouves ci-dessous les premiers exemples d'entrée/sortie de ce programme :

entrée x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
sortie	2	3	6	5	10	7	14	9	18	11	22	13

■ **EXERCICE 18 (SUR CE TD) :**

1. (a) On considère l'initialisation $x \leftarrow 7$, puis les instructions suivantes :

   si $x \geqslant 10$ alors :
   $\quad x \leftarrow x - 3$
   sinon :
   $\quad x \leftarrow 2 \times x$

   Combien vaut x à la fin ?

   ....

   (b) Reprends la même question en partant de $x \leftarrow 12$: à la fin, $x =$ ....

   (c) Trouve deux valeurs initiales de x qui donnent le même résultat final :

   Les valeurs $x =$ ...... et $x =$ ...... donnent le même résultat final ....

2. (a) On considère l'initialisation $x \leftarrow 7$, puis les instructions suivantes :

   si x est impair et $x \geqslant 10$ alors :
   $\quad x \leftarrow x + 4$
   si x est impair et $x < 10$ alors :
   $\quad x \leftarrow x + 3$
   si x est pair et $x \geqslant 10$ alors :
   $\quad x \leftarrow x + 2$
   si x est pair et $x < 10$ alors :
   $\quad x \leftarrow x + 1$

   Combien vaut x à la fin ?

   ....

   Combien vaut x maintenant ? ....

   (b) Reprends la même question en partant de $x \leftarrow 12$: à la fin, $x =$ ....

   (c) Trouve deux valeurs initiales de x qui donnent le même résultat final :

   Les valeurs $x =$ ...... et $x =$ ...... donnent le même résultat final ....

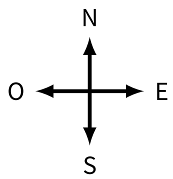
VI — Énigmes

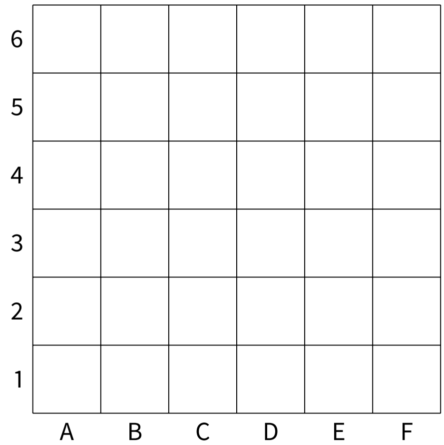
■ **Énigme 1 (premiers pas) [sur ce TD] :** Je me déplace sur la grille en suivant le chemin suivant :

E E N N O O O N O O S S S S E S S.

Malheureusement, je ne sais plus depuis quelle case je suis parti !

Question : quelle sera la case d'arrivée ? . . . .





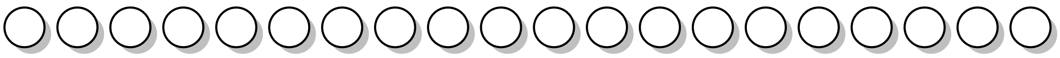
On rappelle les règles du jeu :
Je me déplace sur des cases en suivant des instructions Nord, Sud, Est et Ouest. Pour savoir quelle sera la case suivante, je regarde l'instruction écrite dans la case où je me trouve :

— *si je suis sur une case **N**, ma prochaine case sera celle située juste au Nord de ma case actuelle,*
— *si je suis sur une case **S**, je me déplacerai d'une case vers le Sud,*
— *pour un case **E**, je me déplacerai vers l'Est,*
— *pour une case **O**, je me déplacerai vers l'Ouest.*

■ **Énigme 2 (répétitions) [sur ce TD] :** Nous avons trois couleurs, chacune codée par son initiale : **R** pour rouge, **V** pour vert et **B** pour bleu. Mais ici les couleurs sont codées par trois lettres **X**, **Y** ou **Z** :

Z 2Y 2(X 2Y Z) 2Z X 2(Y 2Z).

Sachant qu'il y a plus de rouge que de bleu et plus de bleu que de vert, retrouve quelles sont les couleurs associées à **X**, **Y** et **Z** et colorie les bulles suivantes :



Question : quelles sont les couleurs des quatre premières bulles ? . . . .
*Répondre sous la forme de quatre lettres. Par exemple : **BVRR** pour bleu, vert, rouge, rouge.*

■ **Énigme 3 (opérations algébriques) [sur ce TD] :** Je pars d'un entier x positif et j'effectue successivement les opérations suivantes :

— $x \leftarrow x - 3$
— $x \leftarrow x \times x$
— $x \leftarrow x - 27$

Avec l'entier x que j'ai choisi, j'obtiens comme résultat mon entier de départ !

Question : quelle est la valeur de l'entier positif x positif que j'ai choisi ?

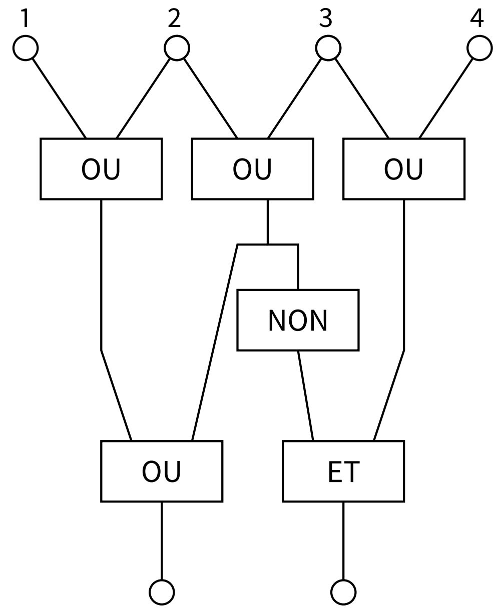
◇ $x \leftarrow \ldots\ldots$

◇ $x \leftarrow \ldots\ldots (= x - 3)$

◇ $x \leftarrow \ldots\ldots (= x \times x)$

◇ $x \leftarrow \ldots\ldots (= x - 27)$

■ **ÉNIGME 4 (OPÉRATIONS ALGÉBRIQUES) [SUR CE TD] :** Les lampes numérotées 1, 2, 3 et 4 peuvent être allumées ou éteintes, ce qui allume ou éteint les deux lampes du bas. Tu peux t'aider du schéma suivant pour répondre à la question ci-dessous :



Question : quelles lampes faut-il allumer en haut, de sorte que les deux lampes du bas soient allumées en même temps? ....
On indiquera la réponse par la position des lampes à allumer en haut. Par exemple s'il faut allumer les lampes 1*,* 3 *et* 4 *alors la réponse est* 134*.*

■ **ÉNIGME 5 (SI ... ALORS ... SINON) [SUR CE TD] :** On a les instructions suivantes :

$n \leftarrow$?
$x \leftarrow n$
`répéter` n `fois :`
  `si` x `est pair, alors :`
    $x \leftarrow x - 3$
  `sinon :`
    $x \leftarrow 2 \times x + 2$

Question : quelle doit être la valeur de n, de sorte qu'à la fin la valeur de x soit 100 ?