

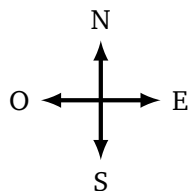
# Énigmes sur feuilles

## Énigme 1 (Premiers pas).

Je me déplace sur la grille en suivant le chemin :

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

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



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

**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 (Répéter).

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 I).

Je pars d'un entier  $x$  positif et j'effectue successivement les opérations suivantes :

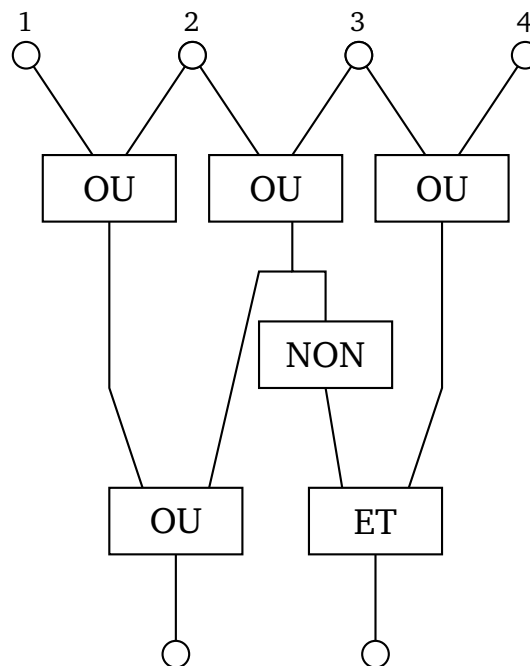
- $x \leftarrow x - 3$
- $x \leftarrow x \times x$
- $x \leftarrow x - 27$

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 ?

**Énigme 4** (Vrai et faux).

Les lampes numérotées 1, 2, 3 et 4 peuvent être allumées ou éteintes, ce qui allume ou éteint les deux lampes du bas.



**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** (Opérations algébriques II).

Dans cet exercice, on travaille avec une mini-calculatrice qui ne prend en compte que seulement 5 chiffres pour la mantisse (1 chiffre avant la virgule et 4 chiffres après).

Par exemple, si  $x = 12,3456$  alors ce nombre est stocké dans la mini-calculatrice sous la forme  $nf(x) = 1,2345e1$ . Note que le 6 n'est plus présent.

Soit  $a = \frac{1286}{9}$  et  $b = \frac{1000}{7}$ . On veut calculer la quantité :

$$x = \frac{1}{a-b}.$$

Le premier ordinateur fait des calculs exacts en mémoire, mais affiche seulement une valeur tronquée à 5 chiffres, c'est-à-dire qu'il calcule :

$$x_1 = nf\left(\frac{1}{a-b}\right).$$

Le second ordinateur tronque les résultats à chaque étape des calculs, c'est-à-dire qu'il calcule :

$$nf(a) \text{ et } nf(b) \text{ puis } nf(nf(a) - nf(b))$$

et enfin

$$x_2 = nf\left(\frac{1}{nf(nf(a) - nf(b))}\right).$$

**Question.** Combien vaut  $x_2 - x_1$  (arrondi à l'entier le plus proche) ?

**Énigme 6** (Si ... alors ...).

On a les instructions suivantes :

$$n \leftarrow ?$$

$$x \leftarrow n$$

répéter  $n$  fois :

si  $x$  est pair, alors :

$$x \leftarrow x - 3$$

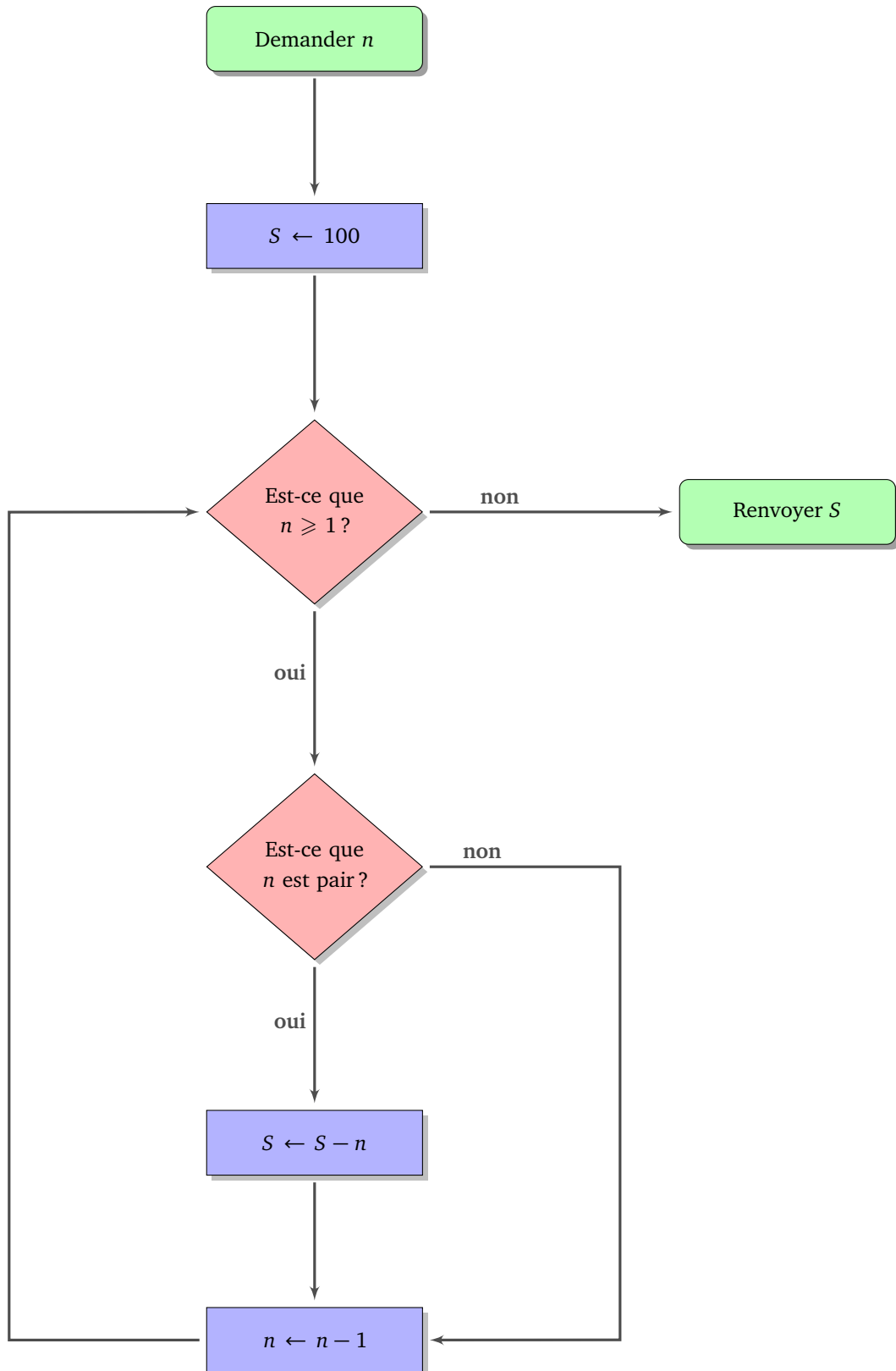
sinon :

$$x \leftarrow 2 \times x + 2$$

**Question.** Quelle doit être la valeur de  $n$ , de sorte qu'à la fin la valeur de  $x$  soit 100 ?

**Énigme 7** (Boucles I).

Voici un algorithme sous forme de diagramme.



**Question.** Lorsque la valeur en entrée est  $n = 10$ , quelle est la valeur de  $S$  en sortie ?

**Énigme 8** (Chercher et remplacer).

Soit le groupe de lettres :

[mrc] ? !a[!ts]

et la liste de mots :

malin	radis	spirale	crise	miracle
classe	miette	casser	amour	toujours
rail	cercle	crasse	chouette	caramel

**Question.** Dans cette liste, combien de mots admettent le groupe de lettres proposé ?

**Énigme 9** (Puissances de 2).

J'ai une ramette de papier de 5 cm d'épaisseur qui contient 500 feuilles. Je prends une seule feuille.

- *Étape 1.* Je plie ma feuille en deux.
- *Étape 2.* Je replie ma feuille en deux.
- ...
- *Étape 20.* Je replie une dernière fois ma feuille en deux.

**Question.** Quelle est l'épaisseur totale de ma feuille pliée ? *Répondre en cm, arrondi à l'entier inférieur ou supérieur.*

**Énigme 10** (Binaire).

On travaille avec des nombres en écriture binaire à 7 chiffres (par exemple : 0.0.1.0.1.1.0).

On introduit deux opérations sur les nombres binaires à 7 chiffres.

- La *négation* qui change chaque 0 en 1 et chaque 1 en 0. Par exemple :

$$\text{NON}(0.0.1.0.1.1.0) = 1.1.0.1.0.0.1$$

- La *multiplication chiffre à chiffre*, avec la règle  $0 \otimes 0 = 0$  ;  $1 \otimes 0 = 0$  ;  $0 \otimes 1 = 0$  et  $1 \otimes 1 = 1$ . Pour deux nombres  $a$  et  $b$  à plusieurs chiffres on applique cette règle entre le premier chiffre de  $a$  et le premier chiffre de  $b$ , puis entre le second chiffre de  $a$  et le second chiffre de  $b$ ... Par exemple :

$$\begin{array}{r} 0.1.1.1.1.0.0 \\ \otimes 1.0.1.0.1.1.0 \\ \hline 0.0.1.0.1.0.0 \end{array}$$

Pour cette énigme :

- je pars de  $a = 108$  et  $b = 89$  en écriture décimale,
- j'écris  $a$  et  $b$  en écriture binaire,
- je calcule  $a \otimes b$ ,
- puis  $\text{NON}(a \otimes b)$ .

**Question.** Quel est l'entier obtenu ? Donner la réponse en écriture décimale.

**Énigme 11** (Boucles II).

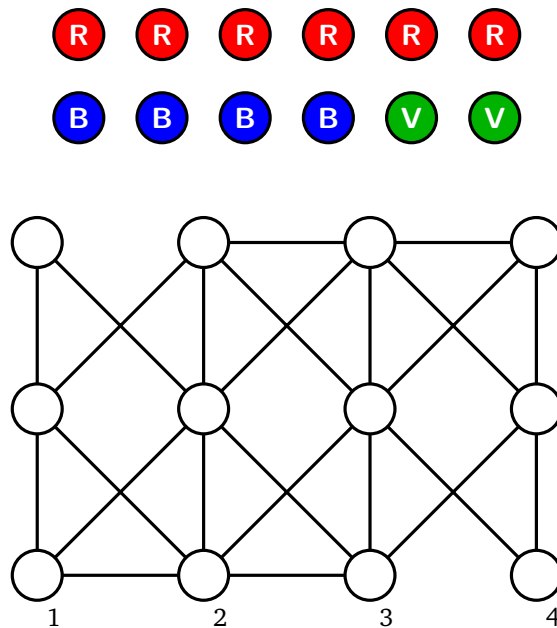
**But :** Le programme suivant affiche si un entier  $n$  positif ou nul est pair ou impair. Malheureusement les lignes ont été mélangées !

1. Sinon :
2. Tant que  $n \geq 4$  :
3. Si  $((n = 1)$  ou  $(n = 3))$  :
4.     Afficher "Ce nombre est pair."
5.     Afficher "Ce nombre est impair."
6.      $n \leftarrow n - 4$

**Question.** Remets les lignes dans l'ordre. La réponse est la suite des numéros de ligne dans le bon ordre, par exemple 532146.

**Énigme 12** (Graphe).

En utilisant les pastilles (6 rouge, 4 bleu, 2 vert), colorie les sommets du graphe de sorte que deux sommets reliés par une arête ne soient pas de la même couleur.



**Question.** Quelles sont les couleurs des pastilles du bas ? Par exemple si les pastilles du bas (numérotées 1, 2, 3 et 4) sont vert, rouge, bleu, bleu, alors répondre VRBB.

Dans ce problème les arêtes peuvent se croiser ! D'après Dorian Mazauric, *Graphes et Algorithmes - Jeux grandeur nature*, 2016.

**Énigme 13** (Bases de données).

Voici un extrait des tables d'un aéroport.

**Table 1 : Destination/Horaire**

*Destination et jour du départ.*

Id.	Destination	Jour
D1	Sydney	Lundi
D2	Vancouver	Jeudi
D3	Chicago	Samedi
D4	Moscou	Lundi
D5	Istanbul	Dimanche
D6	Rio	Mercredi
D7	Le Caire	Samedi
D8	Rome	Mardi
D9	Shanghai	Jeudi

**Table 2 : Avion**

*Avion, modèle, capacité.*

Id.	Modèle	Capacité
A1	A330	260
A2	B737	250
A3	B777	270
A4	A320	160
A5	B747	280
A6	A380	410
A7	A319	140

**Table 3 : Embarquement**

*Terminal et porte.*

Id.	Terminal	Porte
E1	1	7
E2	2	6
E3	1	1
E4	2	3
E5	1	4
E6	1	2
E7	2	2

**Table 4 : Vol**

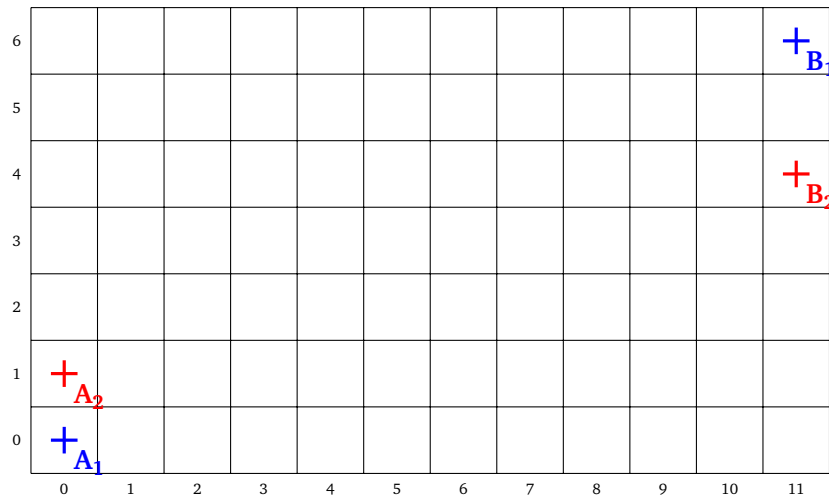
*Un vol est défini par un avion, une destination et un lieu d'embarquement*

Id. avion	Id. destination	Id. embarquement
A3	D2	E5
A7	D6	E3
A6	D7	E3
A1	D5	E1
A3	D8	E6
A4	D1	E6
A2	D6	E4
A6	D8	E2
A6	D2	E1

**Question.** Sachant que tous les avions sont remplis, combien de personnes au total décolleront du lundi au vendredi, depuis le terminal 1 ?

**Énigme 14** (Pixels).

- On colorie en bleu les pixels du segment  $[A_1B_1]$  suivant l'algorithme de Bresenham.
- On colorie en rouge les pixels du segment  $[A_2B_2]$  suivant l'algorithme de Bresenham.



**Question.** Combien de pixels sont colorés à la fois en bleu et en rouge ?

**Énigme 15** (Diviser pour régner).

Panoramix a concocté une potion magique qu'il a cachée parmi d'autres bouteilles. Les bouteilles sont numérotées de 0 à 255. Asterix a besoin de retrouver la bouteille, mais n'a pas le temps de les tester une à une car la potion met 24h à agir. Il décide d'appliquer une méthode « diviser pour régner » :

- le gaulois **0** goûte les bouteilles numéro 0, 2, 4... (il goûte donc une bouteille sur deux) ;
- le gaulois **1** goûte les bouteilles numéro 0 et 1, puis 4 et 5, puis 8 et 9... (il goûte donc deux bouteilles sur quatre) ;
- le gaulois **2** goûte les bouteilles numéro 0 à 3, puis 8 à 11... (il goûte donc quatre bouteilles sur huit) ;
- ...
- le gaulois **7** goûte les bouteilles de 0 à 127 et pas les suivantes.

Après avoir goûté leurs bouteilles, seuls les gaulois **1, 2, 4, 6** ont des pouvoirs magiques.

**Question.** Quel numéro porte la bouteille de potion magique ?

**Énigme 16** (Couleurs).

Pour transformer une image couleur en une image « noir et blanc », on transforme chaque pixel coloré en un pixel en niveau de gris.





Une des formules possibles est :

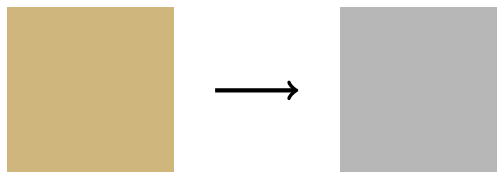
$$G = 0,21 \times R + 0,72 \times V + 0,07 \times B$$

- $R, V, B$  sont les niveaux de rouge, vert et bleu du pixel coloré,
- $G$  est le niveau de gris du pixel « noir et blanc ».

Note que, comme l'œil humain est plus sensible au vert, la couleur verte a un poids plus important.

J'ai une couleur, dont le code RVB en hexadécimal est donné par :

$$R = CE_{\text{hex}} \quad V = B6_{\text{hex}} \quad B = 7D_{\text{hex}}$$



**Question.** Quel est le niveau de gris  $G$  du pixel « noir et blanc » ? Arrondir à l'entier le plus proche et donner la réponse en hexadécimal. (Par exemple 2A ou D8...)

**Énigme 17** (Cryptographie).

Le message suivant a été codé par le chiffre de Vigenère :

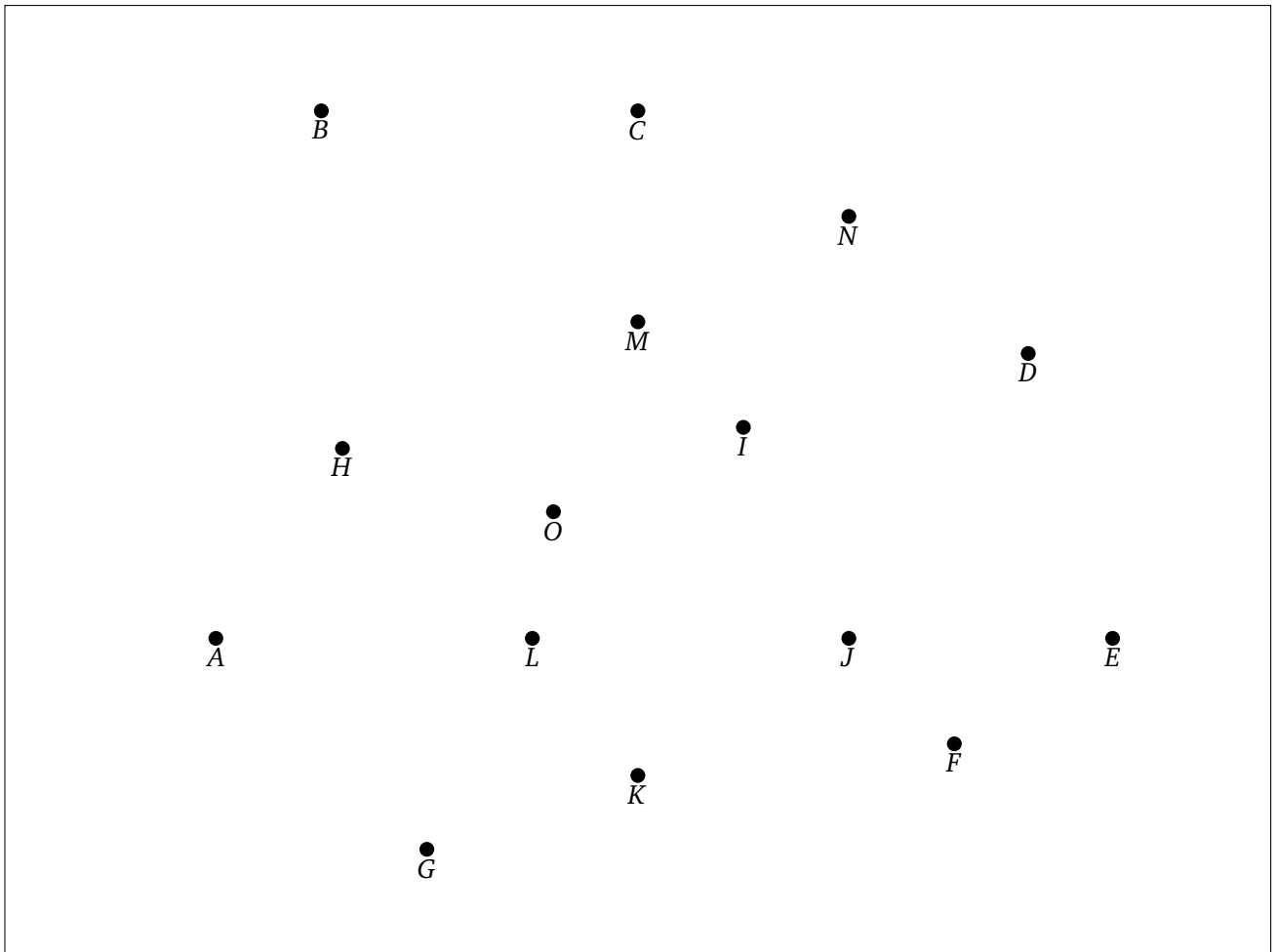
**E GHMYJVP ZEYZ TPYMW VR EYMZTTSL WLUW RSSTYI**

La clé est composée de 3 nombres : (4, ?, 7). Malheureusement j'ai oublié le nombre du milieu !

**Question.** Quel est l'entier manquant de la clé qui a codé ce message ?

**Énigme 18** (Triangulation).

Trace la triangulation de Delaunay de cette configuration de points.



**Question.** Combien d'arêtes partent des points  $A$ ,  $J$  et  $M$  ? (Donner la somme des trois entiers)

**Énigme 19** (Distance entre deux mots).

		R	E	C	T	A	N	G	L	E
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C	1									
R	2									
O	3									
C	4									
O	5									
D	6									
I	7									
L	8									
E	9									

**Question.** Quelle est la distance de Levenshtein entre les mots **CROCODILE** et **RECTANGLE** ?