
Jeux de cryptographie

Volume 2

Table des matières

Introduction	2
Énigmes	3
1 Juliette et Roméo *	4
2 Camouflage **	5
3 Compression, ou pas? **	6
4 Un écrivain **	6
5 Des chiffres et des lettres *	7
6 C'est irrationnel! **	7
7 Hanjie *	8
8 Discours de Churchill **	9
9 La maison des casseurs de codes ***	10
10 Carte postale *	11
Annexes	12
Indices	14
Solutions	17

Introduction

Merci d'avoir téléchargé le deuxième volume du livre « Jeux de cryptographie » sur le site enigmatheque.com ! Ce livre numérique comporte 10 messages codés de niveaux de difficulté variés, symbolisés par des étoiles : facile (*), moyen (**) et difficile (***). Si êtes bloqué sur une des énigmes, pas de panique, vous trouverez des indices aux pages indiquées en bas des énigmes. Si toutefois vous ne parvenez pas à résoudre une énigme malgré les indices, vous pouvez consulter les solutions détaillées étape par étape à la fin du livre. Aussi, n'hésitez pas à faire des recherches sur internet et à utiliser des outils informatiques (tableur par exemple) si vous en ressentez le besoin. N'oubliez pas non plus de jeter un oeil aux annexes, elles vous serviront certainement !

Bon courage, et surtout amusez-vous bien !

Énigmes

#1 - Juliette et Roméo *

De nombreux aviateurs ont marqué l'histoire de l'aéronautique, par leur courage et leur détermination à battre de nouveaux records. Les lettres ci-dessous codent le prénom et le nom d'un des pionniers de l'aviation, connu pour avoir été le premier à relier New-York à Paris en solitaire et sans escale. À vous de le découvrir !

EILRAHCLETOHAHPLAOEMORAMILOHCEARREIS
AMILAIDNIREBMEVONATLEDOVARBOHCEOEMORFLOGLETOH



Le saviez-vous ?

Le pilote en question est né le 4 février 1902 à Détroit et est décédé le 26 août 1976 à Hawaï. Il a traversé l'Atlantique en reliant New-York à Paris entre le 20 et le 21 mai 1927 en un peu plus de 33 heures, seul à bord de son *Spirit of Saint Louis*. Lorsqu'il atterrit au Bourget, il se contenta de dire à la foule qui l'accueillit : « Well, I did it ! » (« Eh bien, je l'ai fait ! »). Cet exploit lui valut le prix « Orteig Prize » et le surnom de « L'aigle solitaire ».

Indice p.15 / Solution p.18

#2 - Camouflage **

Une citation de Napoléon Bonaparte s'est cachée dans cette grille. Elle est écrite en clair, il suffit juste de trouver comment la lire. À vous de jouer !

N	K	L	P	R	F	X	G	B	S	T	L	T	S	N	K	J	B	N	T	X	V	W	Q	P	R	X	I
T	E	P	R	F	G	T	W	M	C	V	B	K	L	M	N	W	R	P	L	Q	M	S	Q	D	B	R	N
R	F	M	N	M	P	J	Z	T	G	K	N	Z	B	L	V	C	Q	V	S	D	J	H	G	Y	P	B	V
K	G	J	J	K	W	X	R	H	N	T	M	R	G	H	Q	X	N	R	W	B	P	W	S	A	N	G	F
T	Y	H	N	I	S	S	X	V	B	Z	Y	P	L	K	J	K	Y	J	K	M	N	F	S	F	B	H	R
H	J	K	L	M	E	C	N	F	N	F	M	X	V	N	L	J	W	V	Z	B	X	N	Y	R	S	T	P
Z	R	T	Y	P	Q	M	Z	H	G	N	M	W	S	R	F	R	L	W	C	R	I	Q	T	G	P	Y	M
F	G	N	J	K	B	C	I	R	T	Q	H	P	H	G	J	K	Z	S	T	E	X	W	S	H	M	F	L
Q	W	C	R	W	J	X	T	E	Y	S	V	L	M	L	G	V	M	N	N	Q	B	M	N	Q	Q	D	R
K	K	R	G	B	Z	D	H	J	A	T	Z	N	S	N	P	N	G	I	W	W	V	L	J	C	L	X	H
B	M	Q	H	M	N	Q	J	H	P	E	W	K	T	K	Z	X	F	C	K	T	G	K	N	V	C	C	T
W	L	G	C	P	M	P	P	T	Q	D	R	W	B	N	N	E	R	V	J	M	N	T	M	Q	X	S	R
P	M	L	K	J	N	D	R	T	S	Q	X	E	Q	J	E	Q	C	B	N	L	M	P	R	G	D	X	W
N	P	M	L	K	J	H	Y	G	C	V	W	K	E	U	X	L	P	M	N	Y	K	J	F	D	Z	Q	P
S	Q	T	R	V	X	G	H	L	P	M	T	J	.	R	W	H	J	T	P	B	W	Q	D	F	K	R	M
L	F	G	H	J	T	X	C	N	B	H	J	R	F	D	R	F	J	N	L	M	K	T	R	Z	P	B	N
X	P	T	N	T	L	B	S	R	N	S	N	B	Z	C	Z	U	D	B	N	V	B	Z	Y	T	W	Z	Q
L	Q	F	L	X	Q	N	D	M	K	I	Q	H	J	H	R	T	A	F	B	X	K	T	H	J	K	W	S
M	Z	X	P	Q	Z	S	Q	K	D	R	P	G	K	T	G	Q	B	N	T	C	D	R	Z	R	T	Q	C
P	R	K	Q	L	T	L	N	R	T	C	M	S	L	P	B	Z	C	J	T	S	S	F	F	G	N	D	X
K	H	B	Q	K	Y	K	T	N	D	Q	L	M	M	Q	S	B	V	K	M	S	T	D	H	B	N	P	D
H	J	N	R	B	P	U	P	X	F	M	N	Q	P	L	W	V	Y	Z	R	T	Q	T	T	N	B	L	B
B	K	L	H	N	E	N	W	C	J	T	G	D	Z	M	K	N	V	C	F	S	J	N	H	Y	H	M	V
N	L	P	K	N	P	H	Z	W	N	H	N	Q	X	S	T	M	Q	X	G	H	K	N	U	J	G	T	J
Y	W	M	A	L	R	Y	J	W	P	V	B	P	S	W	Q	Y	T	W	B	N	P	V	X	M	L	P	H
G	N	Z	M	K	H	J	K	S	Q	W	D	L	W	Q	J	H	T	C	V	F	B	G	N	H	E	S	Y
R	O	T	Q	N	Z	R	T	Q	S	D	V	K	X	C	N	W	R	B	S	Q	M	K	P	M	K	R	R
T	S	R	D	J	F	G	N	R	K	L	T	N	B	N	Y	P	N	B	Y	K	S	W	X	Q	Y	H	N

#3 - Compression, ou pas ? **

Le nom d'un mathématicien de la Grèce antique est codé par cette série de nombres. Saurez-vous le retrouver ?

1140 212011 11101120 101130 4011 2031 1041 11201110 20111011

Remarque :

La méthode de codage utilisée dans cette énigme ne permet pas d'obtenir une compression, mais au contraire, elle rallonge la longueur de la chaîne de caractères. D'où le titre : « Compression, ou pas ? ». En revanche, cette méthode est utilisée pour la compression d'images BMP, où elle permet souvent d'obtenir de bons taux de compression.

Indice p.15 / Solution p.20

#4 - Un écrivain **

Derrière ces lettres se cachent le prénom et le nom d'un écrivain et poète français. À vous de le retrouver ! ;)

CBAIACBJBEBH AHCAAGBE

Indice p.15 / Solution p.21

#5 - Des chiffres et des lettres *

Pour cette énigme, vous devez retrouver le titre, précédé d'un court extrait, d'un roman de Victor Hugo écrit au cours de son exil sur l'île anglo-normande de Guernesey.

« C9 V1 C14 V2 C9 V3 C5 V3 V4 C11 C9 V1 C15 V4 C2 V3 V2 C16 V2
C9 V1 C11 V1 C16 V5 C14 V2 C16 V2 C9 C9 V2 C15 C15 V4 C11 C16 C9
V2 C15 C16 C14 V4 V3 C15 C9 V5 C16 C16 V2 C15 C3 V2 C9 C6 V4 C10 C10 V2 »

C9 V2 C15 C16 C14 V1 C17 V1 V3 C9 C9 V2 V5 C14 C15 C3 V2 C9 V1 C10 V2 C14

Solution p.21

#6 - C'est irrationnel ! **

Décodez les quatre mots suivants, puis reformez les noms de trois grands mathématiciens à partir des lettres de ces mots.

Mot 1 : $\pi_9\varphi_{15}\varphi_{19}e_7\pi_{3,28}e_{13}e_{2,6}\pi_2$

Mot 2 : $e_4\varphi_{2,21}\pi_{6,32}e_{2,1}\varphi_2\pi_{19}$

Mot 3 : $\varphi_4\pi_{37,13}\pi_{28}e_{36}\varphi_{27}$

Mot 4 : $\varphi_{22}e_3e_{27,17}\pi_{18}$

Indice p.15 / Solution p.22

#7 - Hanjie *

Complétez cette grille de hanjie pour découvrir le nom d'un important homme politique britannique du XXe siècle.

Comment jouer au hanjie ?

Le but du jeu est de noircir les cases de la grille en fonction des chiffres présents au dessus et à côté de la grille, pour y faire apparaître des formes, un dessin, un mot... Les chiffres sur la gauche et au dessus de la grille donnent respectivement la taille des blocs des cases à noircir sur chaque ligne et sur chaque colonne. Un exemple de grille complétée est présenté à gauche de la grille à remplir. Les chiffres de la première ligne indiquent qu'il y a une case, puis un bloc de deux cases à noircir sur la première ligne. Le même raisonnement s'applique sur les colonnes.

		1		1		2
	1	3	1	1		1
1	2	■	■	■	■	■
	1	■	■	■	■	■
1	1	■	■	■	■	■
	3	■	■	■	■	■
1	1	■	■	■	■	■

		1	1				1	5			4	1	4		
	0	2	1	2	0	0	2	1	1	0	0	4	1	5	0
2	1	1	1	1											
1	1	1	1	1											
	1	3	1	1											
	2	1	1	3											
		1	1												
		3	1	1											
	1	1	2	1	1										
		2	1	3											
	1	1	1	1	1										
	1	1	2	1	1										
		0													
		1	1	1											
		1	1	1											
		1	1	1											
		1	3	3											

Solution p.23

#8 - Discours de Churchill **

Ci-dessous a été transcrit un extrait du discours de Winston Churchill adressé en français au peuple français le 21 Octobre 1940 sur les ondes de la BBC. Dans son discours, le premier ministre britannique assure les français de l'amitié franco-britannique et les invite à la résistance.

Discours de Churchill :

ACBBCCAAABBBACAAAAACCCAA,ACAABBCAACBABABBCBACC,
ACAABCCCABCCACAABCACCCBCABCA,BBCCCAACCCABBCBCCA
CAABACAAABCCBCAABB.BACABBBBBBAABAAABBBBCBABACBCA
CCACAAAABABBCBABCCABBBBBBCBAABBAABBBCAA,AABAAA
BBBCAABCAAAAABACAAAACCCCBACABCBBABBABABBAABAAA
BBBCAABCAAAAAACCCAABBBCCBCCABB,BAAAAAACCBABAAA
BCCACAABCABBAAACABABBACACABBCBCCACAAABBCBABAA
ABBBABAAABCCACAABCABBABBBBBACABCBBCCABBAACAB
ABBACACABBCBCCACAAAACCAABAABCBCBCCABCCAABABCCCA
ACCCAACCABCCBCAAAACABACCABBACCCBCABCAABBBCCBCB
CCACBAABB.

#9 - La maison des casseurs de codes ***

Déchiffrez le message ci-dessous pour découvrir le nom d'un site historique qui a joué un rôle déterminant sur l'issue de la seconde guerre mondiale.

ADDHBBHBAFBJDHBBJH FDACGBDB

Quelques photos personnelles de ce site :



Le saviez-vous ?

Cet encadré donne des éléments historiques qui pourraient vous dévoiler la réponse.

Ce domaine, situé au Royaume-Uni, était le principal site de décryptage britannique pendant la seconde guerre mondiale. C'est ici que le célèbre code Enigma de l'armée allemande a été cassé par une équipe de cryptographes, dont Alan Turing faisait partie. De très nombreux messages y ont été interceptés et déchiffrés grâce aux milliers d'hommes et de femmes qui y travaillaient. D'après plusieurs historiens, leur travail aurait permis d'écourter la guerre d'au moins deux ans... Aujourd'hui, ce site est devenu un musée comportant de nombreuses collections d'objets en lien avec la seconde guerre mondiale et le travail qui y a été accompli. On y retrouve notamment une reconstitution d'une « Bombe » – machine ayant permis le déchiffrement des messages allemands – et de nombreux effets personnels d'Alan Turing.

Indice p.16 / Solution p.25

#10 - Carte postale *

L'image ci-dessous est une des quatre cartes postales envoyées par Alan Turing à son ami et collègue logicien Robin Gandy, en 1954. Elle s'intitule « Messages from the Unseen World » (« Messages du Monde Invisible »), en référence au livre de l'astrophysicien Arthur Stanley Eddington « Science and the Unseen World », paru en 1929. La première des cartes n'a pas été retrouvée et les trois autres comportent une liste d'aphorismes. Le message codé de cette énigme est l'aphorisme IV, présent sur la seconde carte. Il a été masqué en noir, à vous de le déchiffrer! :D



Enveloppe et carte postale envoyées par A. Turing à R. Gandy (1954)
(Source : King's College Library, Cambridge. AMT/D/4/ 13-14)

89 0 2584 1 21 3 233 1 3 3 2584 4181 6765 233 3 3 987 6765 0 4181 21 377
233 2 21 5 5 3 1597 3 233 4181 21 3 89 89 3. 89 0 1597 3 89 21 8 21 377
233 3 2584 4181 6765 233 3 1 377 233 2 21 4181 21 377 233 0 6765 28657 89
21 144 21 4181 3 2584.

Remarque :

La lettre a été écrite en anglais, mais le message que vous devez décoder est sa traduction en français.

Indice p.16 / Solution p.26

Annexes

A - Quelques constantes bien utiles

Les quarante premières décimales de π , du nombre d'or φ et de la constante d'Euler e sont données ci-dessous :

$$\pi = 3, 14159 26535 89793 23846 26433 83279 50288 41971\dots$$

$$\varphi = 1, 61803 39887 49894 84820 45868 34365 63811 77203\dots$$

$$e = 2, 71828 18284 59045 23536 02874 71352 66249 77572\dots$$

B - Alphabet radio

A	Alpha	J	Juliett	S	Sierra
B	Bravo	K	Kilo	T	Tango
C	Charlie	L	Lima	U	Uniform
D	Delta	M	Mike	V	Victor
E	Echo	N	November	W	Whiskey
F	Foxtrot	O	Oscar	X	X-ray
G	Golf	P	Papa	Y	Yankee
H	Hotel	Q	Quebec	Z	Zulu
I	India	R	Romeo		

Indices

#1 - Juliette et Roméo *

Indice :

Allô Papa Tango Charlie...

#2 - Camouflage **

Indice :

Mais où sont les voyelles ?

#3 - Compression, ou pas ? **

Indice :

Lire le message codé à voix haute pourrait vous aider !;)

#4 - Un écrivain **

Indice :

Et si les lettres étaient des chiffres ?

#6 - C'est irrationnel ! **

Indice :

Cette énigme et ces nombres sont vraiment irrationnels !

#8 - Discours de Churchill **

Indice :

Un Rubick's cube de lettres ?

#9 - La maison des casseurs de codes ***

Indice :

Les premiers des premiers...

#10 - Carte postale *

Indice :

Une harmonieuse suite de nombres...

Solutions

#1 - Juliette et Roméo *

Vous n'avez pas réussi à trouver le nom de l'aviateur malgré l'indice fourni? Voici comment il a été encodé :

Le titre de l'énigme et l'indice font directement référence à l'alphabet radio, qui est entre autres utilisé par les pilotes pour épeler l'immatricule de leur avion. Le principe de l'alphabet radio est de coder chaque lettre par un mot commençant par cette même lettre. La correspondance lettres/mots est donnée dans le tableau ci-dessous :

A	Alpha	J	Juliett	S	Sierra
B	Bravo	K	Kilo	T	Tango
C	Charlie	L	Lima	U	Uniform
D	Delta	M	Mike	V	Victor
E	Echo	N	November	W	Whiskey
F	Foxtrot	O	Oscar	X	X-ray
G	Golf	P	Papa	Y	Yankee
H	Hotel	Q	Quebec	Z	Zulu
I	India	R	Romeo		

De plus, le titre de l'énigme est une parodie de la pièce de théâtre « Roméo et Juliette ». Ce titre étant inversé, il laisse penser que l'alphabet radio est lui aussi inversé, c'est à dire que les premières lettres des mots deviennent les dernières, les secondes deviennent les avant-dernières et ainsi de suite. Nous avons le message suivant :

EILRAHCLETOHAHPLAOEMORAMILOHCEARREIS
AMILAIDNIREBMEVONATLEDOVARBOHCEOEMORFLOGLETOH

Si l'on décompose ce message en séparant les différents mots de l'alphabet radio et en le réécrivant dans le bon sens, nous obtenons :

CHARLIE HOTEL ALPHA ROMEO LIMA ECHO SIERRA
LIMA INDIA NOVEMBER DELTA BRAVO ECHO ROMEO GOLF HOTEL

Pour trouver le nom du pilote, il suffit de ne conserver que les premières lettres de chaque mot.

Réponse :

Charles Lindbergh

#2 - Camouflage **

En regardant attentivement la grille, on s'aperçoit que les voyelles sont toutes sur les diagonales (à l'exception des Y) . Il faut en fait conserver uniquement les lettres qui se trouvent sur les diagonales (surlignées en vert) et les lire en « spirale », en tournant dans le sens horaire et en partant du N dans le coin supérieur gauche. Les lettres suivantes sont alors I (coin en haut à droite), N (coin en bas à droite), T (coin en bas à gauche), puis on remonte au E de la deuxième ligne et on continue à tourner jusqu'au point final...

N	K	L	P	R	F	X	G	B	S	T	L	T	S	N	K	J	B	N	T	X	V	W	Q	P	R	X	I
T	E	P	R	F	G	T	W	M	C	V	B	K	L	M	N	W	R	P	L	Q	M	S	Q	D	B	R	N
R	F	M	N	M	P	J	Z	T	G	K	N	Z	B	L	V	C	Q	V	S	D	J	H	G	Y	P	B	V
K	G	J	J	K	W	X	R	H	N	T	M	R	G	H	Q	X	N	R	W	B	P	W	S	A	N	G	F
T	Y	H	N	I	S	S	X	V	B	Z	Y	P	L	K	J	K	Y	J	K	M	N	F	S	F	B	H	R
H	J	K	L	M	E	C	N	F	N	F	M	X	V	N	L	J	W	V	Z	B	X	N	Y	R	S	T	P
Z	R	T	Y	P	Q	M	Z	H	G	N	M	W	S	R	F	R	L	W	C	R	I	Q	T	G	P	Y	M
F	G	N	J	K	B	C	I	R	T	Q	H	P	H	G	J	K	Z	S	T	E	X	W	S	H	M	F	L
Q	W	C	R	W	J	X	T	E	Y	S	V	L	M	L	G	V	M	N	N	Q	B	M	N	Q	Q	D	R
K	K	R	G	B	Z	D	H	J	A	T	Z	N	S	N	P	N	G	I	W	W	V	L	J	C	L	X	H
B	M	Q	H	M	N	Q	J	H	P	E	W	K	T	K	Z	X	F	C	K	T	G	K	N	V	C	C	T
W	L	G	C	P	M	P	P	T	Q	D	R	W	B	N	N	E	R	V	J	M	N	T	M	Q	X	S	R
P	M	L	K	J	N	D	R	T	S	Q	X	E	Q	J	E	Q	C	B	N	L	M	P	R	G	D	X	W
N	P	M	L	K	J	H	Y	G	C	V	W	K	E	U	X	L	P	M	N	Y	K	J	F	D	Z	Q	P
S	Q	T	R	V	X	G	H	L	P	M	T	J	R	W	H	J	T	P	B	W	Q	D	F	K	R	M	
L	F	G	H	J	T	X	C	N	B	H	J	R	F	D	R	F	J	N	L	M	K	T	R	Z	P	B	N
X	P	T	N	T	L	B	S	R	N	S	N	B	Z	C	Z	U	D	B	N	V	B	Z	Y	T	W	Z	Q
L	Q	F	L	X	Q	N	D	M	K	I	Q	H	J	H	R	T	A	F	B	X	K	T	H	J	K	W	S
M	Z	X	P	Q	Z	S	Q	K	D	R	P	G	K	T	G	Q	B	N	T	C	D	R	Z	R	T	Q	C
P	R	K	Q	L	T	L	N	R	T	C	M	S	L	P	B	Z	C	J	T	S	S	F	F	G	N	D	X
K	H	B	Q	K	Y	K	T	N	D	Q	L	M	M	Q	S	B	V	K	M	S	T	D	H	B	N	P	D
H	J	N	R	B	P	U	P	X	F	M	N	Q	P	L	W	V	Y	Z	R	T	Q	T	T	N	B	L	B
B	K	L	H	N	E	N	W	C	J	T	G	D	Z	M	K	N	V	C	F	S	J	N	H	Y	H	M	V
N	L	P	K	N	P	H	Z	W	N	H	N	Q	X	S	T	M	Q	X	G	H	K	N	U	J	G	T	J
Y	W	M	A	L	R	Y	J	W	P	V	B	P	S	W	Q	Y	T	W	B	N	P	V	X	M	L	P	H
G	N	Z	M	K	H	J	K	S	Q	W	D	L	W	Q	J	H	T	C	V	F	B	G	N	H	E	S	Y
R	O	T	Q	N	Z	R	T	Q	S	D	V	K	X	C	N	W	R	B	S	Q	M	K	P	M	K	R	R
T	S	R	D	J	F	G	N	R	K	L	T	N	B	N	Y	P	N	B	Y	K	S	W	X	Q	Y	H	N

Réponse :

N'interrompez jamais un ennemi qui est en train de faire une erreur.

#3 - Compression, ou pas ? **

Le message codé est rappelé ci-dessous :

1140 212011 11101120 101130 4011 2031 1041 11201110 20111011

Lorsqu'on lit ce message à voix haute, chiffre après chiffre, on lit pour le premier bloc : « un un quatre zéro », ce qui se traduit par 1 0 0 0 0. De même pour le second bloc, on obtient : 1 1 0 0 1. Si l'on fait de même pour tous les blocs nous avons :

10000 11001 10100 01000 00001 00111 01111 10010 00101

Le rang des lettres du nom du mathématicien recherché est écrit en binaire, il suffit de le convertir en base 10, en prenant A=1, B=2,...,Z=26 :

Binaire	10000	11001	10100	01000	00001	00111	01111	10010	00101
Base 10	16	25	20	8	1	7	15	18	5
Lettre	P	Y	T	H	A	G	O	R	E

Réponse :

Pythagore

#4 - Un écrivain **

Chaque lettre du nom de l'écrivain est codée par une paire de lettres. Pour découvrir qui est cet écrivain, il suffit d'écrire les chiffres associés à chacune des lettres en prenant A=0, B=1,... Chacune des paires de lettres donne ainsi un nombre compris entre 0 et 25 auquel il faut associer la lettre de l'alphabet correspondante. Par exemple, la première paire de lettres du prénom de l'écrivain est CB.

$$C (2), B (1) \rightarrow 21 \rightarrow V$$

La première lettre du prénom est donc la lettre V (21). Il reste à faire de même pour toutes les autres paires de lettres.

Réponse :

oꝑH ɹoɹɹɹ

#5 - Des chiffres et des lettres *

Les symboles qui composent le message codé sont des C et des V, signifiant respectivement consonnes et voyelles, suivis d'un ou plusieurs chiffres. Les nombres correspondent au rang des consonnes et des voyelles dans l'alphabet. Par exemple, le premier symbole du message codé est C9, et représente la neuvième consonne de l'alphabet, qui est la lettre L. Les deux tableaux ci-dessous regroupent les consonnes et les voyelles ainsi que leur position dans l'alphabet.

Consonnes																				
Rang	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Lettre	B	C	D	F	G	H	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	V	W	X	Z

Voyelles						
Rang	1	2	3	4	5	6
Lettre	A	E	I	O	U	Y

Le symbole C1 code donc la lettre B, C2 code le C, V1 code le A, V2 code le E...

Réponse :

« La religion, la société, la nature; telles sont les trois lutes de l'homme. »
Les travailleurs de la mer

#6 - C'est irrationnel ! **

Les nombres π , φ et e sont respectivement le rapport entre la circonférence et le diamètre d'un cercle, le nombre d'or et le nombre d'Euler. Ce sont trois constantes irrationnelles qui ont des applications bien précises en mathématiques. Les nombres irrationnels sont des nombres qui possèdent un nombre infini de décimales « imprévisibles », c'est à dire qu'elles ne suivent pas de règle logique et qu'elles ne se répètent pas de manière périodique. De manière plus rigoureuse, les nombres irrationnels sont tous les nombres qui ne peuvent pas s'écrire sous la forme d'une fraction de deux nombres entiers.

Les mots de l'énigme sont codés par les symboles π , φ et e accompagnés d'un ou plusieurs nombres en indice. Ces nombres en indice correspondant au numéro des décimales des trois constantes irrationnelles. Ces constantes sont données en annexe A. Pour déchiffrer les mots, il suffit de remplacer les nombres obtenus par les lettres de l'alphabet, en prenant A=0, B=1,..., Z=25.

Déchiffrons le premier mot : $\pi_9\varphi_{15}\varphi_{19}e_7\pi_{3,28}e_{13}e_{2,6}\pi_2$

Le symbole π_9 correspond à la neuvième décimale de π , qui est un trois, et code donc la lettre D. Le symbole φ_{19} représente la dix-neuvième décimale du nombre d'or, qui est un quatre, il code la lettre E. De même, le symbole e_7 correspond à la septième décimale de la constante d'Euler, qui est un deux et code donc la lettre C. Le symbole $\pi_{3,28}$ est un peu différent car il comporte deux nombres en indice. Cela signifie qu'il faut écrire les troisième et vingt-huitième décimales de π , qui sont respectivement un et quatre. Ce symbole représente donc la lettre de rang quatorze, qui est le M. En faisant de même pour tous les autres symboles, on trouve que le premier mot est : « DECIMALE ».

Les quatre mots sont : DECIMALE – COURBE – ARCHE – FINI. En mélangeant et en réorganisant les lettres, nous obtenons les noms des trois mathématiciens : Archimède, Euler et Fibonacci.

Réponse :

Mathématiciens : ARCHIMEDE - EULER - FIBONACCI
Mots : DECIMALE - COURBE - ARCHE - FINI

#7 - Hanjie *

Voici la grille une fois complétée :

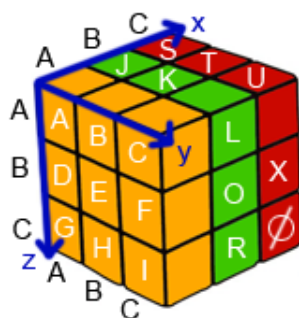
			1	1				1	5				4	1	4	
		1	1				5	1	1				4	1	4	
	2	1	2			0	2	1	1			0	5	1	5	0
	0	5	4	2	0	0	4	1	1	0	0	4	1	1	1	0
2 1 1 1 1			■	■			■		■			■		■		
1 1 1 1 1		■					■		■			■		■		
1 3 1 1		■					■	■	■			■		■		
2 1 1 3			■	■			■		■			■	■	■		
1 1							■		■							
3 1 1		■	■	■								■		■		
1 1 2 1 1		■		■				■	■			■		■		
2 1 3		■	■				■					■	■	■		
1 1 1 1 1		■		■			■					■		■		
1 1 2 1 1		■		■				■	■			■		■		
0																
1 1 1			■				■					■				
1 1 1			■				■					■				
1 1 1			■				■					■				
1 3 3			■				■	■	■			■	■	■		

Réponse :

Churchill

#8 - Discours de Churchill **

D'habitude, nous écrivons l'alphabet sur une seule dimension, chaque lettre étant associée à un nombre de 1 à 26 (ou de 0 à 25). Mais dans cette énigme, les lettres de l'alphabet ne sont plus rangées sur une ligne, mais elle sont rangées dans un cube de dimensions $3 \times 3 \times 3$. Les composantes dans chaque direction sont notées par une lettre : A, B ou C (voir figure ci-dessous). Chaque lettre de l'alphabet est ainsi codée par un triplet formé des lettres A, B ou C représentant sa position dans le cube.



La représentation 3D n'est pas très pratique car elle ne permet pas de voir toutes les lettres de l'alphabet d'un seul coup d'oeil : le M et le N par exemple ne sont pas visibles dans le cube. Pour remédier à ce problème et pour faciliter la visualisation de l'alphabet, les trois « couches » du cube : $x = A$ (jaune), $x = B$ (vert) et $x = C$ (rouge) sont représentées dans les grilles ci-dessous :

$x = A$			
$z \setminus y$	A	B	C
A	A	B	C
B	D	E	F
C	G	H	I

$x = B$			
$z \setminus y$	A	B	C
A	J	K	L
B	M	N	O
C	P	Q	R

$x = C$			
$z \setminus y$	A	B	C
A	S	T	U
B	V	W	X
C	Y	Z	∅

Ainsi, la lettre A est codée par le triplet AAA et la lettre L par le triplet BCA.

Réponse :

Frangais, c'est moi, Churchill, qui vous parle. Pendant plus de trente ans, dans la paix comme dans la guerre, j'ai marché avec vous et je marche encore avec vous aujourd'hui sur la vieille route.

#9 - La maison des casseurs de codes ***

Le nom du site historique est en deux mots. Le nom codé comporte une chaîne de 18 caractères et une autre de 8 caractères. Le PGCD de 18 et 8 est 2. On en déduit donc que chaque lettre du nom du site historique est codé par deux lettres. Le nom codé ne comporte que des lettres comprises entre A (0) et J (9), ce qui laisse penser qu'il faut regrouper les lettres par paires pour obtenir des nombres entre 0 et 99.

En écrivant le rang de chaque lettre du message codé et en les associant par paires, nous pouvons établir le tableau suivant :

Codé	AD	DH	BB	HB	AF	BJ	DH	BB	JH		FD	AC	GB	DB
Nombre	03	37	11	71	05	19	37	11	97		53	02	61	31

Tous les nombres ci-dessus sont des nombres premiers, dont il faut déterminer le rang pour obtenir les lettres du message déchiffré. La liste des 26 premiers nombres premiers et de leur rang est donnée ci-dessous :

Rang	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Nombre premier	2	3	5	7	11	13	17	19	23	29	31	37	41	43

Rang	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Nombre premier	47	53	59	61	67	71	73	79	83	89	97	101

En écrivant le rang de chaque nombre premiers du tableau (Codé/Nombre) et en y associant la lettre correspondante, nous obtenons :

Codé	AD	DH	BB	HB	AF	BJ	DH	BB	JH		FD	AC	GB	DB
Nombre	03	37	11	71	05	19	37	11	97		53	02	61	31
Rang	1	11	4	19	2	7	11	4	24		15	0	17	10
Lettre	B	L	E	T	C	H	L	E	Y		P	A	R	K

Le site historique en question est donc Bletchley Park.

Réponse :

Bletchley Park

#10 - Carte postale *

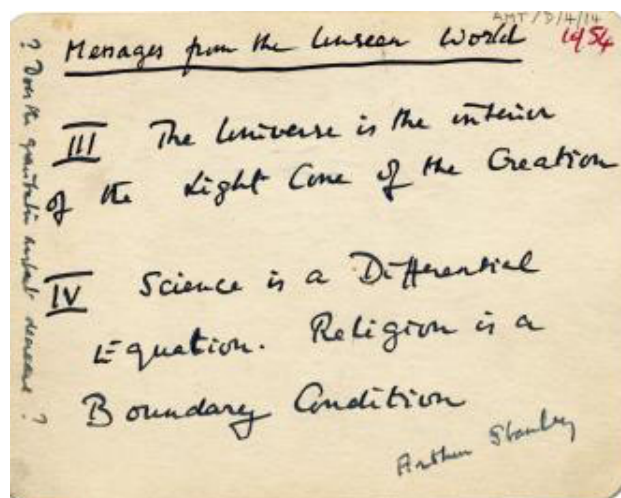
Le message codé est basé sur la suite de Fibonacci définie par la relation de récurrence :

$$\mathcal{F}_{n+2} = \mathcal{F}_{n+1} + \mathcal{F}_n \quad \text{avec} \quad \mathcal{F}_0 = 0, \mathcal{F}_1 = 1$$

Chaque terme de rang $n > 1$ de la suite est donc égal à la somme des deux termes qui le précèdent. Les lettres de l'alphabet sont ensuite codées par les 26 premiers termes la suite de Fibonacci. Le tableau ci-dessous donne la correspondance entre les lettres de l'alphabet et les termes de la suite de Fibonacci.

n	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
\mathcal{F}_n	0	1	1	2	3	5	8	13	21	34	55	89	144
Lettre	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
n	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
\mathcal{F}_n	233	377	610	987	1597	2584	4181	6765	10946	17711	28657	46368	75025
Lettre	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

La carte postale d'Alan Turing est reproduite ci-dessous sans le masque noir.



(Source : King's College Library, Cambridge. AMT/D/4/ 14)

Réponse :

La science est une équation différentielle. La religion est une condition aux limites