

Enigme : le binaire

Comprendre ce qu'est le binaire

Extrait du livret :

« L'arithmétique binaire (plus simplement le calcul binaire) est utilisée par les systèmes électroniques les plus courants (calculatrices, ordinateurs, etc.) car les deux chiffres 0 et 1 s'y traduisent par le **passage ou l'absence d'un courant électrique** (ou par une différence de **tension**).

Le 1 représente généralement le passage d'un courant alors que le 0 représente l'absence de courant.

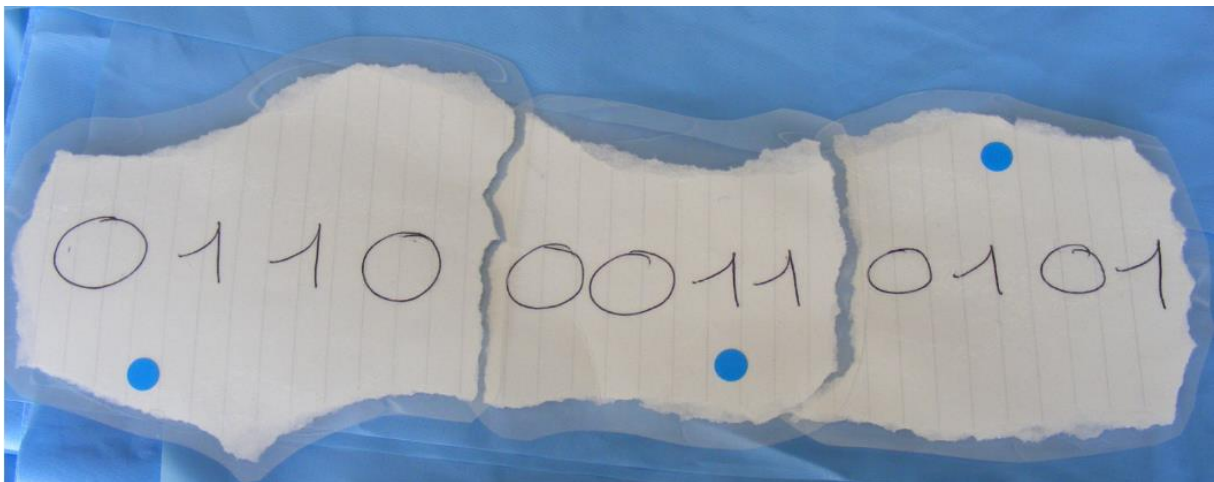
En **logique**, le 1 représente le « vrai » et le 0 le « faux ».

[...]

Le **bit** (binary digit ou chiffre binaire) est l'**unité** la plus simple dans un système de numération ne pouvant prendre que deux valeurs 0 ou 1. »

Principe de l'énigme :

L'énigme créée se base sur la conversion d'un nombre binaire en décimal. Ce nombre est découpé en trois morceaux qu'il faut récupérer en résolvant trois autres énigmes et remettre dans l'ordre comme on le ferait avec un puzzle.



Dans un carnet rédigé à la main par la chercheuse (voir scénario, liste de matériel et pack déco écrite), une page couvre la conversion binaire-décimal et décimal-binaire. Un pan de la page concerne également l'encodage de caractères latins à l'aide du binaire mais ne sert pas pour l'énigme. Ces éléments sont des informations supplémentaires, susceptibles d'égarer le participant mais lui donnant par ailleurs des connaissances supplémentaires.

Ici, pour convertir dans un sens ou dans l'autre, nous considérons qu'il faut passer par la décomposition du nombre décimal en somme de puissances de deux. Selon la convention la plus communément utilisée, le bit de poids faible se trouve à droite dans le nombre binaire, ce qui signifie que le bit le plus à droite correspond à 2^0 . Si ce bit vaut 0, alors cette puissance n'est pas exprimée dans la décomposition du nombre décimal, s'il vaut 1, alors cette puissance fait partie de la décomposition du

nombre décimal en puissance de deux. Le bit à sa gauche correspond à 2^1 et ainsi de suite. Prenons l'exemple du carnet :

Le nombre binaire :
$$\begin{array}{cccccccc} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ | & | & | & | & | & | & | & | \\ 2^7 & 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array}$$

converti en décimal : $= 2^6 + 2^4 + 2^2 = 64 + 16 + 4 = 84$

Ainsi, le participant doit comprendre ce principe à l'aide de cet exemple et d'un exemple de conversion décimal vers binaire qui fonctionne sur le même schéma. La liste des valeurs des puissances de deux est également écrite sur cette page jusqu'à 2^{13} ce qui est plus que nécessaire pour la conversion à effectuer. Le participant, une fois qu'il a réuni les différents morceaux du nombre binaire doit donc simplement effectuer la conversion vers le décimal, cette page d'explication étant normalement suffisante pour comprendre le concept. Il obtient alors le code 1589.

Pour notre énigme, le nombre en binaire reconstitué après avoir trouvé les trois morceaux de papier est 011000110101.

Procédons comme dans l'exemple ci-dessus :

$$\begin{array}{cccccccccccc} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | & | \\ 2^{11} & 2^{10} & 2^9 & 2^8 & 2^7 & 2^6 & 2^5 & 2^4 & 2^3 & 2^2 & 2^1 & 2^0 \end{array}$$

$$= 2^{10} + 2^9 + 2^5 + 2^4 + 2^2 + 2^0$$

$$= 1024 + 512 + 32 + 16 + 4 + 1$$

$$= 1589$$

Le participant voit ici comment convertir un nombre binaire en décimal et inversement et il peut aussi être sensibilisé aux utilisations pratiques du binaire par le livret ou les autres informations du carnet.

Réaliser l'énigme du binaire :

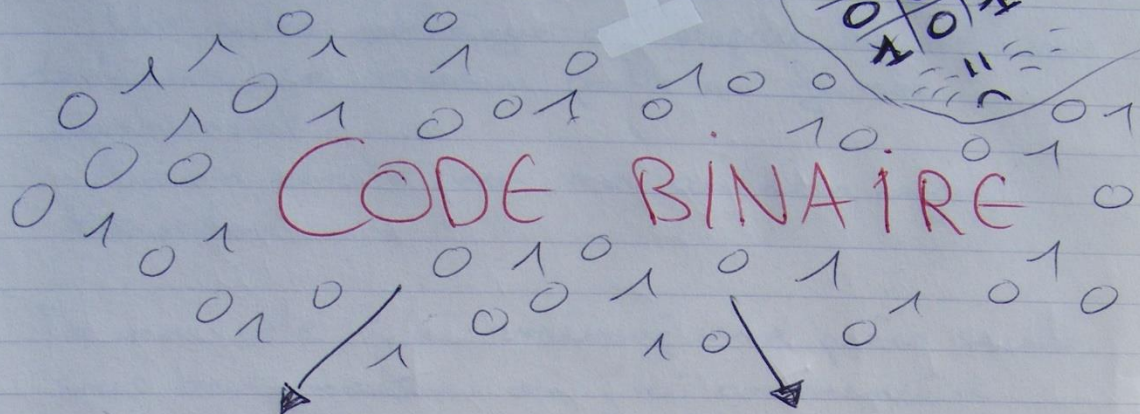
Matériel :

- le carnet de la partie **Décoration/ambiance** dans la liste de matériel
- 1 page vierge du carnet arrachée/1 feuille blanche
- 1 couleur de gommettes à choisir pour cette énigme

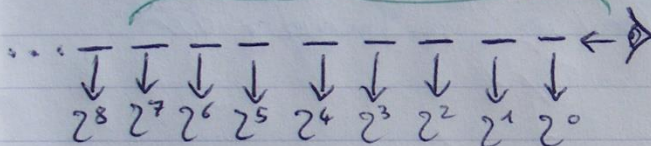
4 éléments à préparer :

1 : la page explicative du carnet

23, Novembre 2052



Conversion décimal-binaire
1 octet = 8 bits



Encodage
de caractères
standards
latins

avec ASCII

Exemples :

• 01010100
↓ ↓ ↓
 $2^6 + 2^4 + 2^2$
 $= 64 + 16 + 4 = 84$

• $42 = 32 + 8 + 2$
 $= 2^5 + 2^3 + 2^1$
↓ ↓ ↓
00101010

A 0100 0001
B 0100 0010
C 0100 0011
D 0100 0100
E 0100 0101
F 0100 0110
G 0100 0111
H 0100 1000
I 0100 1001
J 0100 1010
...

$2^0 = 1$
 $2^1 = 2$
 $2^2 = 4$
 $2^3 = 8$
 $2^4 = 16$

$2^5 = 32$
 $2^6 = 64$
 $2^7 = 128$
 $2^8 = 256$
 $2^9 = 512$

$2^{10} = 1024$
 $2^{11} = 2048$
 $2^{12} = 4096$
 $2^{13} = 8192$
:
:

Dans le carnet de la chercheuse, recopiez à la bonne page (dans l'ordre chronologique, le 23 novembre) ce qui se trouve sur la page ci-dessus.

Si vous ne reprenez pas le carnet de la chercheuse, recopiez cette page sur une feuille, plastifiez-la si possible et cachez-la dans une livre quelconque ou dans un journal. (Emplacement : Bureau 1)

2 : le premier morceau du nombre en binaire

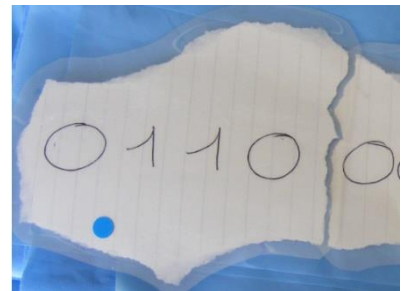
Prenez la page vierge arrachée du carnet, ou la feuille blanche à défaut, dans le sens paysage. En laissant un peu de place aux extrémités, écrivez à la main sur toute la largeur le nombre :

0 1 1 0 0 0 1 1 0 1 0 1 (espacez un minimum les chiffres)

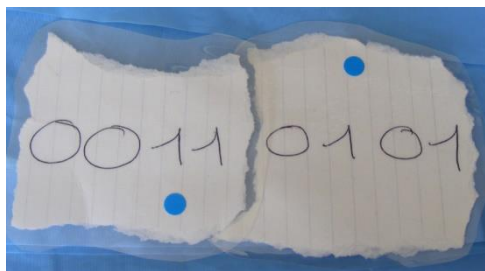
Ensuite, déchirez tout autour du nombre puis faites une déchirure distinctive, reconnaissable pour séparer les quatre premiers chiffres du reste du nombre.

Plastifiez et redécoupez le plastique à 5mm du bord du papier.

(Emplacement : Table 2, collé à la Patafix au fond de la boîte 1)



3 : les deuxièmes et troisièmes morceaux du nombre en binaire



Séparez maintenant le deuxième morceau et le troisième morceau en faisant une déchirure reconnaissable après les quatre premiers chiffres du gros morceau de huit chiffres.

Plastifiez ces deux morceaux et redécoupez le plastique à 5mm du bord du papier.

(Emplacement Morceau 2 : Table 1, dans la trousse)

(Emplacement Morceau 3 : Table 1, dans le coffre-fort)

4 : l'indication « Puzzle »

Sur ce qu'il reste de la feuille blanche, dessinez trois morceaux qui se complètent à la fois par la forme et par le « CODE ! » écrit dedans comme ci-contre.

Découpez, plastifiez et redécoupez le plastique à 5mm du bord du papier.



Ce papier doit être collé sur le couvercle de la boîte 2. Ce n'est pas comptabilisé comme un indice mais comme une indication sur comment ouvrir la boîte : trouver les trois morceaux du code et les remettre dans l'ordre.

Gommettes :

Une fois votre couleur (et forme si besoin) choisie pour cette énigme, mettez une gommette sur :

- la page explicative du carnet
- le premier morceau du nombre en binaire
- le deuxième morceau du nombre en binaire
- le troisième morceau du nombre en binaire
- le cadenas que le code (1589) permet d'ouvrir (ce cadenas ferme la boîte 2 (Emplacement : Table centrale))
- l'étiquette qui indique le nombre d'indice pour cette énigme (voir déroulement_nb_indice.pdf)
- l'emplacement réservé à cette énigme sur le schéma de déroulement (pareil)