

# Comptage binaire



Dans le défi du comptage binaire, les enfants apprendront à compter comme un ordinateur [en utilisant le système de nombres binaires]. Le système numérique binaire est un système de base 2. La compréhension des nombres binaires, du système binaire et de la conversion entre le binaire et le décimal est essentielle pour toute personne impliquée dans l'informatique, le codage et les réseaux. En d'autres termes, les enfants apprendront à compter en utilisant uniquement les chiffres 0 et 1. En outre, les enfants apprendront à former des mots avec des chiffres binaires.

**Ressources imprimables jointes** : Grandes cartes binaires, petites cartes binaires, feuilles de travail

**Matériel supplémentaire nécessaire** : Crayons, ciseaux

**Durée totale : 30 - 45 min**

**Embarquement - Bienvenue dans l'univers Unplugged**



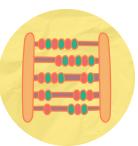
## Objectifs d'apprentissage



Raisonnement



Acquérir des outils et des méthodes



Comprendre les chiffres et les calculs



S'informer dans le monde numérique, mobiliser les outils numériques



Calculer

**ODD liés**



4 QUALITY EDUCATION



9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

## Modalités de jeu

8 - 12 ans

Travail en groupe/seul

En classe

A la maison

Cette production fait partie du matériel produit par le projet Unplugged qui a reçu un financement du programme ERASMUS + de l'Union européenne sous la convention de subvention n° 2020-1-FR01-KA227-SCH-095528. Cette publication n'engage que son auteur et la Commission ne peut être tenue responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qu'elle contient.

Cette œuvre est placée sous licence Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>), ce qui permet une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur n'importe quel support, à condition de citer de manière appropriée le ou les auteurs originaux et la source, de fournir un lien vers la licence Creative Commons, d'indiquer si des modifications ont été apportées et de partager de la même manière.



Cofinancé par le programme Erasmus+ de l'Union européenne





## Intérêt pédagogique et sujets ciblés

**Aborder la programmation :** Savoir programmer est devenu une des compétences importantes de notre siècle, car notre société devient de plus en plus automatisée et numérisée. La programmation prépare les enfants à obtenir des compétences qu'ils pourront utiliser lorsqu'ils seront adultes. Les compétences qui peuvent être acquises par la programmation :

- Pensée créative et logique
- Conscience spatiale
- Capacité à résoudre des problèmes
- Structurer
- Collaborer

**Découvrez le système binaire :** Le système numérique binaire joue un rôle central dans la manière dont les informations de toutes sortes sont stockées sur les ordinateurs. Comprendre le système binaire permet de lever une grande partie du mystère qui entoure les ordinateurs, car à un niveau fondamental, ce ne sont que des machines mathématiques qui fonctionnent avec des informations numériques, c'est-à-dire que ces informations sont soit "éteintes", soit "allumées". Cette information est représentée en informatique par le système numérique binaire, qui utilise uniquement les chiffres 0 et 1. Ces chiffres binaires sont appelés bits en informatique. Ainsi, en informatique, 0 = désactivé et 1 = activé. Cela permet aux ordinateurs d'utiliser une série de "commutateurs" pour prendre des décisions sur la base d'une série de décisions logiques (c'est ce qu'est un programme informatique ou "code").

**Le système numérique binaire** est une façon de compter en utilisant seulement deux chiffres : 0 et 1 : En binaire, la valeur de place de chaque chiffre est deux fois plus élevée que celle du chiffre suivant à droite (puisque chaque chiffre contient deux valeurs). En décimal - le système que les humains utilisent normalement de nos jours - chaque chiffre contient dix valeurs, et la valeur de place augmente par une puissance de dix (un, dix, cent, etc.). La valeur de place du chiffre le plus à droite, dans les deux cas, est 1.

**Comprendre les nombres et les calculs :** Les nombres et les calculs sont très importants dans la vie quotidienne. Lorsque les enfants utilisent les mathématiques, ils se familiarisent avec les propriétés des nombres et la façon de les calculer. Lorsqu'ils les utilisent de manière active, cela stimule les sens et la mobilité. Elle entraîne le développement des capacités de résolution de problèmes et de la résilience, ce qui se traduit par de meilleures performances physiques. La résolution de problèmes mathématiques requiert des compétences relationnelles, mais elle augmente également la confiance en soi, stimule la pensée abstraite et aide à développer des attitudes.

**Raisonnement :** Le raisonnement est la capacité à résoudre des problèmes. Notre capacité à raisonner nous permet d'utiliser des connaissances pour comprendre le monde. . Lorsqu'un enfant apprend à raisonner et à argumenter, cela améliore son comportement et ses capacités de communication. Il aura sa propre opinion et tirera ses propres conclusions de certaines situations. Cela accélère le développement cognitif et émotionnel.





# Règles du jeu

**Récit du jeu :** Dans ce jeu, les enfants apprendront à compter comme un ordinateur. Ils apprendront la différence entre le système numérique binaire et le système numérique décimal. Le système numérique décimal utilise 10 chiffres, de 0 à 9. Mais le système numérique binaire est un système de chiffres en base 2. Binaire signifie que nous ne pouvons utiliser que 0 et 1 pour compter, le chiffre ayant la valeur la plus faible étant écrit à droite et celui ayant la valeur la plus élevée à gauche. Les chiffres 0 et 1 peuvent être comparés à oui ou non, vrai ou faux, allumé ou éteint, ce qui est très utile en électronique et en informatique puisqu'ils peuvent soit conduire [1] un signal électrique, soit ne pas le conduire [0]. Dans ce jeu, les enfants apprendront à convertir les nombres binaires en décimaux et vice versa. En outre, ils essaieront également de fabriquer des mots à partir de nombres binaires et de traduire des nombres binaires en mots. Ils y parviendront en transcrivant des nombres et en cherchant à quelle lettre ils correspondent dans un tableau alphabétique. De cette façon, ils comprendront comment un ordinateur compte et enregistre des données.

**Comment convertir des nombres décimaux en nombres binaires** : Pour convertir des nombres décimaux en nombres binaires, le nombre décimal donné est divisé plusieurs fois par 2 et les restes sont notés jusqu'à obtenir 0 comme quotient final. Les étapes suivantes sont considérées comme la formule de conversion d'un nombre décimal en un nombre binaire qui montre la procédure de conversion.

- Étape 1 : Divisez le nombre décimal donné par 2 et notez le reste.
  - Étape 2 : Divisez le quotient obtenu par 2, et notez à nouveau le reste.
  - Étape 3 : Répétez les étapes ci-dessus jusqu'à ce que vous obteniez 0 comme quotient.
  - Étape 4 : écrivez les restes de manière à ce que le dernier reste soit écrit en premier, suivi du reste dans l'ordre inverse.
  - Étape 5 : On peut aussi comprendre d'une autre manière que le bit le moins significatif (LSB) du nombre binaire est en haut et que le bit le plus significatif (MSB) est en bas. Ce nombre est la valeur binaire du nombre décimal donné.

Comprendons cela à l'aide d'un exemple : Convertir le nombre décimal 13 en binaire. Nous allons commencer à diviser le nombre donné à plusieurs reprises par 2 jusqu'à ce que nous obtenions le quotient 0. Nous noterons les restes dans l'ordre. Après avoir noté les restes, nous les écrirons de manière à ce que le bit le plus significatif (MSB) du nombre binaire soit écrit en premier, suivi du reste. Par conséquent, l'équivalent binaire du nombre décimal donné  $13 = 1101$ .

## Decimal to Binary Conversion



**Step 1:** Divide the given number 13 repeatedly by 2 until you get '0' as the quotient

$$\begin{array}{r} 13 \div 2 = 6 \text{ (Remainder } 1) \\ 6 \div 2 = 3 \text{ (Remainder } 0) \\ 3 \div 2 = 1 \text{ (Remainder } 1) \\ 1 \div 2 = 0 \text{ (Remainder } 1) \end{array}$$

**Step 2:** Write the remainders in the reverse order

$$\therefore 13_{10} = 1101_2$$

(Decimal)      (Binary)





## Règles du jeu

### Règles du jeu :

- 6 enfants vont s'avancer. Chacun d'entre eux doit tenir une grande carte binaire.
- Laissez les enfants s'avancer à tour de rôle
- Essayez de transformer les nombres décimaux en nombres binaires.
- Résoudre les fiches de travail individuellement

### Rôle de l'enseignant et organisation du jeu

- Expliquer les règles du jeu
- Distribuer les grandes cartes binaires à 6 enfants
- Choisir au hasard les nombres que les enfants doivent faire avec les cartes binaires et recommencez plusieurs fois
- Distribuer les petites cartes binaires à la classe
- Distribuer les fiches de travail
- Corriger les fiches de travail





## Phases de jeu

### Phase 1 - Travail classique

Avant de commencer l'activité, l'enseignant ouvre une discussion sur les nombres, en posant des questions telles que :

- Pourquoi transformons-nous les nombres sous forme binaire ?
- Pourquoi les ordinateurs travaillent-ils avec des nombres binaires ? Pourquoi est-ce plus utile ?
- Quels autres exemples de la vie réelle pouvons-nous trouver sous forme binaire ? (Il est très important de faire le lien avec les applications du monde réel, car les filles pourraient se sentir détachées de cette activité si elle devenait trop théorique).

L'enseignant choisit 6 enfants de la classe pour s'avancer. Ces enfants reçoivent chacun une grande carte binaire qu'ils tiennent devant eux. Les autres enfants restent à leur place.

L'enseignant choisit un **nombre inférieur à 5**. Les 6 enfants qui se présentent doivent additionner les nombres inscrits sur les grandes cartes. La somme doit être le nombre choisi par l'enseignant. Les bons chiffres sont maintenant rendus à la classe. Les autres cartes sont retournées de l'autre côté de façon à ce qu'une page blanche soit visible. **La page blanche signifie en langage binaire/ordinateur "0" et les chiffres signifient "1" en langage binaire/ordinateur.** De cette manière, les enfants ont rendu binaire un nombre décimal. L'enseignant écrit la réponse au tableau. L'enseignant choisit ensuite un **nombre inférieur à 10** et les autres étapes sont répétées. Chaque groupe de 6 enfants peut essayer plusieurs fois. Ensuite, les nombres deviennent plus grands et d'autres enfants se présentent. Après avoir pratiqué plusieurs fois, c'est le moment du travail individuel.

### Phase 2 - Travail individuel

Tous les enfants reçoivent des petites cartes binaires et doivent prendre un crayon pour résoudre **3 fiches de travail (super facile, facile, difficile)** qu'ils reçoivent de l'enseignant. Ils doivent résoudre ces devoirs individuellement.

Dans ces feuilles de travail, ils doivent **changer les nombres de binaire en décimal et vice-versa**. Ils peuvent également essayer **d'écrire des mots ou des noms en binaire, ou de traduire le code binaire en mots**. Ils peuvent utiliser les petites cartes binaires pour les placer sur les feuilles de travail, ce qui les aidera à résoudre les exercices. Ils auront également un **tableau avec l'alphabet lié aux nombres pour pouvoir convertir les mots également**. Lorsqu'un enfant a terminé le premier exercice, l'enseignant vérifie la feuille de travail et en donne une autre. La première feuille de travail est facile, mais elle **devient progressivement plus difficile**.



# Aller plus loin



## Sujet 1 - Apprendre le système numérique binaire

- [https://kids.kiddle.co/Binary\\_number](https://kids.kiddle.co/Binary_number)
- <https://info.thinkfun.com/stem-education/6-unplugged-coding-activities-for-hour-of-code>
- <https://teachyourkidscode.com/learn-binary-numbers/>
- <https://blogs.glowscotland.org.uk/glowblogs/computingscience/2021/08/06/binary-understanding-how-computers-work-and-challenge-in-numeracy/>
- <https://classic.csunplugged.org/activities/binary-numbers/>



## Sujet 2 - Nombres et calculs

Vous trouverez ici des documents utiles pour **introduire la conversion des nombres binaires en décimaux et vice versa** :

- [https://www.ducksters.com/kidsmath/binary\\_numbers\\_basics.php](https://www.ducksters.com/kidsmath/binary_numbers_basics.php)
- Pour **convertir des nombres binaires en mots**, voir ici : <https://www.sciencefriday.com/educational-resources/write-your-name-in-binary-code/>
- **Convertir un texte en code binaire** : <https://study.com/learn/lesson/kinesthetic-intelligence-skills.html>
- Apprenez à **convertir un texte en code binaire** : <https://www.sciencefriday.com/educational-resources/write-your-name-in-binary-code/>

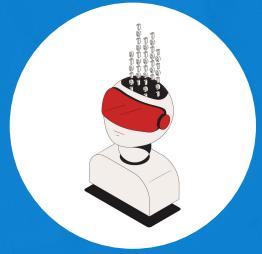


## Sujet 3 - Raison

Voir les énigmes binaires pour enseigner le raisonnement de manière amusante ici : <https://www.sciencekiddo.com/teach-kids-binary/>



# Imprimables



1

2



4

8



**16**

**32**

# Imprimables - Petites cartes binaires



1	1	1
2	2	2
4	4	4
8	8	8
16	16	16
32	32	32

# Feuille d'activité - Comptage binaire - Facile

4

2

1

## 1. Du binaire au décimal

111 =

101 =

011 =

## 2. Du décimal au binaire

7 =

3 =

4 =

## 3. Écris comme un ordinateur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Écris " age " en binaire

.....

Traduis ce code binaire en lettre

001 - 011 - 110

.....

010 - 110 - 100

.....

# Feuille d'activité - Comptage binaire - Intermédiaire

16	8	4	2	1
----	---	---	---	---

## 1. Du binaire au décimal

11111 =

10101 =

0110 =

## 2. Du décimal au binaire

7 =

23 =

30 =

## 3. Ton âge en binaire

.....

## 4. Écris comme un ordinateur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Écris ton propre prénom en binaire

.....

## Traduis ce code binaire en mots

00011 - 01111 - 01101 - 10000 - 10100 - 00001 - 00111 - 00101

.....

00010 - 01001 - 01110 - 00001 - 01001 - 10010 - 00101

.....

# Feuille d'activité - Comptage binaire - Difficile

16	8	4	2	1
----	---	---	---	---

## 1. Du binaire au décimal

1111111111 =

101010101010 =

1111100000 =

## 2. Du décimal au binaire

1000 =

500 =

750 =

## 3. Écris comme un ordinateur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

### Traduis ce code binaire en mots

01100 - 00001    00010 - 01001 - 00100 - 01111 - 10101 - 01001 - 01100 - 01100 - 00101

.....

00011    00101 - 10011 - 10100    00011 - 01111 - 01111 - 01100

.....

## Correction - Comptage binaire - Facile

**4**

**2**

**1**

1. Du binaire au decimal

111 = **7**

101 = **5**

011 = **3**

2. Du decimal au binaire

7 = **111**

3 = **011**

4 = **100**

3. Ecris comme un ordinateur

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Ecris " age " en binaire

**001 - 111 - 101**

Traduis ce code binaire en lettre

001 - 011 - 110

**a c f**

010 - 110 - 100

**b f d**

## Correction - Comptage binaire - Intermédiaire

**16**

**8**

**4**

**2**

**1**

1. Du binaire au decimal

11111 = **31**

10101 = **21**

0110 = **6**

2. Du decimal au binaire

7 = **00111**

23 = **10111**

30 = **11110**

3. Ton âge en binaire

**01010 [10] / 01001 [9] / 010000 [8] / 00111 [7]**

4. Ecris comme un ordinateur

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Ecris ton propre prénom en binaire

Traduis ce code binaire en mots

00011 - 01111 - 01101 - 10000 - 10100 - 00001 - 00111 - 00101

**comptage**

00010 - 01001 - 01110 - 00001 - 01001 - 10010 - 00101

**binnaire**



## Correction - Comptage binaire - Difficile

16	8	4	2	1
----	---	---	---	---

### 1. Du binaire au decimal

11111111 = **1023**

10101010 = **682**

111100000 = **992**

### 2. Du decimal au binaire

1000 = 11 1110 1000

500 = 01 1111 0100

750 = **10 1110 1110**

### 3. Ecris comme un ordinateur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

### Traduis ce code binaire en mots

01100 - 00001 00010 - 01001 - 00100 - 01111 - 10101 - 01001 - 01100 - 01100 - 00101

**la bidduille**

00011 00101 - 10011 - 10100 00011 - 01111 - 01111 - 01100

**c est cool**

