

## LE CODE-BARRES EAN 13

Le code à barres ou code barres est le fruit d'une recherche de l'armée américaine qui cherchait un moyen de gérer son armement de façon efficace et rapide. Utilisé aujourd'hui dans la plupart des magasins, le code barres est devenu un standard en matière d'identification des produits.

Derrière les 13 chiffres et les lignes blanches et noires du code se cachent différentes informations.

Nous allons voir dans ce TP quelles sont ces informations et comment créer un code barres.

### I. Quelles sont les informations stockées dans le code barres ?

Nous n'étudierons que le système de codage *EAN-13* (EAN = European Article Numbering) qui est le système le plus couramment utilisé. C'est le système standard au niveau européen depuis 1997 et il est utilisé dans le monde entier. Il existe de nombreux autres types de code barres qui ont tous un principe de fonctionnement similaire : le codage en binaire d'une série de chiffres.

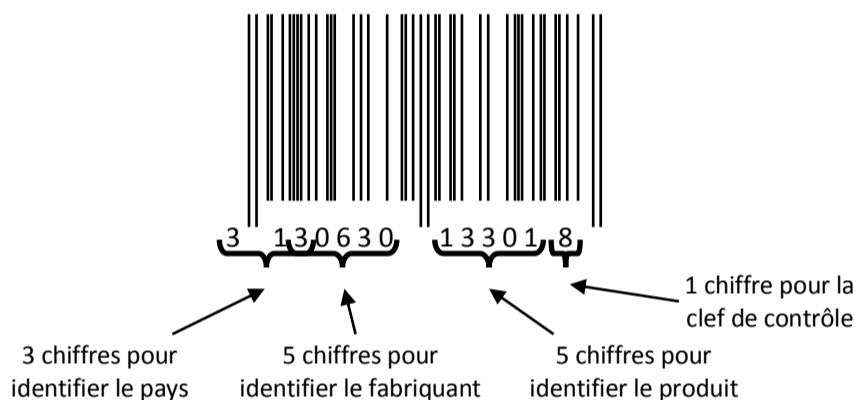
Dans ce système, le code barre représente le codage en binaire de **13 chiffres** qui permettent d'identifier un produit.

Les trois premiers chiffres indiquent le pays duquel l'article provient : de 300 à 379 pour la France, 400 à 440 pour l'Allemagne, 760 à 769 pour la Suisse, 500 à 509 pour l'Angleterre...

Les chiffres, du 3<sup>ème</sup> chiffre (le dernier de l'indicatif pays) au 7<sup>ème</sup> chiffre, indiquent le fabricant dans ce pays, ce qui permet jusqu'à 99 999 possibilités.

Les chiffres, du 8<sup>ème</sup> à 12<sup>ème</sup> chiffre, indiquent le produit du fabricant en question, soit 99 999 produits possibles pour chaque fabricant.

Le treizième chiffre correspond à une clé de contrôle qui sert à valider le code barre (notamment utilisé par les lecteurs pour vérifier la validité du code barres).



**Remarque :** le troisième chiffre permet l'identification du pays **et** du fabricant.

### II. Générer un code barres

Pour générer un code barres correspondant à un article, il faut commencer par déterminer les 13 chiffres identifiant celui-ci. Il faut donc déterminer de quel pays provient cet l'article, quel est son fabricant et le code produit du fabricant. Prenons l'exemple d'une entreprise ENTR (code 30630 par exemple) en France (code 313 par exemple) qui fabrique des produits PROD (code 13301 par exemple). Nous avons les douze premiers chiffres du code barres à créer : **313063013301**.

Il nous faut calculer la clé de contrôle, le 13<sup>ème</sup> chiffre.

#### → Calcul de la clé de contrôle

Le calcul de la clé est un simple calcul mathématique :

1°) On ajoute tous les *chiffres de rang impair* du code (le premier + le troisième + cinquième + ...), ce qui nous donne une valeur *i*.

$$\text{Dans notre cas, } i = 3 + 3 + 6 + 0 + 3 + 0 = 15$$

2°) On ajoute ensuite tous les *chiffres de rang pair* du code (le second + le quatrième + ...), ce qui nous donne une valeur *p*.

$$\text{Dans notre cas, } p = 1 + 0 + 3 + 1 + 3 + 1 = 9$$

3°) On calcule ensuite  $i + 3p$  qui nous donne *n*.

$$\text{Dans notre cas, } n = 15 + (3 \times 9) = 42$$

4°) On prend ensuite le *plus grand multiple de 10* qui est le plus proche *au-dessus de n*.

$$\text{Dans notre cas, c'est } 50.$$

5°) Enfin, la clé est la *soustraction* de ce *multiple* avec *n*.

$$\text{Dans notre cas, clé} = 50 - 42 = 8$$

On met cette clé après les douze chiffres du code et on obtient les treize chiffres requis pour générer le code barres.

$$\text{Dans notre cas, les 13 chiffres sont } \mathbf{3130630133018}$$

On peut maintenant rechercher le code barre correspondant en convertissant ces 13 chiffres en binaire. **Attention, il ne s'agit pas d'une conversion décimal / binaire** mais d'un codage bien plus complexe qui permet de ne jamais avoir plus de quatre 0 ou quatre 1 consécutifs.

## → Conversion en binaire

Il nous faut calculer un code binaire d'une longueur de 95 bits (série de 95 chiffres 0 ou 1). Pour calculer cette valeur binaire, on utilise la table de référence ci-dessous :

Chiffre	Séquence	Groupe A	Groupe B	Groupe C
0	AAAAAA	0001101	0100111	1110010
1	AABABB	0011001	0110011	1100110
2	AABBAB	0010011	0011011	1101100
3	AABBBA	0111101	0100001	1000010
4	ABAABB	0100011	0011101	1011100
5	ABBAAB	0110001	0111001	1001110
6	ABBBA	0101111	0000101	1010000
7	ABABAB	0111011	0010001	1000100
8	ABABBA	0110111	0001001	1001000
9	ABBABA	0001011	0010111	1110100

On doit tenir compte d'une séquence fournie par le tableau.

Cette séquence est donnée par la valeur du tableau de la colonne **Séquence** à la ligne correspondant au premier chiffre du code à 13 chiffres.

Dans notre cas, le code à 13 chiffres est 3130630133018, le premier chiffre est donc 3 : on considèrera donc la séquence **AABBBA**.

On construira ensuite la séquence pour construire la valeur binaire des 6 chiffres suivants, dans notre cas **130630**. Pour le premier chiffre, on prend sa valeur binaire dans la ligne correspondante, dans la colonne du Groupe A si la première lettre de la séquence est A, dans la colonne du Groupe B si la première lettre de la séquence est B.

Dans notre cas, le premier chiffre (parmi les six chiffres 130630) est **1** et la première lettre de la séquence est **A** d'où la valeur binaire dans **la ligne 1 du groupe A** qui vaut **0011001**.

Et ainsi de suite pour les autres chiffres...

Dans notre cas, on obtient donc :

Chiffres à coder	1	3	0	6	3	0
Séquence	A	A	B	B	B	A
Valeur binaire	0011001	0111101	0100111	0000101	0100001	0001101

Ensuite pour coder les **6 derniers chiffres** du code barres, on prend automatiquement leur valeur binaire dans le **Groupe C**. Dans notre cas, on obtient donc :

Chiffres à coder	1	3	3	0	1	8
Valeur binaire	1100110	1000010	1000010	1110010	1100110	1001000

Afin que le lecteur puisse repérer les positions de début, de milieu et de fin, on ajoute **101 au début et à la fin** et **01010 au milieu**.

Dans notre cas, nous obtenons au final :

3	Début	1	3	0	6	3	0	Milieu	1	3	3	0	1	8	Fin
	101	0011001	0111101	0100111	0000101	0100001	0001101	01010	1100110	1000010	1000010	1110010	1100110	1001000	101

Nous avons enfin la suite binaire de 95 bits.

## → Représentation graphique : code barres

La représentation graphique correspondante est simple. Il suffit de dessiner une barre blanche pour chaque 0 et une barre noire pour chaque 1.

Dans notre cas, voici le résultat final que nous obtenons :

