

Thème : les clefs de contrôle

Les codes-barres

Calcul de la clé d'un code-barres

Les chiffres inscrits sur un code-barres permettent d'identifier un produit.

Les barres foncées et claires sont une représentation graphique de ces chiffres en système binaire pour permettre une lecture optique.

- Le code UPC (Universal Product Code) a été inventé par George Laurer, ingénieur chez IBM, et adopté aux États-Unis en 1973 ; ce code est composé de 12 chiffres. Il a été amélioré par l'ajout d'un treizième chiffre et universalisé vers 1976 : c'est le code **EAN-13** (European Article Numbering).

- Pour certains articles de petite taille, on utilise le **code EAN-8** avec 8 chiffres seulement.

- Le dernier chiffre d'un code EAN est le chiffre de contrôle ou clé (Check Digit). Ce chiffre est calculé sur les 12 ou 7 chiffres précédents selon le procédé suivant :

→ On note $a_1, a_2, a_3, \dots, a_{12}$ les douze premiers chiffres d'un code EAN-13 :

On calcule $S = a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9 + a_{11} + 3(a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} + a_{12})$ puis R le reste de la division euclidienne de S par 10.

Si $R = 0$, la clé a_{13} est égale à 0.

Si $R \neq 0$, la clé est donné par la formule $a_{13} = 10 - R$.

On retiendra que la clé de contrôle est calculée de telle sorte que, si le nombre s'écrit $\overline{a_1 a_2 \dots a_{13}}$, alors

$$3 \left(\sum_{i=1}^{i=6} a_{2i} \right) + \left(\sum_{i=0}^{i=6} a_{2i+1} \right) \text{ soit divisible par 10.}$$

→ Le procédé est analogue avec 7 chiffres. On échange juste les pairs et les impairs.

La clé de contrôle est calculée de telle sorte que, si le nombre s'écrit $\overline{a_1 a_2 \dots a_8}$, alors

$$3 \left(\sum_{i=0}^{i=4} a_{2i+1} \right) + \left(\sum_{i=1}^{i=4} a_{2i} \right) \text{ soit divisible par 10.}$$

Exemple : 3 307 930 001341 EAN-13

$$a_1 = 3, a_2 = 3, a_3 = 0, a_4 = 7, a_5 = 9, a_6 = 3, a_7 = 0, a_8 = 0, a_9 = 0, a_{10} = 0, a_{11} = 3, a_{12} = 4, a_{13} = 1$$

$$S = a_1 + a_3 + a_5 + a_7 + a_9 + a_{11} + 3(a_2 + a_4 + a_6 + a_8 + a_{10} + a_{12})$$

$$S = (3 + 0 + 9 + 0 + 0 + 3) + 3(3 + 7 + 3 + 0 + 4)$$

$$S = 15 + 3 \times 18$$

$$S = 69$$

Le reste de la division euclidienne de S par 10 est égal à 9.

La clé est donc égale à $10 - 9 = 1$ ce qui correspond bien au treizième chiffre du code (puisque $a_{13} = 1$).

Exercices :

→ Vérifier les clés des codes suivants :

4719-5120-02889 EAN-13

3 765 4320 EAN-8

→ Effectuer la même vérification pour les codes-barres de quelques objets à portée de main (colle, blanc, effaceurs, agendas...).

Les petits objets tels un tube de colle ont un code barre formé de 8 chiffres.

Précision sur l'écriture binaire :

Pour permettre une lecture optique, le code-barre d'un article est représenté par une succession de « traits » noirs et blancs.

Ces traits donnent l'écriture en base 2 (écriture binaire) de la totalité du nombre formé par la suite de chiffres du code-barre.

En effet, l'écriture en base 2 d'un nombre s'écrit uniquement avec les symboles (chiffres) 1 et 0.

Un trait noir fin correspond à 1.

Un trait blanc (invisible) correspond à 0.

Un trait gras noir correspond à plusieurs traits fins noirs. On peut estimer à l'œil nu – avec une certaine imprécision cependant – s'il s'agit de 2, 3, ... traits fins noirs accolés ce qui correspond à une séquence 11, 111, ... etc. dans l'écriture en base 2 du code-barre.