

ACTIVITÉS (IN)CONGRUES
Codes ISBN et ISSN



Université
de Limoges

IREM Institut de Recherche
sur l'Enseignement des Mathématiques

<http://www.irem.unilim.fr/>

2017/2019

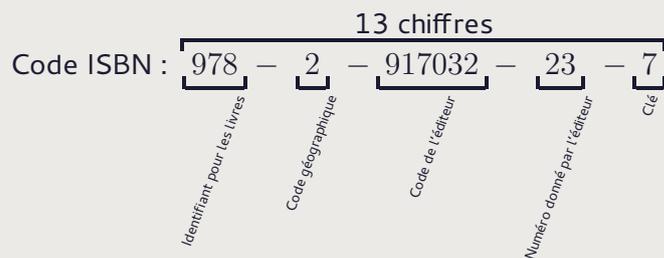
I/ Première partie : ISBN et EAN

International Standard Book Number & European Article Number

Dans le monde entier au dos de chaque livre, on trouve deux codes :

- l'**ISBN 13** (International **S**tandard **B**ook **N**umber),
- le code à barres **EAN 13** (European **A**rticle **N**umber).

Le code EAN est en fait le même que l'ISBN mais sans les tirets.



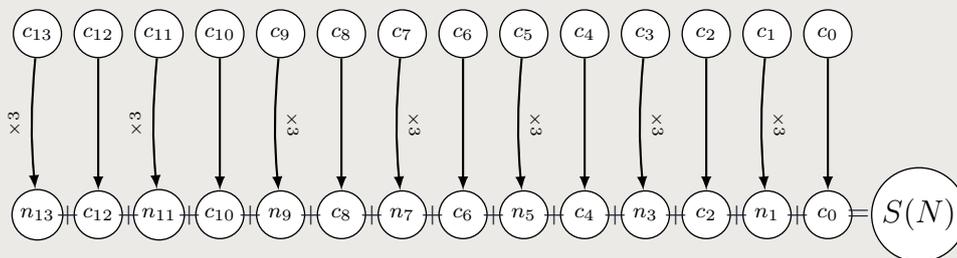
Exemple n°1 :



Procédure de validation d'un numéro ISBN

Il est possible de vérifier si un numéro ISBN N est valide par l'algorithme décrit ci-dessous :

1. En partant de la droite, on numérote les chiffres de 0 à 13.
2. En partant de la droite, on extrait les chiffres de rang impair et on multiplie chacun d'eux par 3,
3. On effectue la somme de tous les chiffres obtenus.
4. En partant de la droite, on extrait les chiffres de rang pair et on les ajoute à la somme précédente.
5. Le numéro est valide si la somme finale $S(N)$ est un multiple de dix.



Exemple n°2 : On considère le code ISBN de l'exemple précédent :

9 782 917 032 237

$$\begin{aligned}
 - S(9782917032237) &= 9 + (7 \times 3) + 8 + (2 \times 3) + \\
 & 9 + (1 \times 3) + 7 + (0 \times 3) + \\
 & 3 + (2 \times 3) + 2 + (3 \times 3) + 7
 \end{aligned}$$

$$S(9782917032237) = 90$$

- Le nombre final est un multiple de 10, le numéro est valide.

Activité : Vérification de codes ISBN

Vérifier la validité des trois codes ISBN :

(a) 9782203004737

(b) 9789505111893

(c) 9780739360392

.....

.....

.....

Détermination de la clé ISBN

Soit N le nombre EAN à 13 chiffres avec sa clé et D la troncature de N sans sa clé ($N = 10 \times D + c$).
On considère un numéro D à 12 chiffres dont on veut calculer la clef de contrôle et on applique la procédure suivante :

1. En partant de la droite, on numérote les chiffres du nombre D de 1 à 12.
2. En partant de la droite, on extrait les chiffres de rang impair et on multiplie chacun d'eux par 3,
3. On effectue la somme de tous les chiffres obtenus.
4. En partant de la droite, on extrait les chiffres de rang pair et on les ajoute à la somme précédente : on obtient une somme $S'(D)$.
5. On calcule le reste r de la division euclidienne de la somme obtenue $S'(D)$ par 10.
6. La clef recherchée est le complément à dix du nombre r .

Exemple n°3 : Soit D le numéro à 12 chiffres : $D = 978\ 291\ 703\ 223$.

La somme $S'(978291703223)$ est égale à $9 + 7 \times 3 + 8 + 2 \times 3 + 9 + 1 \times 3 + 7 + 0 \times 3 + 3 + 2 \times 3 + 2 + 3 \times 3 = 83$.
Cette somme a pour reste $r = 3$ dans la division euclidienne par 10 ($83 = 10 \times 8 + 3$).
On calcule le complément à 10 de r : $c = 10 - r = 10 - 3 = 7$.

Méthode : Calculer le reste de la division euclidienne de a par b

En arithmétique on désigne l'opération qui donne le reste de la division euclidienne entre deux nombres entiers a et b par la fonction « modulo » (mod).

La calculatrice du lycée effectue aisément cette opération par $\text{MOD}(a, b)$

Exemple:

Le reste de la division euclidienne de 83 par 10 est 3. On écrit alors que « 83 modulo 10 est égal à 3 ».

On écrit également que « 83 est congru à 3 modulo 10 »:

$$83 \equiv 3 \pmod{10} \quad \text{ou encore} \quad 83 \equiv 3 [10].$$

Activité : Calculs de clefs ISBN

Calculer les clefs des trois codes ISBN suivants :

(a) 978220300473?

(b) 978950511189?

(c) 978073936039?

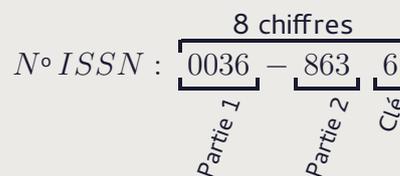
II/ Deuxième partie : ISSN

International Standard Serial Number

Dans cette partie, nous allons nous intéresser à un code figurant sur les revues, magazines, périodiques, journaux, sites web, ...

L'ISSN permet d'identifier la publication et reste donc le même pour un même titre de magazine ou de journal.

Le code ISSN est un code à 8 chiffres dont le dernier est aussi une clef de contrôle.



Procédure de vérification d'un code ISSN

On considère le code ISSN de l'exemple précédent : 00368636.

- on calcule le nombre $S(N)$ en multipliant les chiffres de droite à gauche respectivement par 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 puis en effectuant la somme des produits obtenus:

$$S(00368636) = (0 \times 6) + (0 \times 7) + (3 \times 6) + (6 \times 5) + (8 \times 4) + (6 \times 3) + (3 \times 2)$$

$$S(00368636) = 104$$

- on calcule la somme $S(N)$ du nombre obtenu avec la clé: $S(N) = S(D) + c = 104 + 6$
- **Le nombre final $S(N)$ doit être un multiple de 11:** $S(N) = 110 = 11 \times 10 + 0$
 $110 \equiv 0 \pmod{11}$

On en déduit donc que le numéro ISSN 00368636 est bien valide.

🔑 Propriété : Le nombre $S(N)$ est un multiple de 11

1

Soit N le nombre ISSN à 8 chiffres avec sa clé et D la troncature de N sans sa clé ($N = 10 \times D + c$).
 Le numéro N est valide si, et seulement si, $S(N) = S(D) + c$ est un multiple de 11 ($S(N) \equiv 0 \pmod{11}$)

🔑 Propriété : Critère de divisibilité par 11

2

Un entier naturel n est divisible par 11 si et seulement si la différence entre la somme de ses chiffres de rang impair et la somme de ses chiffres de rang pair est un multiple de 11.

🗨️ Activité : Les multiples de onze

3

En suivant la procédure décrite dans la propriété précédente « Critère de divisibilité par 11 », trouver, parmi les nombres ci-dessous, lesquels sont des multiples de 11 puis compléter la congruence :

(a) 924715

(b) 924000715

(c) 33333333

(d) 3333333

$$924715 \equiv \underline{\quad} [11]$$

$$924000715 \equiv \underline{\quad} [11]$$

$$33333333 \equiv \underline{\quad} [11]$$

$$3333333 \equiv \underline{\quad} [11]$$

Procédure de calcul de la clé d'un code ISSN

On considère une nouvelle fois le code ISSN de l'exemple initial :

00368636.

Pour calculer la clé de contrôle (le chiffre des unités 6) on applique la procédure suivante :

- on calcule le reste r de la division euclidienne de $S(D)$ par 11 :
 $S(0036863) = 104$ a pour reste $r = 5$ dans la division euclidienne par 11 ($104 = 9 \times 11 + 5$).
- on calcule le complément à 11 du résultat précédent :

$$\text{clé} = 11 - r = 11 - 5 = 6.$$

Si la clé est 10, on écrit X dans le numéro ISSN.

🗨️ Activité : Vérifications et utilisations de clés ISSN

4

1. Vérifier la validité des clés des codes ISSN suivants et la corriger le cas échéant.

(a) 0008-540⊗

(b) 0028-782Ⓢ

(c) 0233-427Ⓢ

2. Un chiffre de chacun de ces codes ISSN a été effacé, sauriez-vous le retrouver ?

(a) 0395-?037

(b) ?335-1793

(c) 0182-58?2

III/ Informations annexes

i Un changement de norme récent pour l'ISBN

Il est intéressant de noter que pour les livres édités avant 2007, les éditeurs utilisaient un code à 10 chiffres (ISBN 10) pour lequel la clé était calculée de façon un peu différente. Ce système arrivant à saturation dans certains pays, il a fallu faire évoluer la norme (*).

Entre parenthèses figurent les code ISBN 10 de l'ancienne norme. Vous observerez que la clef de contrôle diffère de celle de l'ISBN 13.

ISBN 978-2-205-00229-4



9 782205 002294
(2-205-00229-5)

ISBN 978-2-84055-249-9



9 782840 552499
(2-84055-249-3)

ISBN 978-84-7223-655-4



9 788472 1236554
(84-7223-655-2)

Le site <http://www.openisbn.com> permet de retrouver un ouvrage par son code ISBN.

(*). source: https://fr.wikipedia.org/wiki/International_Standard_Book_Number

i Les publications en série ont aussi leur code EAN13

Les publications en série peuvent également imprimer leur ISSN au moyen du code barre EAN13.

La règle d'écriture est la suivante (**):

- les 3 premiers chiffres correspondent au préfixe 977 attribué aux publications en série,
- les 7 chiffres suivants correspondent à l'ISSN (sans le tiret et sans le caractère de contrôle final),
- les 11ème et 12ème caractères sont variables et peuvent être utilisés par l'éditeur pour exprimer des informations complémentaires (changement de prix par exemple),
- le 13ème caractère est une clé de contrôle calculée modulo 10.

ISSN 9772430547875



9 772430 547875

(**). source :

<http://www.issn.org/fr/comprendre-lissn/politique-dattribution/lidentification-avec-le-code-a-barres-ean-13/>