

EXERCICE 4 Série non S

Les liponombres

Le lipogramme, du grec leipogrammatikos, de leipen « enlever, laisser » et gramma « lettre », est une figure de style (appelée aussi contrainte oulipienne) qui consiste à produire un texte d'où sont délibérément exclues certaines lettres de l'alphabet.

Le livre de Georges Perec, intitulé *La Disparition* (1969), est un exemple de roman lipogrammatique puisque n'y figure à aucun moment du récit, la lettre « e ».

À la suite de l'OuLiPo (acronyme du groupe littéraire : l'Ouvroir de littérature potentielle), nous qualifierons de liponombre, un entier naturel strictement inférieur à mille milliards (10^{12}) dont l'écriture en toutes lettres est un lipogramme en la lettre « e ».

Par exemple, 3 est un liponombre car l'écriture du mot « trois » n'utilise pas la lettre « e ».

En revanche, 21 ou 101 n'en sont pas car dans les écritures en toutes lettres de « vingt-et-un » ou « cent-un » figure la lettre « e ».

On convient que 0 n'est pas un liponombre, la lettre accentuée du mot « zéro » étant considérée comme un « e ».

1. a. Écrire en toutes lettres les liponombres inférieurs ou égaux à 10.
b. Dresser la liste des douze liponombres inférieurs ou égaux à 30.
2. a. Démontrer qu'il n'y a pas d'autres liponombres strictement inférieurs à 10^6 que ceux énumérés à la question précédente.
b. Combien y a-t-il de liponombres strictement plus petits que 10^9 ?
3. Déterminer le nombre N de liponombres.
Pour mémoire, un liponombre est strictement inférieur à 10^{12} .
4. Parmi tous les liponombres :
a. Quel est le plus grand ?
b. Quel est celui qui s'écrit avec le plus de lettres ?
5. On range les liponombres dans l'ordre croissant.
Ainsi 1 est le premier nombre de la liste, 3 le deuxième, 5 le troisième, etc.
a. Quel est le 13^e nombre de la liste ? Et le 169^e ?
b. Déterminer le 2014^e nombre de la liste.
6. En 1972, Georges Perec a écrit *Les revenentes*. Il s'agit d'un lipogramme particulier, puisqu'il ne s'autorise que la voyelle « e ».
Ainsi toutes les autres voyelles (« a », « i », « o », « u » et « y ») sont interdites. On appelle cela un monovocalisme en « e ».
Déterminer le nombre d'entiers naturels strictement inférieurs à 10^{12} vérifiant cette propriété.