**D. Culture générale mathématique**

L’empire des nombres, Denis Guedj, Gallimard, Paris, 1996



**Résumé**

L’idée de nombre, aujourd’hui évidente, est l’aboutissement d’un long travail d’abstraction de la pensée. Au cours de l’histoire, pour figurer les nombres naturels, les humains ont inventé des collections de symboles numériques – les chiffres – et mis au point de subtils dispositifs matériels – abaques, bouliers, quipu – plus ou moins efficaces.

Au Ve siècle de notre ère, le génie mathématique indien propose une numération dite « de position » : munie d’un zéro, elle utilise dix chiffres seulement – 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – capables de représenter tous les nombres du monde. Ce système prodigieux abolit la distance entre écriture et calcul. L’Occident, après avoir longtemps renâclé, adopte à partir du XVe siècle la numération indienne, propagée par des mathématiciens arabes. L’imprimerie naissante contribue alors à imposer et à diffuser l’usage des chiffres « indo-arabes ».

Relatifs, rationnels, réels, imaginaires, complexes, et même transcendants et surréels : l’empire des nombres étend son domaine à mesure des besoins du calcul et des progrès de la théorie. Denis Guedj nous convie à la fabuleuse genèse d’une des plus belles inventions de l’humanité : les nombres oeuvres d’art puisant aux sources de l’arithmétique, schémas, nombres anthropomorphes, objets calculatoires de toutes les cultures, écrits et portraits de mathématiciens…

**Contenu des chapitres**

**Chapitre 1 : « Exprimer la quantité »**Le lecteur est plongé au cœur de l’histoire, il prend connaissance des moyens utilisés pour exprimer la quantité. L’auteur évoque la succession, les fonctions ordinales et cardinales.

**Chapitre  2 : « Des nombres aux chiffres »**La numération sert à représenter le nombre. L’auteur parcourt les numérations qui ont traversé l’histoire : numération figée, calculi, numérations parlées, les numérations écrites. Comptage par paquet : la base.

**Chapitre  3 : «La numération indienne de position »**Le principe de position, c’est la place du chiffre qui compte. Nécessité du zéro dans la numération de position. La numération indienne de position qui date du 5ème siècle est dotée d’un zéro, elle utilise la base décimale et les chiffres sont indépendants les uns des autres. Propagation de la numération indienne par les Arabes. L’arrivée de la méthode indienne marque une démocratisation du calcul, vu sa simplicité son utilisation est généralisable. La, graphie des chiffres que nous utilisons a voyagé durant 800 ans. La numération binaire qui utilise le 0 et le 1.

**Chapitre  4 : « Les entiers naturels »**La 1ère classification des entiers naturels est la division par 2 : les pairs (2n) et les impairs (2n+1). L’addition ne conserve pas la parité, en revanche la multiplication la conserve.
2ème classement : les nombres qui sont divisibles  par eux – même et par un. Ce sont les nombres premiers (n=nx) dont les nombres 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, etc.
Chaque naturel est premier ou le produit  de nombres premiers.
Le 60 est l’as de la divisibilité : ses diviseurs sont au nombre de douze: 1, 2, 3, 4, 5, 6,10, 12, 15, 20, 30, 60. Il entraîne dans son sillage  son sous- multiple le 12 et son multiple 360.
Nombres parfaits : exemple 6 = 1+2+3, la somme de ses diviseurs est égale au nombre.

**Chapitre  5 : « L’empire s’étend »**Le nombre négatif utilisé pour des moyens comptables (les dettes s’inscrivent comme des quantités négatives). Il faut attendre la fin du XVème siècle en Occident pour qu’il apparaisse. Les nombres rationnels, nombres rompus.
Les entiers et fractions réunis forment l’ensemble des nombres rationnels.
Les décimaux, nombres à virgule. Autour de Pi.

**Chapitre  6 : « Le zéro est les infinis »**Historique du zéro. L’auteur retrace le chemin emprunté du passé à l’heure actuelle pour arriver à la notion d’infini…

**Chapitre 7 : « L’impossible définition »**

En annexe : témoignages et documents, glossaire, chronologie de l’histoire des nombres, bibliographie et table des matières détaillée.

**L’avis de Nathalie Rozza (Juin 2011)**

Très bel ouvrage, livre de petit format, coloré, à emporter avec soi, agréable à feuilleter, nombreuses illustrations tirées d’œuvres artistiques historiques ou contemporaines. Le livre est présenté sous forme de 7 chapitres que l’on peut lire à son gré, selon son humeur ou quand le besoin se fait sentir. Les 4 premiers chapitres sont accessibles pour des néophytes (les quantités, les numérations, les entiers naturels). Les 3 derniers sont plus denses (les nombres rationnels, historique du zéro,  la notion d’infini), ils demandent une certaine  motivation au lecteur non averti.

**L’avis de Frédéric Maes (Juin 2011)**

Dans mon histoire, Georges Ifrah et sa fameuse « histoire universelle des chiffres » est arrivé en premier. « L’empire des nombres » de Denis Guedj m’est ensuite apparu, pour les premiers chapitres surtout, comme un très intéressant condensé de ce que j’avais déjà lu chez Ifrah. Avec le recul, je trouve toujours que Denis Guedj a réussi ici un très bon ouvrage de « vulgarisation » : intéressant, relativement accessible, bien illustré, en édition de poche pour les petits budgets,… Mais sans doute que pour le lecteur néophyte qui découvre tout cet univers, c’est parfois un peu trop condensé… De toute façon, dans ce domaine comme dans d’autres, lorsqu’il s’agit d’entrer dans un univers qui ne nous est pas familier, ce n’est pas en une seule lecture que tous les liens se font, que toutes les compréhensions se mettent en place. C’est en relisant certains chapitres plusieurs fois, à différents moments, et en lisant plusieurs livres, articles ou sites sur le même sujet, que petit à petit chaque page, chaque phrase, et tout l’ensemble, s’éclaire par morceaux. Aujourd’hui encore, pour moi, certains chapitres sont obscurs, comme celui des infinis. No stress, un jour ce sera mûr ! Un livre auquel il vaut vraiment la peine de revenir de temps en temps, pour s’imprégner petit à petit de l’histoire, des concepts, de l’univers mathématique des nombres.