

## 8. Science de la configuration

### Contenu

8. Science de la configuration.....	115
8.1 Combinatoire, science de la configuration.....	115
8.2 Algorithme.....	118
8.3 Les algorithmes en tant que programmation.....	119
8.4 Quelques choses sur les réseaux neuronaux.....	120
8.5. Cette particule est résumée.....	121

### 8.1 Combinatoire, science de la configuration.

S. Augustin de Tagaste (354/430), le plus grand père de l'Église occidentale, est le premier à rédiger une doctrine distincte sur les ordres "*De ordine*" (littéralement : sur l'ordre). Il l'a fait alors qu'il se préparait au baptême chrétien. Une multitude de données issues de la musicologie, de la géométrie, de l'astronomie et de la théorie des nombres (autant de thèmes issus de la tradition pythagoricienne) sont évoquées dans le petit ouvrage d'Augustin. Parmi elles, le concept fondamental de "numerus", traduction du grec ancien "arithmos", qui signifie en fait "configuration d'un certain nombre d'unités" (d'où notre traduction "forme de nombre"). Le "nombre" du grec ancien (c'est du moins ainsi que nous le disons) était au moins "deux", c'est-à-dire ". -.". Le trois était un triangle, le quatre un quadrilatère, etc. En d'autres termes, un nombre consistait en un ensemble de places pouvant être remplies par le "monas" (unité).

**Combinatoire.** S. Augustin donne ainsi une définition de l'"ordonnancement" : "L'ordonnancement consiste à placer des choses égales et inégales de telle sorte qu'il assigne à chacune la place qui lui revient". C'est ainsi qu'il l'exprime dans son ouvrage principal *De civitate Dei* xix : 13, imitant ainsi Cicéron imite. En d'autres termes : GG est un ensemble de lieux ; GV est un ensemble de choses à placer de telle sorte que chacune d'entre elles soit correctement placée.

En 1666, à peine âgé de vingt ans, G.W. Leibniz (1646/1716), l'un des plus grands penseurs du XVII<sup>e</sup> siècle, écrit le premier traité sur ce que l'on appelle aujourd'hui la "combinatoire", littéralement "combinatoire", "*De arte combinatoria*" (De l'art de combiner).

Un traitement mathématique de la combinatoire traite, entre autres, des permutations, des variations et des combinaisons. Par exemple, les lettres a, b, c et d peuvent être combinées de 24 manières différentes, en commençant par exemple par "abcd" et en terminant par "dcba".

On dit que ces 4 lettres ont 24 "permutations". Si nous recherchons toutes les façons d'écrire des groupes de trois lettres différentes avec les mêmes 4 lettres, par exemple en commençant par "abc" et en terminant par "dcb", nous arrivons à nouveau à un total de 24. On parle alors de "variations". Enfin, si l'on cherche des regroupements de ces 4 lettres, par trois, mais en conservant l'ordre alphabétique, on n'obtient que "abc", "abd", "acd" et "bcd". C'est ce qu'on appelle les "combinaisons" en mathématiques. La théorie des probabilités, entre autres, traite de tout cela, en s'appuyant sur de nombreuses formules mathématiques.

C. Berge, *Principes de combinatoire*, Paris, 1968, définit la "combinaison" comme 1. le fait de placer des données (GV) dans un ensemble de lieux, c'est-à-dire une "configuration" (GG), ou 2. la création d'un ensemble de lieux (GV) de telle sorte qu'un certain nombre de choses à placer (GG) puissent s'y situer. Ainsi, selon la Bible, Noë (Noé) juste avant le déluge a conçu l'arche (configuration), - GV- de telle sorte que toutes les paires d'êtres vivants - GG - puissent y trouver leur place. De même, une femme dispose le linge à ranger - GV - dans son armoire selon une configuration - GG - "ordonnée".

**Logique.** Pas de logique sans la combinatoire ci-dessus. La configuration, par exemple, du jugement "S (sujet, sujet) - P (prédicat, prédicat)" tolère que l'on remplisse ("place") "La fleur parfumée" mais pas "La fleur parfumée", parce que, comme S. Augustin l'a déjà dit, "l'endroit approprié" (et pas "juste l'endroit"). L'a déjà dit, "l'endroit approprié" (et non "l'endroit tout court"). Remarquez la configuration du raisonnement complet : (R) représente ici "la rose".

S est P. ----- La fleur parfumée ----- "La fleur parfumée" est littéralement "égarée".

(R) est S. ----- La rose est une fleur. ----- "La fleur est une rose" est "déplacé".

(R) est P. ----- La rose parfumée. ----- "La rose parfumée" est "mal placée".

**Règle de trois.** Il s'agit d'une configuration mathématique logiquement articulée qui peut être "correctement remplie", car chaque remplissage ou placement a sa place.

Si 100 % est égal à 30 et 1 % est égal à 30/100 (= 3/10), alors 15 % est égal à 15 x 3/10 (ou 45/10). Malheur à celui qui "égare" les chiffres dans la configuration ci-dessus. Il en va de même pour ce qui suit.

Exemple bibliographique : I.M. Bochenski, *Méthodes philosophiques dans la science moderne*, Utr./Antw., 1961, 52/54. - Dans le cas d'opérations simples, c'est-à-dire encore compréhensibles, on peut se passer de règles syntaxiques. "Lorsqu'il s'agit d'opérations un

peu compliquées, il faut s'en tenir à la règle syntaxique". Compris : la règle syntaxique est le visuel.

Opérations mathématiques. - S'attarder sur l'application des règles syntaxiques.

**1. Rédaction. -**

27                    On écrit une multiplication comme suit : Le 1 de 81 se trouve à la place du T  
x                    (dizaine) et donc en dessous de la place de la dizaine du nombre qui le précède. -  
35                    Bochenski : "Quand on multiplie, on n'y pense pas. On applique simplement la  
\_\_\_\_\_ règle syntaxique : toute multiplication (et donc toute droite numérique) doit être  
135                   placée une place plus à gauche". Procéder logiquement, c'est combiner de manière  
81                   valide les GG et les GV avec des "places" correctes... *de manière continue*. - Note  
\_\_\_\_\_ L'aspect machinal de toute arithmétique pratiquée est ainsi défini dans une règle  
945                   syntaxique. En d'autres termes, une machine calculée à cet effet fait aussi bien que  
\_\_\_\_\_ des êtres humains observateurs.  
DHTE

**2. Une édition remarquable. -** L'exemple de Bochenski. - GG - L'équation mathématique  $ax^2 + bx + c = 0$ . - GV - Pour "résoudre" cette équation. - On commence par déplacer c vers la droite mais en ajoutant le signe opposé. Ce qui donne : " $ax^2 + bx = -c$ ". - Bochenski: - "Nous agissons selon une règle syntaxique qui dit : "Tout membre d'un côté d'une équation peut être transféré de l'autre côté mais doit alors recevoir un signe opposé".

**Combinatoire. -** Quelqu'un a écrit un jour que les opérations mathématiques sont de la combinatoire appliquée. En effet, les opérations arithmétiques et les opérations sur les ensembles consistent à remplir les places d'une configuration appropriée (c'est-à-dire non pas la meilleure, mais une configuration logique) de la bonne manière, c'est-à-dire logique. Qui ne voit maintenant que la configuration ainsi définie est une idée, c'est-à-dire une forme ou une structure abstraite - universelle qui, en tant que lemme collectif, attend les remplissages qui s'y insèrent et qui représentent l'analyse qui part du GG, via le lemme collectif (treillis), pour aboutir au demandé ? Si seulement on place correctement les chiffres, les lettres et les signes.

## 8.2 Algorithmme

Nous commençons par un modèle culinaire. Échantillon bibliographique *Da Mathilde. La cuisine créole, 325 recettes de cuisine créole*, Paris, 1975, 215s (Riz doux au lait de coco). La structure est double.

**-1. Infrastructure.** Matériel de cuisson. Feu. Ingrédients : une noix de coco bien mûre, une poignée de riz lavé par personne, une cuillère à soupe de sucre glace par personne, un morceau de cannelle, un peu de noix de muscade, le jus d'un citron vert.

**- 2. Suprastructure.** C'est l'"algorithme". Dépouillez la noix de coco de son écorce. La percer avec un clou que l'on enfonce dans les trous de la tête. Recueillir le jus du fruit dans un bol. Casser la noix avec une hache. Arracher les fragments de manière à enlever la peau extérieure brune. Râper. Le résultat est une purée. Verser la purée dans un saladier. Y verser le bol de jus de fruits. Ajouter un verre d'eau. Verser cette purée plutôt liquide dans un grand morceau de gaze ou de tulle. Essorer au-dessus d'un récipient. Résultat : une purée plutôt sèche. Pendant ce temps, faire cuire doucement le riz sur le feu jusqu'à ce qu'il soit bien cuit. Mélanger le riz et le lait de coco. Ajouter le sucre ainsi que la noix de muscade et la cannelle. Laisser reposer. Déguster. *Da Mathilde* (comprenez : Tante Mathilde) le classe parmi les desserts.

**Algorithmme.** Ce que *Da Mathilde* écrit, est un acte total constitué d'une série d'actes partiels orientés vers un but. Ce qu'on appelle "un système dynamique", c'est-à-dire un tout dont toutes les parties se réalisent "diachroniquement" (à travers le temps, l'une après l'autre). Il donne une définition "praxéologique" ("praxéologie" signifie "théorie des actions").

**Configuration.** - Un algorithme est une configuration de type diachronique ; toutes (et seulement toutes) ses parties (places) sont complétées l'une après l'autre. C'est ainsi que l'on comprend le couple platonicien "tout / entier" : chaque configuration est un tout (système) composé de toutes ses parties. Supposons qu'au cours de la représentation, on saute un sous-acte (trop court) ou qu'on le répète inutilement (trop), il n'y a plus de "tout" et d'"entier" ! En d'autres termes, l'induction sommative est enracinée dans le double sens (toutes les parties / le tout). Un vieux proverbe dit : "Bonum ex integra et recta causa ; malum e quocumque defectu" (le bien est ce qui est impeccable (entier) et correctement placé ; le mal est tout défaut sur ce point). Ainsi dans un algorithme.

**Logique.** La règle de trois "Si 100 % est égal à 30 et 1 % est égal à 30/100 (3/10), alors 15 % est égal à 15x3/10 (45)" est un type d'algorithme mathématique logiquement articulé. Les parties - les actes partiels - ne tolèrent pas l'omission (trop court) ou la répétition inutile

(trop) ; sinon, le tout n'est pas là avec tous et seulement tous les actes partiels. La formule est une configuration diachronique, un ensemble de lieux pour des remplissages correctement placés, l'un après l'autre.

Une portée est une telle configuration serrée, à remplir avec des notes l'une après l'autre. La semaine - avec sa séquence - est une telle configuration de jours consécutifs. Formulable dans ses propres algorithmes.

Penser, raisonner, ce sont des actes, des actes totaux constitués d'un ensemble bien ordonné d'actes partiels. Des actes totaux intentionnels. La logique ne cesse de commettre des algorithmes, de parler en séquences responsables.

### **8.3 Les algorithmes en tant que programmation.**

La programmation consiste à convertir la tâche en une séquence logiquement correcte d'étapes élémentaires (= irréductibles) (phases d'action) compréhensibles pour le type d'ordinateur. En d'autres termes : former un algorithme. - Remarque : - Avant de déployer l'ordinateur, on s'installe à la table avec un crayon et du papier : c'est aussi de la programmation.

**L'algorithmique.** - La pensée algorithmique est le noyau dur de l'informatique". (H. Haers / H. Jans, *Informatica en computer in het onderwijs* dans : Streven (Anvers) 1984 : juillet, 928/940). - On définit une séquence qui exprime ce dont il est question - l'essence - l'un après l'autre.

Typologie. - Dans les milieux de l'information, on parle de "structures" d'algorithmes. Ainsi, par exemple, les trois suivantes.

-

**a. Algorithme itératif.** - Répétition monotone d'une même chose. - Modèle : "a,a,a,a,..."

La tâche (instruction, commande) est simplement répétée un certain nombre de fois. Modèle d'application. - On veut extraire une liste de vingt noms du stock (mémoire) de noms d'un ordinateur : on appuie vingt fois sur : "introduire un nom".

- **b. Algorithme séquentiel.** - La séquence non monotone. Modèle : "a, b, c, d, etc.".

Modèle d'application. - Brancher le café sur l'ordinateur. -

Situation de départ : "Je vais à la machine à café".

Situation de l'oreiller : -

- (a). Je prends la cafetière.
- (b). Marcher jusqu'au robinet
- (c). Remplir la cruche d'eau
- (d). Etc. - Jusqu'à la situation finale.

- c. *Algorithme sélectif*. Une pluralité de choix possibles parmi lesquels il faut choisir.

Modèle. - Si l'on veut, on dit "oui". Si c'est le contraire, alors 'non'. -

*Modèle d'application* : - Une personne du ministère doit calculer une pension via l'ordinateur (= déclaration). L'ensemble, rien que l'ensemble de toutes les informations qui constituent collectivement le montant de la pension est ce qui peut ressortir à la fin de l'algorithme. - Ainsi : "L'ayant droit appartient-il à l'une des catégories suivantes (travailleur, employé, indépendant) ? "Oui ou non ? "Si carrière partielle, alors..."

*Conclusion*. - Les algorithmes, s'ils sont élaborés de manière strictement logique, définissent un lemme, c'est-à-dire une définition provisoire qui devient la définition finale via les phases de l'algorithme, où les phases de l'algorithme (que l'on appelle platonicien) représentent l'analyse.

#### **8.4 Quelque chose sur les réseaux neuronaux.**

Depuis 1960, et surtout depuis 1985, des informaticiens (États-Unis, Japon, Suisse et autres) ont expérimenté un type d'ordinateur contenant des réseaux de neurones. L'ordinateur "classique" contient un programme, un réseau de neurones qui n'est pas encore "en cours d'élaboration".

**1. Le cerveau humain.** - Un neurone est une cellule cérébrale avec son neurite et ses dendrites. Notre cerveau comprend quelque 100 milliards de cellules nerveuses, qui interagissent entre elles, notamment grâce aux astrocytes.

**2. Le réseau neuronal.** - Ce type d'ordinateur simule (= imite) notre cerveau. - En l'absence du programme "classique", il ne reste qu'un ensemble de composants - des neurones artificiels - interagissant ("connectés") sur la base de courants électriques.

#### **Application.**

- GG.- 1. Un réseau neuronal, 2. un texte.
- GV. (= instruction). - Cherchez le mot "biscuit" dans le texte".

Un peu comme chez l'homme, le réseau neuronal réagit : plus un mot ressemble à "biscuit" (ce qui est recherché), plus le réseau neuronal est "excité" (électriquement, bien sûr).

**En résumé.** - Les algorithmes de l'ordinateur classique sont transparents. L'"algorithme" d'un réseau de neurones est, même pour les spécialistes, "excentrique" avec sa propre sélectivité. - Note : - Pour les robots, les réseaux de neurones sont un phénomène clé. Les réseaux de neurones aident à "regarder" ou à "éditer des mots" artificiellement.

**L'homme et la machine.** - Extrait bibliographique : CEBOS, *Cerveau humain ("Maman, enco un miscui)*, in Journal de Genève 10.12.90. - En un clin d'oeil, un enfant de deux ans reconnaît un biscuit ("miseui" pour "biscuit") qui sort à peine de son emballage. En 1990, un ordinateur classique n'y parvenait pas encore.

**Note :** L'ordinateur classique n'est pas seulement sans esprit, il est aussi sans vie. En tant que machine sans vie, il n'a pas la capacité d'adaptation et d'évolution, pour ainsi dire illimitée, que l'histoire et, entre autres, l'évolution (avec ses mutations) de toutes les formes de vie (à partir d'une bactérie, par exemple) nous montrent. Sans parler du fait que ce même ordinateur serait à la hauteur de toutes les opérations de l'esprit humain. S'il y a analogie (identité partielle) avec l'esprit humain, il n'y a certainement pas identité totale.

#### **8.5. Cette particule est résumée.**

*La commande est de tous les instants. Augustin a été le premier à mettre sur papier une théorie complète de l'ordre. Des siècles plus tard, Leibniz a abordé l'ordre par le biais d'une théorie mathématique des combinaisons. a abordé l'ordre par le biais d'une théorie mathématique des combinaisons. Dans tous les cas, il s'agit d'ordonner des données dans un ensemble de lieux prévus à cet effet.*

*Si nous procédons logiquement, nous combinons valablement GG et GV et leur donnons la place qui leur revient. Les opérations mathématiques compliquées, les équations algébriques et les algorithmes nécessitent également des règles syntaxiques. Les algorithmes des réseaux de neurones sont beaucoup plus compliqués que ceux utilisés dans la programmation d'un ordinateur classique.*