



**HAL**  
open science

## Le sens et la logique sont formellement identifiés

Alain Cotte

► **To cite this version:**

| Alain Cotte. Le sens et la logique sont formellement identifiés. 2012. hal-00633943v2

**HAL Id: hal-00633943**

**<https://hal.science/hal-00633943v2>**

Preprint submitted on 10 May 2012 (v2), last revised 3 Jul 2012 (v4)

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Découvertes : le sens et la logique sont formellement identifiés

Alain Cotte

**Résumé** : après vingt quatre siècles de recherches, le sens, a été isolé et formellement identifié via l'écrit. Le sens à l'écrit s'est révélé saisissable comme un objet, entre deux ensembles délimités de formules aux spécificités identiques et inverses. L'un est l'ensemble des formules qui transcrivent les phénomènes naturels, en langage courant, l'autre est l'ensemble des formules mathématiques appliquées sur les mêmes phénomènes.

Le sens à l'écrit a conduit à la découverte du Sens : « composante naturelle ». Les notions liées au sens se sont unifiées en un ensemble complètement cohérent, formel et sans exception. Le sens identifie aussi la fonction de la logique et les facultés cognitives liées. Il établit ainsi le lien nature - langage - faculté cognitive.

## 1 - Introduction

« Le sens » évoque une origine, un but et une orientation par la raison dans un environnement qui a aussi un but. Pourtant, aussi intuitif qu'il soit, le sens n'a pas pu être identifié précisément, même dans le langage dans lequel il se retrouve. Le sens est aussi resté insaisissable dans les mathématiques.

Identifier le sens serait une découverte fondamentale pour déterminer ce que sont les mathématiques et ce qu'elles saisissent. Le sens établirait le lien entre le sens naturel, le sens dans le langage, la logique, et les facultés cognitives qui sont liées au sens. Le sens serait aussi une clé pour l'orientation, et aussi pour répondre aux interrogations dites métaphysiques du sens.

La recherche du sens (et sens métaphysique) débute dès l'Antiquité avec Aristote. Cette recherche porte aussi sur le sens dans le langage. Le sens a ensuite été recherché à travers de nombreuses branches de la philosophie. La logique de Port-Royal, au XVIIème siècle, prépare l'approche analytique (par unités de sens isolées ; le sens des mots).

Par la suite, la recherche du sens à l'écrit a suivi deux approches qui pourraient se résumer par le « sens des mots » via la linguistique, et le « sens dans les mathématiques » via la logique.

- La première approche, linguistique, commence vers le XIXème siècle avec Saussure, par l'étude du langage pour lui-même, comme système. L'aboutissement est la « sémantique » (Bréal) qui représente un sens plus abstrait. La sémantique reste cependant synonyme de « sens des mots », sans définition formelles et inapplicable aux formules mathématiques.

- L'autre approche du sens, par la logique, a commencé dès Aristote par la recherche de séquences logiques valables pour elles-mêmes (syllogisme). Au début du XXème siècle, Russel et Frege, supposent une « sémantique formelle » qui serait applicable aux mathématiques. Cette approche, qui cherchait à « mathématiser » le langage, ignorait la partie « sens des mots » et a été arrêtée par un paradoxe mathématique (Gödel).

Actuellement, la recherche du sens semble un mythe, et celle du sens à l'écrit un anachronisme, et sont abandonnées. La recherche a continué cependant indirectement à travers la recherche d'une définition de la sémantique et des notions proches.

L'objet de cet article a été d'exposer la découverte formelle du « sens à l'écrit » et du sens comme composante naturelle. Cette découverte est fortuite, et a pour base, une observation simple et inédite de spécificités formelles identiques et inverses, entre deux ensembles de formules.

## 2 - Plan de l'exposé

Le plan pour l'exposé de cette découverte est, dans une première partie, de comparer deux ensembles de formules, par rapport à une flèche appliquée sur les formules, qui indique la direction de lecture.

Le premier ensemble est celui des transcriptions de phénomènes naturelles, en langage courant. Une transcription est une description vue du phénomène même, sans interprétation ni intervention, donc plus fidèle et objective qu'une description.

L'autre ensemble est celui des formules de mathématiques appliquées aux phénomènes naturels.

Il est remarquable que ces formules soient celles qui saisissent les phénomènes naturels avec le plus d'objectivité.

Le phénomène naturel principalement illustré est le même pour les deux formules ; « l'énergie d'un solide en mouvement ». Dans la transcription ; un rocher est en mouvement, et la formule mathématiques appliquée est celle de l'énergie cinétique d'un corps en translation.

Puis, dans une deuxième partie, pour confirmer « le sens » obtenu, il a été observé s'il avait les spécificités historiquement attendues du sens. Il est en effet attendu que le « sens » soit simple, identique pour les mathématiques et le langage, que le « sens à l'écrit » corresponde au « sens naturel », qu'il soit formel, qu'il établisse le lien avec la logique, la cognition et qu'il ait une fonction d'orientation.

### 3 - Observations

#### PARTIE I : LE SENS

##### 3.1 La flèche sur les transcriptions

Il n'y a qu'un ensemble linguistique sur lequel une flèche unidirectionnelle et continue peut s'appliquer complètement. Cet ensemble est celui des transcriptions de phénomènes naturels observables :

###### L'unité de transcription

*L'unité de la transcription est le mot. « arbre » désigne l'arbre précis d'une forêt qui a un déroulement observable, il a des avant-après, des changements (une évolution) ; une graine devient pousse, qui devient arbre, qui est enneigé, etc.*

avant  $\longrightarrow$  après  
... arbre ...

###### Sur les éléments d'une formule de transcription

*Chaque élément a un avant-après, change d'état ; la montagne a un rocher en moins, le rocher a changé de position, le roulement commence et se termine et l'arbre est debout puis écrasé ;*

$\rightarrow \longrightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$   
*de la montagne, s'est détaché le rocher, il a roulé sur l'arbre*

###### Sur la formule d'une transcription

*Le « détachement » du rocher s'est produit avant qu'il « roule », le mot « détaché » devrait être placé avant. La flèche n'est pas continue :*

$\longrightarrow$  X  $\longrightarrow$   
*le rocher a roulé sur l'arbre, de la montagne il s'est détaché*

*Le mot « détaché » a été replacé avant le mot « chute », les éléments sont placés les uns après les autres en continu tels qu'ils se sont déroulés du point de vue du phénomène même (objectivement). La flèche est continue :*

$\longrightarrow$   
*de la montagne, le rocher s'est détaché, il a roulé sur l'arbre*

Remarques sur les transcriptions :

- cet ensemble est exclusivement écrit en lettres
- le sens à l'écrit est visible
- elles correspondent aux formules dont le contenu a intuitivement « un sens »

### 3.2 Absence de flèche pour les formules de mathématiques appliquées

Il n'y a qu'un ensemble linguistique sur lequel une flèche unidirectionnelle et continue ne peut pas s'appliquer, que ce soit sur un élément ou une formule, sans exception. Ces formules sont celles de mathématiques appliquées aux phénomènes naturels.

Illustration sur la formule de « l'énergie cinétique » :

La formule écrite avec la convention d'écriture sur une ligne :

$$\leftrightarrow \leftrightarrow \leftrightarrow \leftrightarrow$$
$$e = 0,5 \times m \times v^2$$

*e* : Energie cinétique en joules

*m* : masse en kilogrammes

*v* : célérité en mètres par seconde

Les éléments dans la formule peuvent être mélangés, la formule reste identique. Une flèche avec une direction unique (un sens) ne peut pas s'appliquer :

$$\leftrightarrow \leftrightarrow \leftrightarrow \leftrightarrow$$
$$v^2 \times 0,5 \times m = e$$
$$\leftrightarrow \leftrightarrow \leftrightarrow$$
$$v^2 = v \times v$$

La formule écrite sans la convention d'écriture sur une ligne (une convention peut se refuser). Une flèche avec une direction unique (un sens) ne peut pas s'appliquer :

$$e = \frac{m}{x} \frac{v^2}{0,5}$$

Illustration sur un élément ; un élément n'a pas d'avant-après

$$\leftrightarrow$$
$$e$$

Note : dans les mathématiques appliquées, la totalité des notations qui semblent se lire dans le sens gauche-droite, comme «  $v^2$  » sont des conventions de notations d'écritures.

Leur direction n'est pas fondée sur une spécificité linguistique interne. Ces conventions ne peuvent pas être des contradictions aux observations de cet exposé.

Remarques sur les mathématiques appliquées aux phénomènes naturels :

- cet ensemble est en convention d'écriture en symboles mathématiques
- il n'y a pas de « sens à l'écrit » visible
- correspondent aux formules dont il n'a pas été déterminé si elles ont un sens ou pas

### 3.3 Comparaison des formules par rapport à la flèche

Les deux formules vues avant ; de l'énergie cinétique d'un solide en mouvement, et du rocher qui se détache et roule sur l'arbre, saisissent le même phénomène.

Par rapport à la flèche, les spécificités sont identiques et inverses pour les deux ensembles de formules :

<b>Formules de mathématiques appliquées</b>	<b>Transcriptions</b>
absence complète de flèche	présence complète de flèche
convention en symboles mathématiques exclusivement	convention en lettres exclusivement
pas de sens à l'écrit visible	sens à l'écrit visible
absence complète de déroulement unidirectionnel du phénomène	déroulement complet et unidirectionnel du phénomène
phénomène naturel abstrait	phénomène naturel observable
?	le contenu a un sens

### 3.4 L'identification du sens et de son inverse

Le Sens naturel s'extrait du tableau :

<b>Transcriptions</b>
présence complète de flèche
phénomène naturel observable
complet déroulement unidirectionnel du phénomène
le contenu a un sens

***Le sens est « le déroulement unidirectionnel et continu » qui compose chaque phénomène naturel observable.***

Son inverse n'est pas une flèche en sens inverse puisqu'elle serait aussi continue. L'inverse est mis en évidence par l'extrait suivant du tableau précédent

<b>Formules de mathématiques appliquées</b>
absence complète de flèche
phénomène naturel abstrait
absence complète de déroulement unidirectionnel du phénomène
?

L'inverse de la présence du Sens naturel

***L'inverse du sens est le retrait (par « abstraction ») du déroulement qui compose un phénomène naturel observable.***

Remarque : la modélisation mathématique d'un phénomène naturel ou « abstraction », a pour résultat de retirer un phénomène de son environnement naturel. L'abstraction retire le déroulement.

## PARTIE II : LES CONFIRMATIONS

### 3.5 Confirmation par l'identification de la logique

#### 3.5.1 La logique sur les transcriptions

A l'écrit, la logique, via les liaisons « si, car, or... » a pour résultat invariable la reconstitution de la flèche unidirectionnelle et continue.

1 - Dans cette formule, la flèche n'est pas continue

—————→ —————→ —————→  
*Le papillon pond. La chenille se nourrit du chou. Le papillon se pose sur le chou.*

2 - La logique déplace et replace les étapes pour reconstituer leur déroulement

*Si le papillon se pose sur le chou, ce n'est pas pour s'en nourrir car il ne peut pas s'alimenter. Or, comme le papillon pond, que les oeufs deviennent chenilles et que les chenilles se nourrissent de chou, donc le papillon se pose sur le chou pour pondre.*

3 - Résultat, la flèche continue est reconstituée

—————→  
le papillon se pose sur le chou, il pond, la chenille se nourrit du chou

Note : les liaisons logiques « si, donc, car... » disparaissent lorsque le déroulement est reconstitué.

### 3.5.2 La logique sur les formules de mathématiques appliquées

Ces formules n'ont pas de flèche unidirectionnelle, pas d'avant-après, pas de déroulement ou pas de sens à reconstituer. La logique ne s'applique pas sur ces formules.

Quel que soit le cheminement pour arriver à la formule, elle pourra s'écrire de plusieurs façons équivalentes, sans flèche unidirectionnelle et continue.

$\rightarrow$ Si...	$\rightarrow$ or...	$\Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow$ $e = 0,5 \times m \times v^2$
$\rightarrow$ Si...	$\rightarrow$ or...	$\Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow$ $v^2 \times m \times 0,5 = e$

### 3.6 Confirmation par les facultés cognitives

- Une faculté cognitive a pour fonction de reconstituer le déroulement d'étapes observées. Cette faculté appelée aussi « la logique », est identique à la logique à l'écrit.
- Une autre faculté cognitive peut identifier qu'un déroulement a été complètement reconstitué avec la logique. Cette faculté appelée « bon sens » est identique à l'identification de la flèche continue sur l'écrit.

### 3.7 Confirmation par le lien nature - langage - faculté

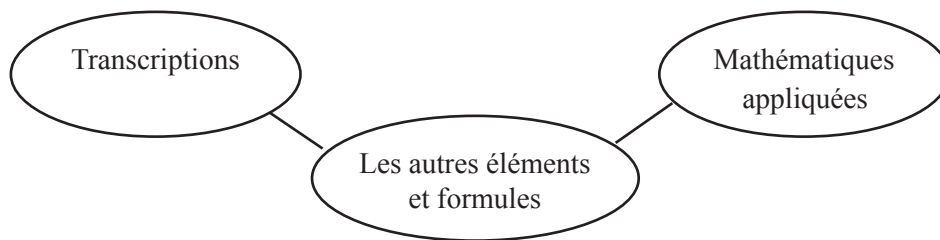
Le lien est établi entre une spécificité naturelle constante (le déroulement unidirectionnel et continue des phénomènes naturels), sa représentation écrite (la flèche sur les transcriptions) et la faculté cognitive qui peut la saisir (le bon sens).



### 3.8 Confirmation par les autres formules

Les conventions d'écritures ne sont pas un repère pour déterminer si les formules ont un sens (déroulement) ou pas. Ces conventions ont été historiquement constituées sans tenir compte des liens : sens - lettres, et retrait du sens - symboles mathématiques.

L'analyse par la flèche est l'unique repère pour classer les éléments et formules. Elle classe en trois ensembles ; ceux sur lesquelles la flèche s'applique intégralement, ceux dont la flèche est intégralement absente, et les autres.



#### 3.8.1 Pour les éléments en convention en lettres du troisième ensemble

Le sens étant le « déroulement qui compose chaque phénomène naturel observable », les autres éléments en lettres n'ont pas de rapport avec le sens :

*Le mot « licorne » n'est pas une transcription ; il ne saisit pas un phénomène naturel observable. Il n'a pas d'avant-après ou de déroulement, il n'a pas un sens :*

avant  $\vdash$  X  $\rightarrow$  après  
... licorne ...

*Il n'est également pas une abstraction, puisque n'étant pas un phénomène naturel, un déroulement (le sens) n'a pas été retiré :*

$\leftarrow$  X  $\rightarrow$   
... licorne ...

*Idem pour les mots suivants :*

$\leftarrow$  X  $\rightarrow$   
 $\vdash$  X  $\rightarrow$   
logarithme  
symbole  
infini

### 1.8.2 Pour les formules en convention en lettres du troisième ensemble

*Les formules qui incluent un mot qui n'a pas un sens (comme une fiction, une supposition) et qui n'est pas abstrait, ne peuvent avoir un sens (déroulement continue).*

$\vdash X \rightarrow$   
 $\vdash \rightarrow \leftarrow X \rightarrow \vdash \rightarrow$   
*De la montagne, la licorne descend.*

### 1.8.3 Pour les formules mixtes (lettres et symboles mathématiques) du troisième ensemble

Les formules ne peuvent pas avoir une flèche ou un sens :

*L'utilisation d'un mot en début de formule semble donner une direction unique à la formule (et donc un sens, suggérant un déroulement naturel) :*

$\vdash \rightarrow$   
*On admet  $z = x + y \dots$*

*Cependant, la flèche unidirectionnelle s'applique sur « on admet », et pas sur « x, y et z » :*

$\vdash \rightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow$        $\vdash \rightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow \Leftrightarrow$   
*On admet  $z = x + y \dots$       On admet  $x + y = z \dots$*

*Et comme « x, y et z » ne sont pas des abstractions), aucune flèche ne s'y applique :*

$\vdash \rightarrow \leftarrow x \rightarrow \leftarrow x \rightarrow \leftarrow x \rightarrow$   
*On admet  $z = x + y \dots$*

## 4 - Discussion

Un phénomène naturel observé tel qu'il se déroule sans intervention, vu du phénomène même, peut être décrit fidèlement ou « transcrit ».

Dans une telle transcription, le déroulement continu des étapes, structure l'écrit dans une direction ; un sens comme orientation. Le déroulement est donc à l'origine de l'écriture en lettres (qui a une direction, un sens) et aussi de la possibilité d'ordonner les mots les uns après les autres dans une suite continue.

Lors de l'opération « d'abstraction » de ce même phénomène à l'écrit, le déroulement naturel est retiré, et ce retrait déstructure l'écrit pour qu'il ne puisse plus se lire dans

un sens. Ce retrait du déroulement est à l'origine de la possibilité d'écrire en symboles mathématiques, qui n'ont pas de direction (d'orientation, de sens) d'écriture.

Le « sens à l'écrit » est donc identifié. Il est, pour les transcriptions exclusivement, la direction de l'écriture, en continue et en une suite d'étapes. Il est représenté par une flèche continue à une direction (un sens). La flèche est une notion première ; elle ne nécessite pas de langage pour être définie, elle est méta-linguistique.

Le sens n'est pas la « signification » car la flèche indique une direction, un sens et pas une « signification ».

Le « sens à l'écrit » était trop intuitif pour être remarquable. L'identification par la symétrie avec les formules de mathématiques appliquées, était nécessaire pour être formelle. Le « sens à l'écrit » est donc formellement identifié par différence entre présence et retrait complet dans les deux ensembles.

Le sens à l'écrit rassemble ce qui était recherché à travers les deux sémantiques ; l'identification du sens et l'aspect formel des mathématiques (appliquées).

Il est cependant inattendu que le « sens à l'écrit » soit complètement absent (car retiré) de formules qui saisissent des phénomènes naturels. Et ces formules sont pourtant structurées comme un langage. Même si Carnap affirmait que « ce qui n'a pas de contenu empirique, de base expérimentale (physique ou sensorielle) n'a pas de sens ».

Des formules peuvent donc être très structurées et ne pas avoir de sens à l'écrit.

Le lien entre les deux ensembles de formules est donc structurel. Pour un même phénomène naturel, une transcription à laquelle est retiré le sens à l'écrit, se restructure en formule de mathématiques appliquées. Il se déduit que ces deux formules sont des assemblages structurels, qu'elles peuvent être deux variantes structurelles d'un même « métalangage », et aussi qu'elles ont des structures communes. (Ces structures font l'objet d'un autre exposé).

Par rapport à l'écriture comme « langage de la nature », le sens à l'écrit montre que la convention en lettres est adaptée pour saisir une structure formelle de la nature que la convention d'écriture mathématique ne peut saisir.

Du « sens à l'écrit », se déduit ce qu'est le « Sens naturel ». Le Sens naturel est le déroulement unidirectionnel et continu qui compose chaque phénomène naturel observable. Le Sens n'est pas « le temps », même s'il en est proche, le sens est plus structurel, plus imbriqué aux phénomènes naturels. Il désigne aussi la succession continue d'étapes, de transformations, les unes après les autres. Il inclut le vivant (et pas « la vie », svp), sans inclure la subjectivité.

Le Sens est une structure naturelle fondamentale. Il est « objectif » comme le supposait Frege.

Le Sens ainsi identifié, correspond au Sens intuitif attendu, puisqu'il implique une continuité ; des « avant-après » et une orientation.

Dans cet exposé, il est remarquable que les notions liées aux sens se sont assemblées en un ensemble complètement cohérent, ce qui est inédit et fait confirmation.

Cette cohérence compense les difficultés d'observations sur les écritures actuelles, qui se sont constituées historiquement avec des conventions, et pas avec les deux repères structurels et formels du « sens à l'écrit ». Ces conventions ne font pas repères pour déterminer ce qui a un sens (un déroulement).

A l'écrit, la recherche du sens (du déroulement) est cependant efficace avec la flèche. La recherche de la continuité de la flèche correspond, à l'écrit, à la faculté cognitive du « bon sens ». Comme la flèche, le bon sens identifie la suite et la continuité des étapes du déroulement d'un phénomène. Le déroulement étant formel et objectif, la faculté du bon sens, qui peut l'identifier, est donc aussi formelle et objective.

L'autre flèche, qui n'a une direction, détermine aussi efficacement que le déroulement (sens) est retiré à l'écrit. Cependant, cette flèche n'est pas la transcription d'une faculté puisqu'il ne peut être supposé qu'une faculté recherche spontanément l'abstraction.

Ces deux flèches identifient aussi que le sens (le déroulement) n'est ni présent ni retiré d'autres formules écrites, comme les fictions. L'analyse par la flèche s'applique donc à la totalité des cas écrits, comme la faculté du bon sens s'applique à la totalité des observations pour en déterminer le sens.

Le sens conduit aussi à formellement identifier la logique. A l'écrit d'abord, la logique reconstitue la flèche unidirectionnelle et continue (le sens à l'écrit). La logique à l'écrit est donc strictement liée au sens à l'écrit. Pour chaque phénomène naturel (spécifique) transcrit, il n'y a qu'un sens. La logique est donc une opération formelle avec un résultat unique et formel. La logique à l'écrit, recherchée aussi depuis l'Antiquité, est identifiée, elle confirme l'identification du sens à l'écrit.

La logique n'est donc pas valable pour elle-même, comme supposé par Aristote à travers le syllogisme. Elle n'est pas le fondement d'un langage universelle incluant les mathématiques, supposée par Leibnitz et mise en pratique par Frege et Russel avec le calcul des prédicats. Cependant, il était pertinent de rechercher une logique formelle, puisqu'elle l'est effectivement..

Cette opération à l'écrit est la transcription d'une faculté cognitive ; la logique. Lorsque le bon sens dispose des éléments d'un phénomène naturel au complet, sans que ces éléments soient les uns à la suite des autres, la faculté de la logique reconstitue leur déroulement (le sens). Cette faculté est donc également formelle et objective.

Dans les formules de mathématiques appliquées, puisque le sens en a été retiré, il n'y a pas de déroulement à reconstituer. Il se déduit que ce qui est appelé la logique dans ce cas, n'en est pas. Elle a d'ailleurs été appelée « logique mathématique », « binaire », ou autre. Elle n'est pas la transcription d'une faculté.

Les deux facultés du bon sens et de la logique sont donc liées et complémentaires. Elles interviennent lors du pistage (pas de « l'enquête »). Le bon sens suit une même piste continue. Lorsqu'elle s'interrompt ou se mélange avec d'autres pistes, la logique intervient, à partir d'indices, et elle reconstitue la continuité de la piste.

Ces facultés repèrent ce qui s'est passé avant, pour déterminer ce qui est naturellement attendu après, et participent ainsi à l'orientation par anticipation.

Comme à l'écrit, l'identification de ces deux facultés modifie, voire inverse le rapport d'objectivité entre la faculté du bon sens et l'abstraction. Le « bon sens » était supposé subjectif et flou, par opposition au « développement de l'abstraction » (à travers les mathématiques), qui semblait plus objective. Or le « bon sens » est une faculté formelle qui apporte une certitude formelle et objective (le sens), inaccessible par l'abstraction.

Le sens est donc identifié sous les aspects qui étaient historiquement attendus : le sens comme élément naturel (le déroulement), qu'une faculté peut naturellement saisir (le « bon sens »). Et leurs correspondances à l'écrit : le « sens à l'écrit » pour le sens, et l'identification de la flèche à l'écrit, pour le bon sens.

Pour les « interrogations métaphysiques » du sens, le bon sens peut déterminer ce qui a un déroulement et donc identifier ce qui a une suite d'étape naturelle. Certaines suites d'étapes qui semblent évidentes, peuvent être inexactes comme illustré avec le papillon. Le bon sens distingue aussi ce qui est naturel par rapport aux abstractions et aux fictions.

Une autre interrogation métaphysique du sens, peut se rapporter à ce qu'est le sens même, par rapport à ce qui est physique. Dans ce cas, le sens n'étant pas saisissable avec un langage parce qu'il est plus fondamental que le langage (méta-linguistique), il peut désigner un élément naturel « méta physique ». Cet élément étant une structure de ce qui est physique, il peut être plus précisément : « infra-physique ».

## 5 - Conclusion

La comparaison de deux ensembles de formules par rapport à une flèche, a révélé une symétrie. Cette symétrie a montré que le sens est complètement retiré de formules par l'opération d'abstraction. Ce qui a conduit à l'identification formelle du sens à l'écrit, duquel s'est déduit le Sens naturel, et aussi la faculté cognitive qui saisit le Sens ; le bon sens.

L'identification du sens est formelle, par la partie à moitié mathématique de la symétrie.

Dans cet exposé, la difficulté d'observation de l'aspect « sans exception » de la symétrie par rapport aux conventions d'écritures actuelles, a été compensée par la cohérence complète de l'ensemble des notions liées au sens (écrit, logique, cognition). Une telle cohérence, qui était attendue du sens, est inédite et remarquable pour elle-même.

Cette identification du sens et de la logique clôt plus de deux millénaires de recherches.

Le sens résout en partie le paradoxe que posaient les mathématiques appliquées en tant que « langage de la nature », par rapport au langage courant. Leur objectivité est modifiée, voire inversée : le langage courant, via les transcriptions, devient formel et objectif. D'autre part, les mathématiques dépourvus de sens, sont moins formelles et plus subjectives puisqu'une abstraction ne se trouve pas à l'état naturel. Le sens est indispensable pour le langage de la nature.

Les facultés cognitives du bon sens et de la logique suivent aussi cette inversion ; elles s'avèrent complètement objectives. Et par rapport aux opérations sur les abstractions, ces facultés sont aussi formelles.

Le Sens naturel est une véritable découverte, parce qu'il est une nouvelle sorte d'élément ; une infrastructure fondamentale de la nature, mise en évidence par son effet structurant sur l'écrit. Il est le premier élément identifié, à être plus fondamental que l'écriture.

Le sens n'explique cependant pas l'aspect si formel des mathématiques appliquées, ni ce qu'elles saisissent. Même si la restructuration d'une formule en une autre, montre qu'elles sont composées, comme le langage courant, d'autres structures fondamentales imbriquées.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUQUIAUX L, Leclercq B, (2009) Logique formelle et argumentation, De Boeck, Coll. Démarches de pensée
- BREAL M, (1897) Essai de sémantique : science des significations, Paris, Hachette
- CARNAP R, (1985) Le dépassement de la métaphysique par l'analyse logique du langage, trad. par A. Soulez, Manifeste du Cercle de Vienne et autres écrits, PUF.
- COMBES M, (1985) Fondements des mathématiques, PUF
- CORI R, Lascar D, Krivine J-L, (2003) Logique mathématique, tome 1 : Calcul propositionnel, algèbre de Boole, calcul des prédicats, Coll. Sciences Sup, Dunod
- COUTURAT L (1985), La logique de Leibniz : D'après des documents inédits, Coll. Olms paperbacks, Autres Temps, G.Blua
- DE SAUSSURE F, (1995) Cours de linguistique générale, Grande bibliothèque Payot
- FREGE G, (2010) Les fondements de l'arithmétique, Seuil
- PLATON, (1993) Protagoras - Euthydème - Gorgias - Ménexène - Ménon - Cratyle, Flammarion
- POLLOCK J.Y, (1998) Langage et Cognition, Coll. Psychologie Sc, PUF
- RUSSELL B. (1989) Principles of Mathematics (1903), trad. Écrits de logique philosophique, PUF