

# Chapitre 1

## Notions fondamentales

### 1.1. Généralités et définitions

#### 1.1.1. Définition de l'information

L'information est un concept abstrait d'origine psychologique et philosophique qui est repris par la science et la technologie pour en faire une notion quantitative importante. Pour expliquer ce concept d'information, on suppose que, dans une situation donnée, il peut y avoir  $N$  événements, la probabilité de réalisation d'un événement étant  $P = 1/N$ . La réalisation d'un événement parmi les  $N$  possibles signifie que l'on obtient une information.

L'information est présentée par ordre et structure, elle réduit l'inconnu et l'incertitude. En tant que telle, elle est liée par l'antithèse au concept thermodynamique de l'entropie.

La valeur de l'information se trouve dans son effet de surprise, d'autant plus intéressant qu'elle est moins prévisible.

En informatique et en télécommunication, l'information est un élément de connaissance (voix, donnée, image) susceptible d'être conservé, traité ou transmis à l'aide d'un support et d'un mode de codification normalisé.

**Information** : Prend naissance (se former) au destinataire (Récepteur), si le message jusqu'à là n'est pas connu.

La condition de la connaissance de l'information c'est que le destinataire peut comprendre le message c'est-à-dire capable de détecter le message, et que le message n'est pas prévu par le destinataire (pas de redondance).

En revanche, l'introduction de redondances systématiques dans le signal transmis (support du message) permet de fiabiliser les liaisons (sujet du codage correcteur d'erreurs [2][13][32]).

La théorie de l'information affirme la possibilité paradoxale d'une communication sans erreur malgré des bruits perturbateurs affectant la transmission, pourvu qu'un codage approprié soit employé.

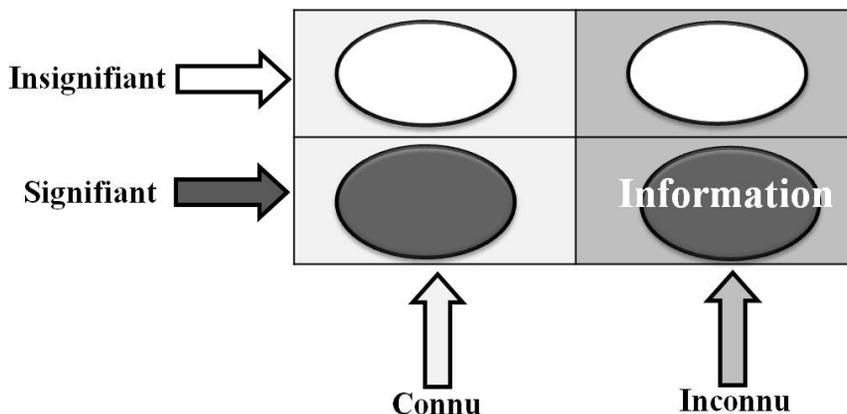


Fig. 1.1 : Présentation du terme « Information ».

Parmi les secteurs importants liés au concept d'information, on peut citer, entre autres :

- Le codage de source
- Le codage correcteur d'erreurs
- La mesure quantitative de redondance d'un texte
- La compression de données
- Transmission et traitement de données
- La cryptographie

### 1.1.2. Aspects de l'information

Les termes syntaxe, sémantique et pragmatique utilisés en linguistique aident à distinguer le concept technique de l'information de notre compréhension quotidienne de l'information. En termes simples, la syntaxe et la sémantique peuvent être comprises comme des données au sens technique du terme. La syntaxe définit les caractères et les chaînes de caractères autorisés. La sémantique décrit la signification des caractères et des chaînes de caractères utilisés. La signification réelle dans le domaine d'application est décrite par la pragmatique. C'est le contexte du programme qui transforme les données, les informations techniques, en informations au sens habituel.

Le message en lui-même que cette information peut contenir n'affectent pas le moyen de transport. C'est également le point de vue de l'ingénieur en communication, qui ne traite que de la quantité d'informations qu'il doit transmettre, mesurable selon la théorie de Shannon.

➤ **Aspect syntaxe**

- Evaluation du signal portant d'un message :
  - L'ordre des alphabets
  - La fréquence des symboles
  - Admissibilité des ordres des symboles

➤ **Aspect sémantique (sens)**

- Cet aspect n'est pas pris en considération, car :
  - La phrase « il fait froid » et La phrase « il est 14h » ont la même valeur !

➤ **Aspect pragmatique**

- L'intérêt de cet aspect est la valeur d'une information pour le destinataire :
  - Evaluation et description des canaux de transmission par :
    - ⇒ le codage
      - codage de la source
      - codage du canal
    - ⇒ la modulation
    - ⇒ l'égalisation.

➤ **En résumé :**

- Syntaxe + Sémantique → Données (information au sens technique).
- Données + Pragmatique → Message (information pour les « personnes »).

### 1.1.3. Notion et interprétation de message

**Message** : Message désigne le contenu d'une information dans un langage courant. La déclaration d'un message est la notification. En théorie de l'information, un message est une information qui peut être décrite quantitativement comme un signal et qualitativement comme un signe ou une chaîne significative. Il est transmis en cours de communication selon un code d'un émetteur à un destinataire. Il a une valeur de nouveauté pour le destinataire et provoque une réaction interprétative allant au-delà de la stimulation.

Le message est créé dans la source (émetteur), il est représenté par une suite des signes quelconque p.ex. : Parole, image, symbole... qui donne une certaine signification.

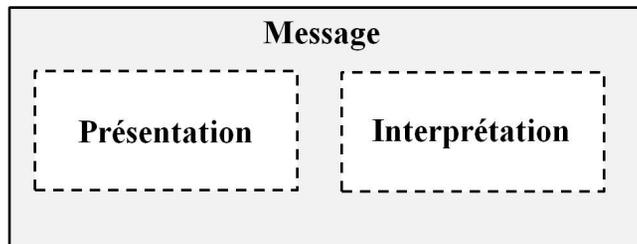


Fig. 1.2 : Présentation du terme « Message »

L'interprétation est l'action de donner une signification claire à une chose (obscur ou ambiguë). Par conséquent, on peut affirmer tout d'abord que le phénomène de l'interprétation apparaît exclusivement dans l'univers sémiologique, en d'autres termes, là où certains objets perceptibles sont considérés comme signes qui peuvent prendre plusieurs formes.

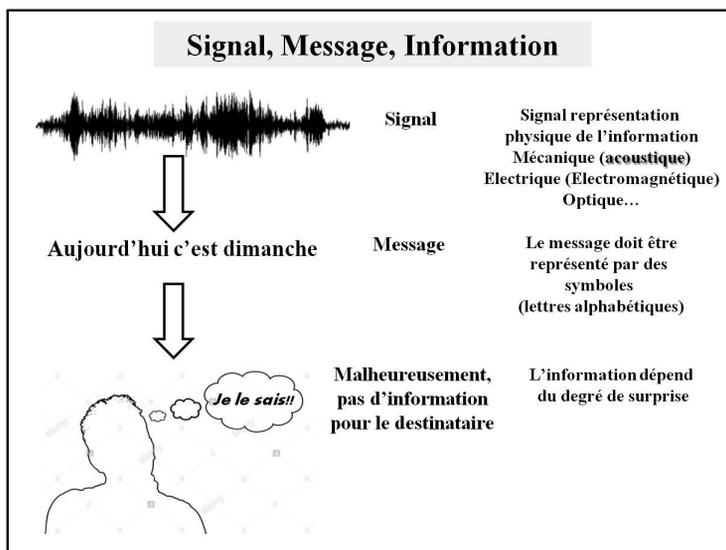


Fig. 1.3 : Signal, message, information

Les messages sont l'élément fondamental de la communication et font donc l'objet de diverses sciences, notamment la sémiotique, la théorie de l'information, les sciences de la communication, l'ingénierie de la communication et les sciences du comportement.

**Signe** : Ce que l'on perçoit et qui indique l'existence d'une chose.

- Les signes peuvent être visuels : écrit, couleur, forme, dessin.
- les signes peuvent être sonores : sonnette, bruit, applaudissements, musique, discours...
- Les signes peuvent être olfactifs etc. ...

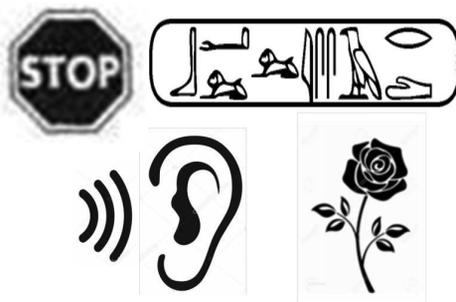


Fig.1.4 : Diverses représentations de l'information

Dans l'usage général, le terme information est souvent synonyme de message, alors que dans le domaine de l'ingénierie des communications, le terme information est utilisé lorsqu'il s'agit de l'aspect purement quantitatif d'un message - le contenu du message ne présente donc pas d'intérêt dans ce contexte. Cela peut aussi être exprimé de telle sorte que le message ait à la fois une composante de représentation et une composante de signification [17]. Alors que la composante de représentation correspond à l'aspect quantitatif considéré en théorie de l'information, la composante de signification subjective représente l'aspect qualitatif qui n'est pas examiné ici (Fig. 1.5).

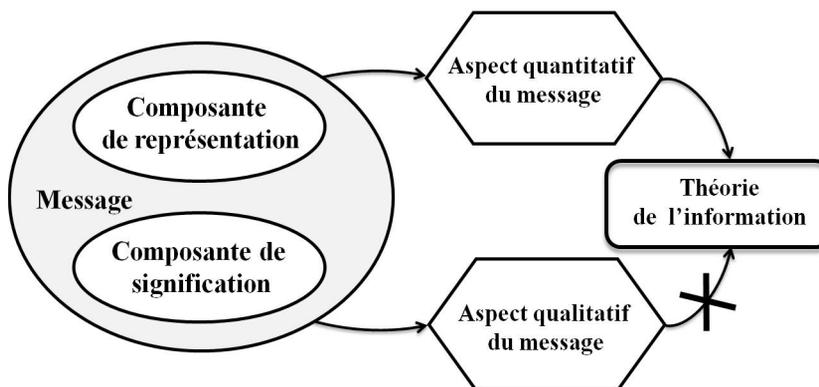


Fig.1.5 : Composante de représentation et composante de signification

### 1.1.4. Paradigme de Shannon

Une chaîne de transmission de l'information vise à transmettre de manière rapide et fiable un message d'un émetteur à un destinataire. La transmission de l'information nécessite une source de données qui est traduite dans un système compréhensible à la fois par (codage, format, compression préalablement définis). Plus précisément la source est un mécanisme qui émet un message parmi  $M$  messages possibles. Pour la transmission d'informations telles que la parole, la musique, les graphiques, les images animées (vidéo), les textes ou les données, celles-ci doivent d'abord être converties en un signal physique, par ex. une tension, à transformer. Le canal représente la liaison ou le moyen de transport de l'information entre les deux unités de communication, mais comprend également les dispositifs d'entrée et de sortie du support de transmission qui permettent l'envoi, la réception et l'extraction correcte des données numériques. Le canal est sujet à des perturbations, qui peuvent être éliminées ou minimisées par un codage de canal approprié. Pour envoyer le signal sur le canal, la source a besoin d'un système d'adaptation (codage de source). Le canal se voit attribuer une capacité spécifique qui détermine le débit de données maximal. L'objectif de la transmission de l'information est de retrouver les suites d'entrées émises et donc les symboles sources envoyés.

La transmission d'un message peut être représentée par le schéma simplifié ci-dessous appelé paradigme de Shannon.

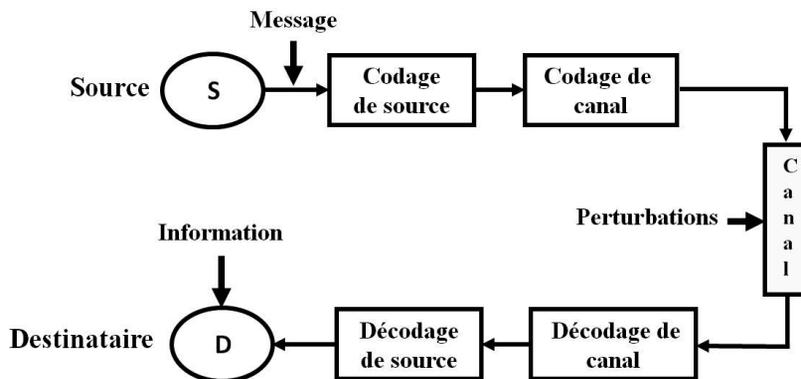


Fig. 1.6 : Paradigme de Shannon

**Source** : Génération du message.

**Destinataire** : Interprétation du message et acquisition de l'information, si

- le message est interprétable,
- le contenu de message n'est pas connu d'avance.

La source est le dispositif à l'origine de la constitution du message. On caractérisera une source par son entropie (mesure du degré d'incertitude des différentes occurrences de la source).

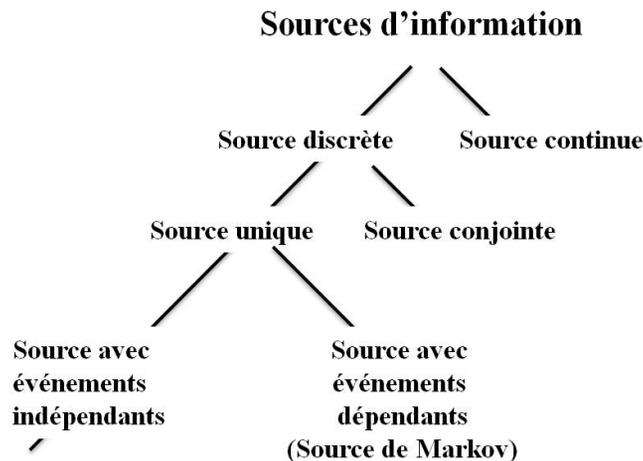
**Le codage de source** consiste à réduire le débit des symboles de la source en éliminant de la redondance (voir plus loin). Autrement dit, Le codage de source représente le message sous la forme la plus économique possible en termes de nombre de bits. Il peut s'effectuer avec ou sans perte d'information.

**Le codage de canal** a pour objet la protection contre les erreurs provenant des multiples perturbations agissant sur le canal de transmission. Ce rôle de protection est obtenu en ajoutant de la redondance au message à transmettre permettant au récepteur de reconstituer le message malgré les erreurs éventuellement apparues à cause du bruit sur le canal, ce qui a pour effet d'augmenter le débit des symboles.

Les points de vue codage de source et codage de canal sont donc fondamentalement différents : le premier a pour objectif la réduction du débit des symboles et le second a pour conséquence l'augmentation du débit des symboles. Les décodages source et canal sont des opérations réciproques.

### 1.1.5. Sources de l'information

Les différents aspects de la modélisation sont également utilisés pour classer les sources d'information (Fig. 1.7) et les structurer davantage dans le chapitre 2.



**Fig. 1.7 :** Classification des sources de l'information

