

# MA331

## Théorie de l'information et Codage

Nicolas Barbot

`nicolas.barbot@esisar.grenoble-inp.fr`

2021-2022

On veut transmettre un message entre une source et un récepteur sur un canal bruité.



## Questions

- Est-il possible de réaliser une transmission fiable sur un canal non fiable ?
- Quel est le débit maximum d'information de la transmission ?

### La solution "physique"

- Augmenter les performances des composants
- Augmenter la puissance d'émission
- Diminuer l'impact du bruit

⇒ Solutions dépendantes des contraintes/technologies employées  
⇒ Communication fiable possible/impossible ?

### La solution "physique"

- Augmenter les performances des composants
- Augmenter la puissance d'émission
- Diminuer l'impact du bruit

⇒ Solutions dépendantes des contraintes/technologies employées  
⇒ Communication fiable possible/impossible ?

### La solution "système"

- Accepter les caractéristiques physiques de la transmission
- Modifier/adapter le message envoyé sur le canal

# Exemple

On veut transmettre le message "ESISAR" sur un canal bruité (1 lettre à la fois):

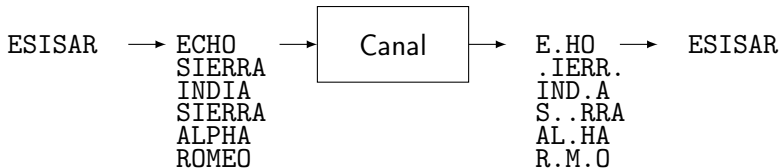


# Exemple

On veut transmettre le message "ESISAR" sur un canal bruité (1 lettre à la fois):



L'émetteur peut cependant modifier le message à transmettre (codage). Le récepteur réalise l'opération inverse (décodage).

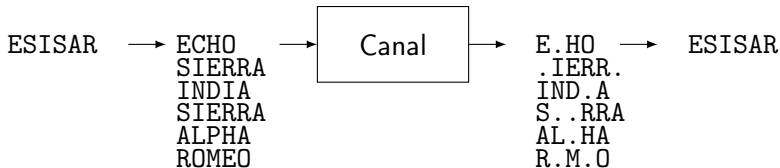


# Exemple

On veut transmettre le message "ESISAR" sur un canal bruité (1 lettre à la fois):



L'émetteur peut cependant modifier le message à transmettre (codage). Le récepteur réalise l'opération inverse (décodage).



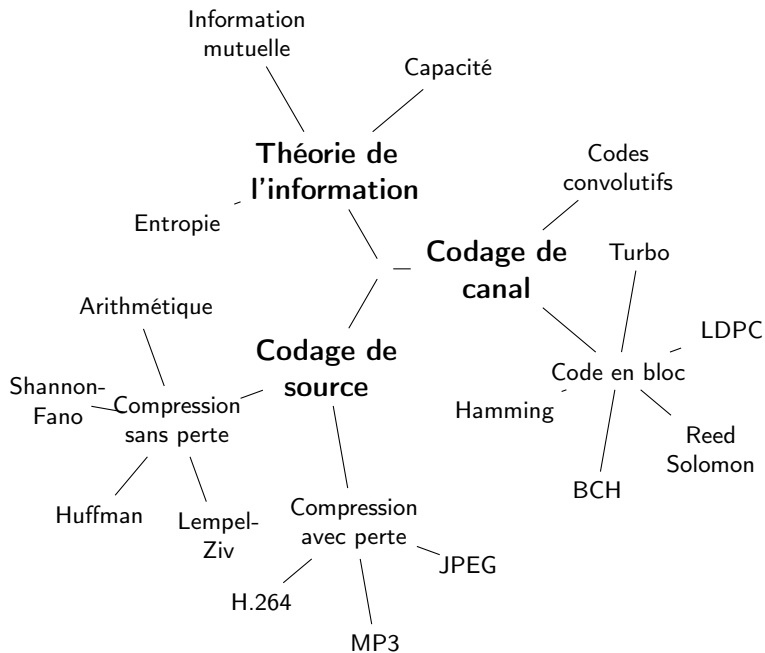
Diminution du débit  $\Rightarrow$  Diminution de la probabilité d'erreur.

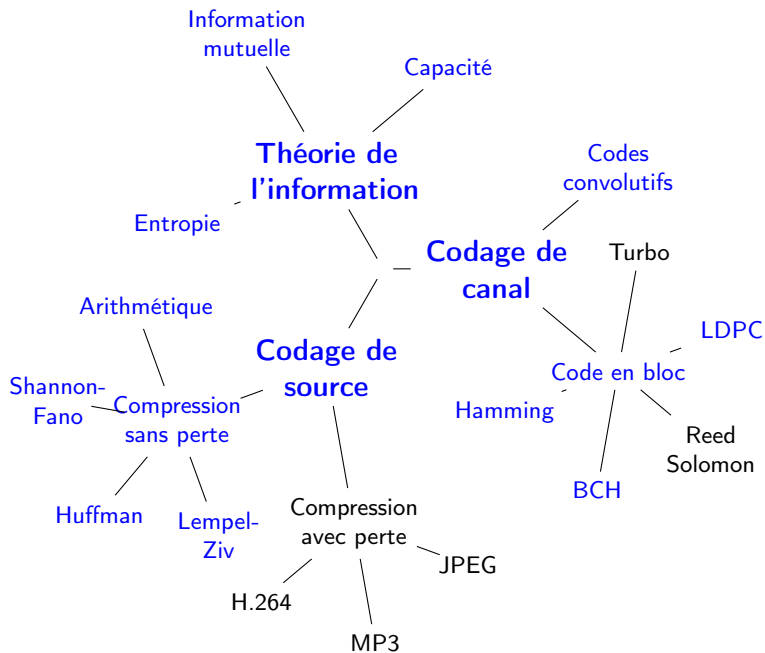
$\Rightarrow$  Communication fiable possible/impossible ?



- 1916-2001
- Théorème de l'échantillonnage
- Contributions en cryptographie
- "A mathematical theory of information"  
(cité 130000 fois)
- Père de la théorie de l'information
  
- Jonglerie
- Échecs
- ...







- **Théorie de l'information**

- Paradigme de Shannon
- 1er Théorème de Shannon
- 2nd Théorème de Shannon

- **Codage de source**

- Codage par symbole
  - Shannon Fano
  - Huffman
- Codage par flux de données
  - Codes arithmétiques
  - Lempel Ziv

- **Codage de canal**

- Codes algébriques
  - Répétition
  - Hamming
  - Cycliques
- Codes convolutifs
- Codes LDPC