

# Communications numériques

## Introduction

Laurent Oudre  
laurent.oudre@univ-paris13.fr

Université Paris 13, Institut Galilée  
Ecole d'ingénieurs Sup Galilée  
Parcours Informatique et Réseaux Alternance - 2<sup>ème</sup> année  
2015-2016

## Sommaire

Déroulement du cours

But du cours

Chaîne de transmission numérique

## Sommaire

Déroulement du cours

But du cours

Chaîne de transmission numérique

## Déroulement du cours

- ▶ 8 séances de cours/TD, 7 séances de TP (Matlab)
- ▶ 1 séance de révision
- ▶ Examen : 3h, documents non autorisés

<http://www.laurentoudre.fr/comnum.html>

# Sommaire

Déroulement du cours

But du cours

Chaîne de transmission numérique

Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 5 / 17

But du cours

## Données numériques

Données représentées sous forme de nombres (souvent binaires : 0 ou 1)

- ▶ Données numériques
  - ▶ Caractères alphanumériques (ex : SMS)
  - ▶ Fichier informatique (ex : fichier .doc, .mp3, .avi, .jpeg, etc...)
- ▶ Données analogiques numérisées
  - ▶ Flux audio (ex : voix)
  - ▶ Flux vidéo (ex : Skype)
  - ▶ Photo prise avec un appareil photo numérique

Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 7 / 17

# Pourquoi ce cours ?

- ▶ De nos jours, presque toutes les communications sont numériques :
  - ▶ Téléphones portables : GSM, UMTS (3G), LTE (4G)
  - ▶ Internet : ADSL
  - ▶ Télévision : TNT, DVB-S (satellite)
  - ▶ Bientôt radio : RNT
- ▶ Canaux de transmission : câbles coaxiaux, paires torsadées, réseau hertzien, infrarouge, fibres optiques...

Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 6 / 17

But du cours

## But du cours

- ▶ Avoir une compréhension générale des mécanismes permettant l'envoi et la réception de ces données numériques
- ▶ Adaptation des chaînes de transmission aux différents canaux utilisés (modulation)
- ▶ Etude théorique de chaînes de transmission idéales
- ▶ Présentation de systèmes réels (GSM, etc...)

Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 8 / 17

# Sommaire

Déroulement du cours

But du cours

Chaîne de transmission numérique

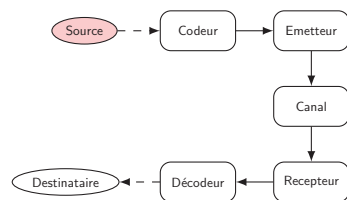
Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 9 / 17

Chaîne de transmission numérique

## Source



Source : messages numériques binaires (0 et 1)

- Données discrètes : texte, numéros...
- Données analogiques numérisées : image, voix, vidéo...

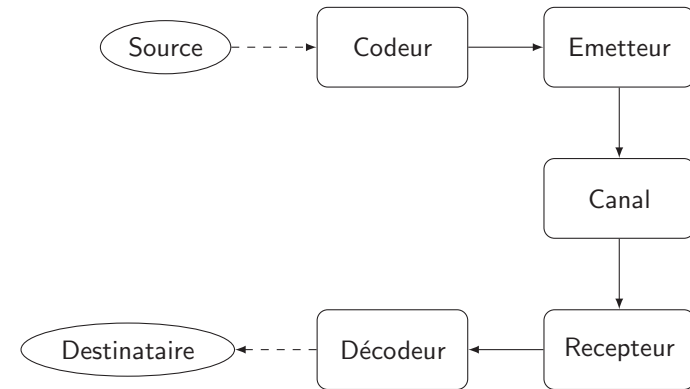
$$i_n \in \{0, 1\}$$

Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 11 / 17

# Schéma général



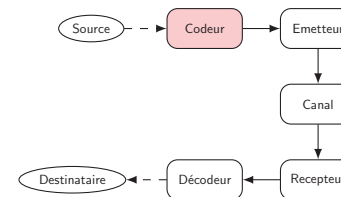
Laurent Oudre

Communications numériques

2015-2016 10 / 17

Chaîne de transmission numérique

## Codeur



Codeur : transformer le signal numérique brut en un nouveau signal numérique optimisé et robuste aux erreurs

- Codage source : compression des données pour qu'elles prennent le moins de place possible.
- Codage canal : rajout de bits d'information supplémentaires dans le message pour permettre de corriger les éventuelles erreurs de transmission.

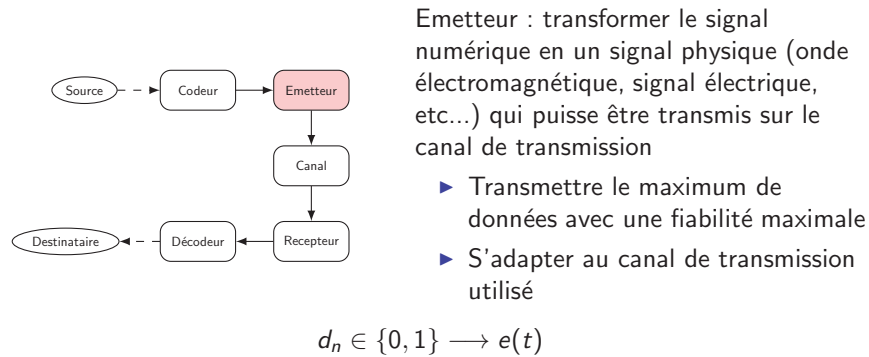
$$i_n \in \{0, 1\} \longrightarrow d_n \in \{0, 1\}$$

Laurent Oudre

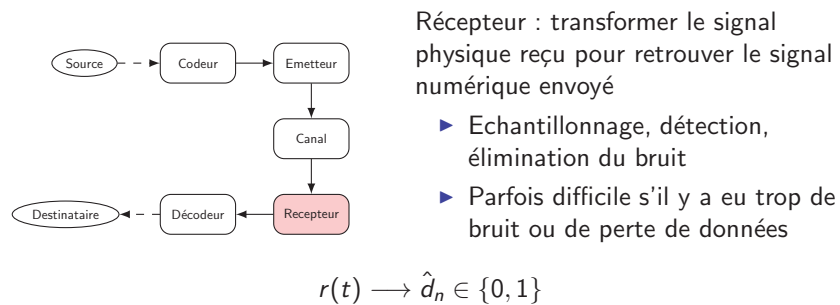
Communications numériques

2015-2016 12 / 17

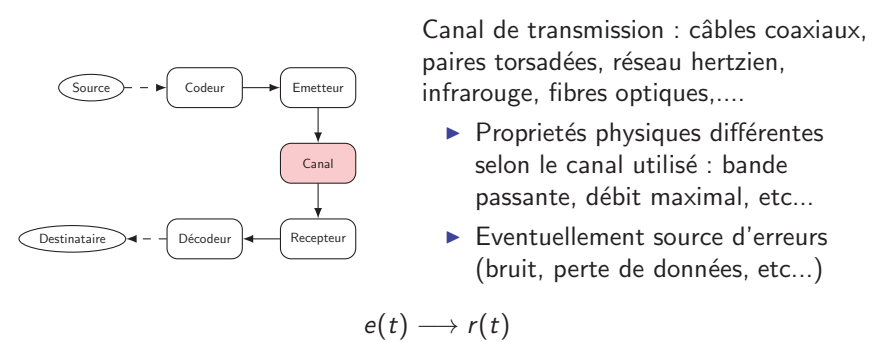
## Emetteur



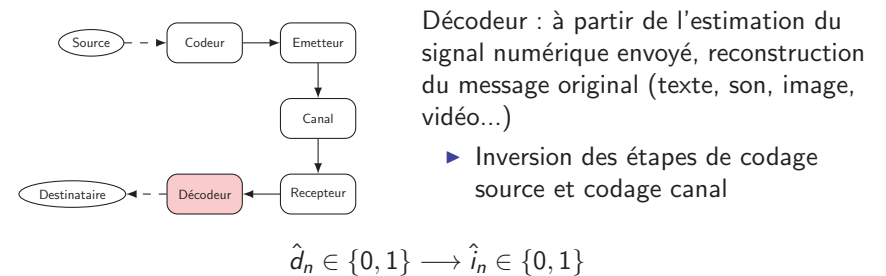
## Récepteur



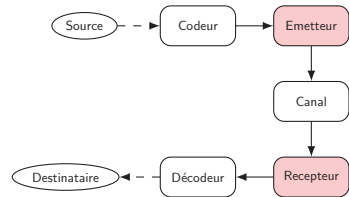
## Canal de transmission



## Décodeur



## Dans ce cours



Emetteur et récepteur

- ▶  $d_n \in \{0, 1\} \longrightarrow e(t)$
- ▶  $r(t) \longrightarrow \hat{d}_n \in \{0, 1\}$