



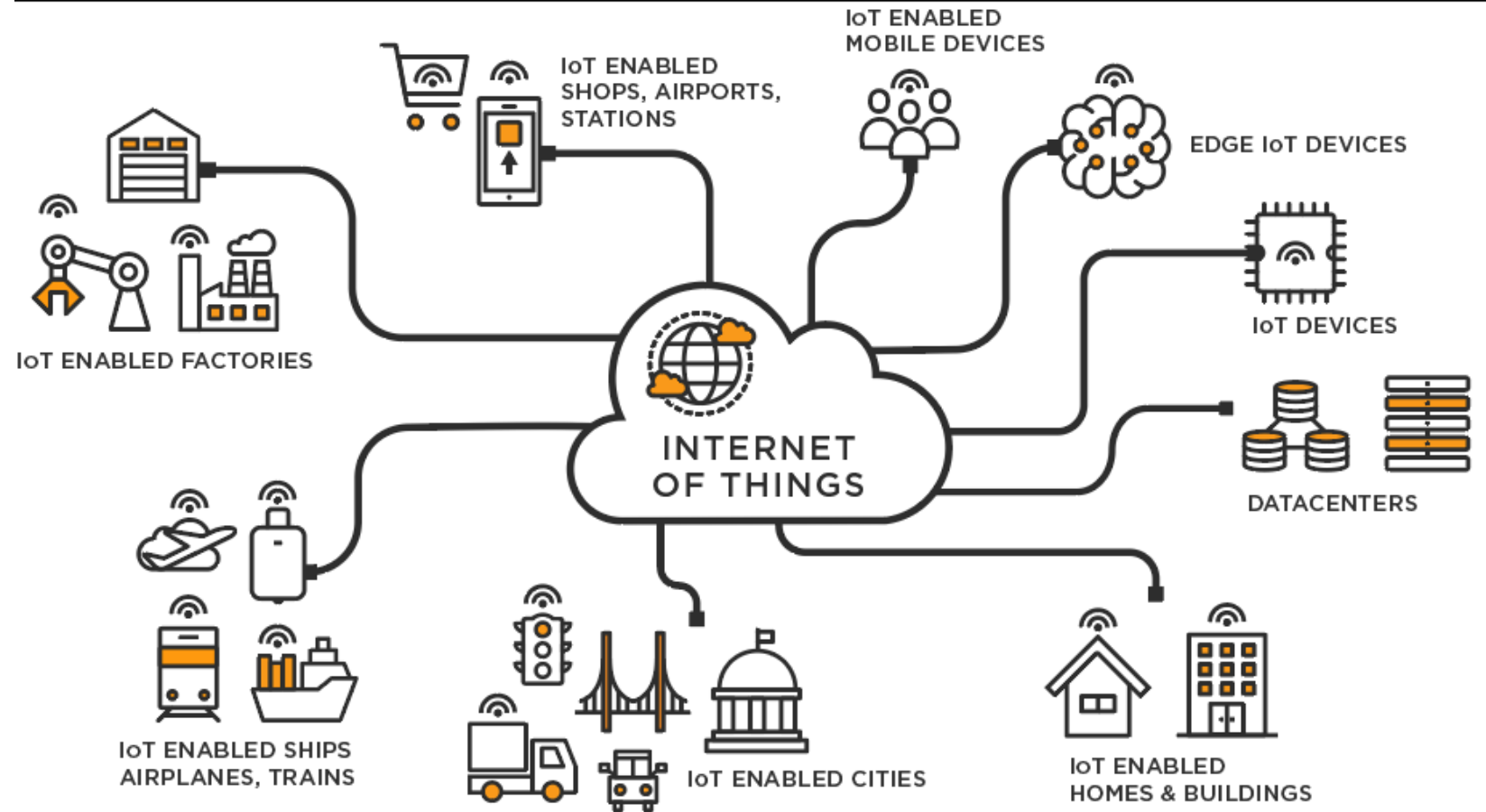
# Traitement de l'Information

---

CeTI / Semestre 5 /  
Institut d'Optique / B0\_0

# Informations

- Données
  - Images
  - Sons
  - Grandeurs physiques
  - Textes

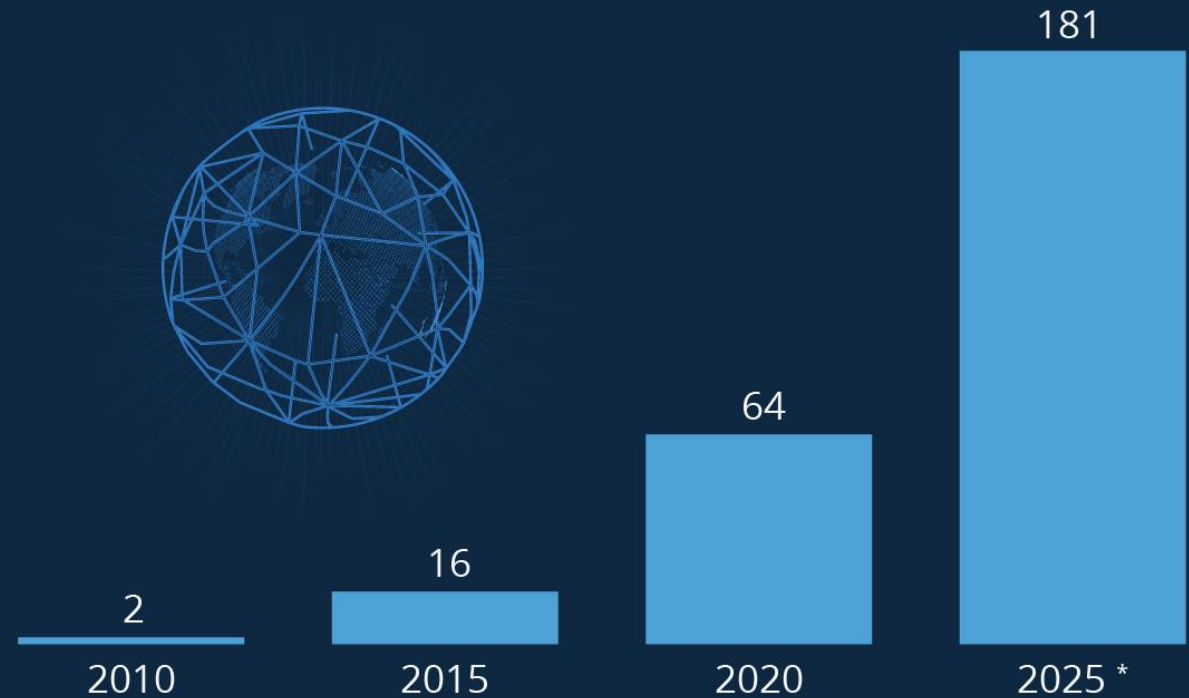


# Informations

- Données
  - Images
  - Sons
  - Grandeurs physiques
  - Textes

## Le Big Bang du Big Data

Estimation du volume de données numériques créées ou répliquées par an dans le monde, en zettaoctets



Un zettaoctet équivaut à mille milliards de gigaoctets.

\* Prévision en date de mars 2021.

Sources : IDC, Seagate, Statista



# Informations



≈ 5 cl

**181 zettaoctets =**  
**181 milliards de disques**  
**durs de 1 To**

**≈ 28 milliards**  
**de canettes de 33 cl**



1728 canettes / palette

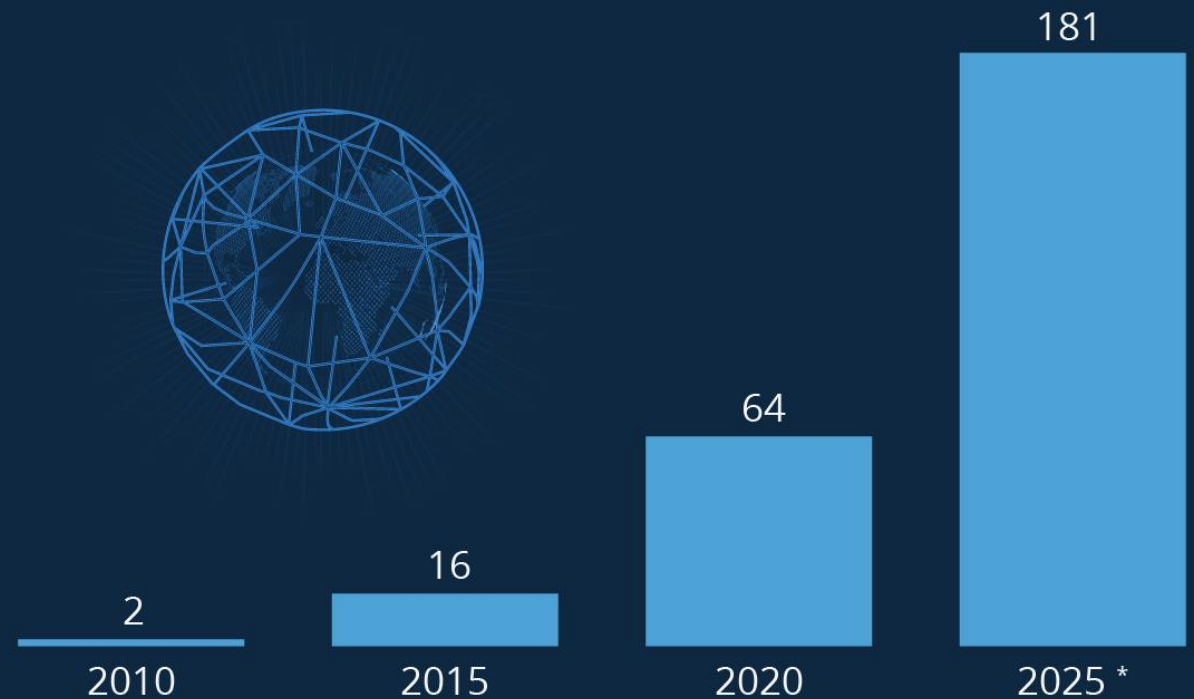
**≈ 16 millions**  
**de palettes de canettes de 33 cl**

**≈ 640 000**  
**semi-remorques**



## Le Big Bang du Big Data

Estimation du volume de données numériques créées ou répliquées par an dans le monde, en zettaoctets



Un zettaoctet équivaut à mille milliards de gigaoctets.

\* Prévvision en date de mars 2021.

Sources : IDC, Seagate, Statista



# Informations / Trop de données !!!

- Données
  - Images
  - Sons
  - Grandeurs physiques
  - Textes

En 2022, le **streaming** a mené à l'émission de 30 millions de tonnes de carbone

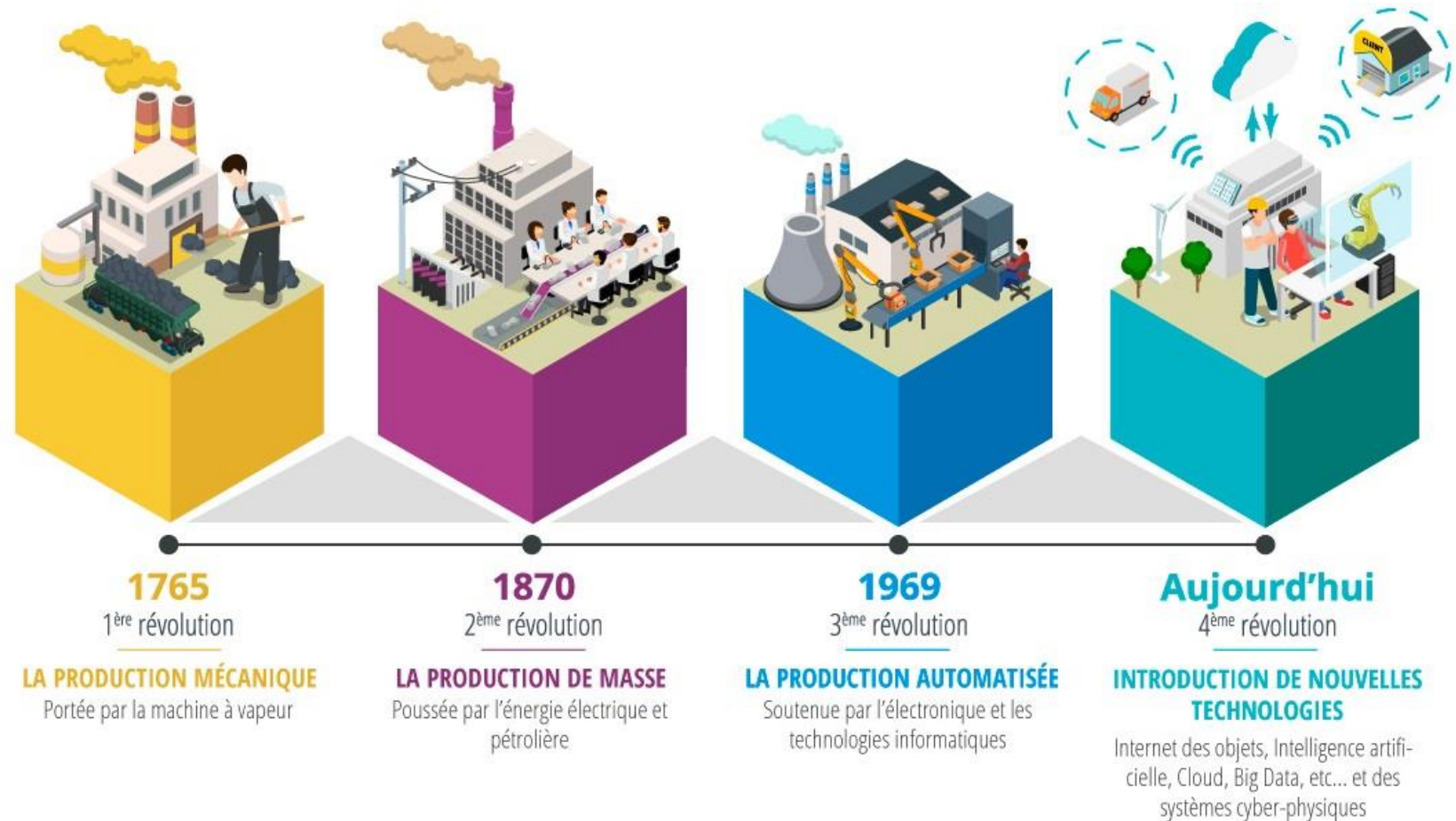
*Cela équivaut à plus qu'un pays comme l'Espagne !!*

L'ensemble des **données sur le web** représente plus de 97 Zettaoctets, soit 97 000 milliards de Go

L'utilisation du **web** et des **technologies numériques** génère plus de 4% de toutes les émissions de CO2 sur Terre



# Informations



# Traitement de l'information

Newspaper cartoon depicting the incongruence in the units used by NASA and Lockheed Martin scientists that led to the Mars Climate Orbiter disaster. (Source: [Slideplayer.com](https://www.slideplayer.com))



**Remember the Mars Climate Orbiter incident from 1999?**



Photo : Lionel Jacobowicz / Recyclerie Bagneux

# Objectifs pédagogiques / Traitement Information

A travers cette **unité d'enseignement**, les apprenant.es seront capables :

- de **distinguer les différents types de signaux** qui peuvent coexister et se superposer
- de **proposer des outils de caractérisation** de ces différents signaux
- de **réaliser une application de traitement de données** informatiques simple
- d'**analyser**, de **concevoir** et de **réaliser** des **circuits électroniques** pour la **mise en forme** de ces signaux dans le respect d'un cahier des charges et en lien avec la conversion électrons-photons

Maths et Signal

ONIP

Outils Num. pour l'Ingénieur.e en Phys.

CéTI

Conception Electronique

TP CéTI





# Electronique

---

CeTI / Semestre 5 /  
Institut d'Optique / B0\_0

# Objectifs pédagogiques du module

- **Analyser, concevoir** et **réaliser** des **circuits électroniques** pour la **mise en forme** de ces signaux dans le respect d'un cahier des charges et en lien avec la conversion électrons-photons

Maths et Signal

ONIP

Outils Num. pour l'Ingénieur.e en Phys.

CéTI

Conception Electronique

TP CéTI

# Ressources CeTI

<http://lense.institutoptique.fr/ceti/>

	<b>Objectifs pédagogiques</b> Conception et Ingénierie
	<b>Modalités</b> Déroulement et évaluations
	<b>Ressources</b> Cours / TD / TP
	<b>Archives</b> Ressources complémentaires
	<b>Modélisation</b> Modèles et simulations

		
<b>Ressources pédagogiques 2023-2024</b> Modéliser avec Matlab / Simuler avec QUCS / Simuler avec LTSPICE / Prototyper avec Nucléo		
  Cours		
 <b>Fiches résumés - CeTI</b> VERSION 2023		
Cours 1 : Intro		
Cours 2 : Modèles et électronique		
  Travaux Dirigés		
Des ressources supplémentaires, autour de la modélisation et de la simulation de certains circuits, sont disponibles à l'adresse suivante : <a href="http://lense.institutoptique.fr/simuler/">http://lense.institutoptique.fr/simuler/</a>		
Bloc 1 – Capteurs et mise en forme		
 <b>Sujet Bloc 1</b> 339.08KB   29/08/2023		
 <b>Correction Bloc 1</b> 523.44KB   03/09/2023		

# Déroulement des modules CéTI

## 4 blocs de 2 séances de TD

Séance 1 : travail en groupe sur une thématique  
Séance 2 : synthèse / démo

Capteurs et mise en forme

Filtrage actif

Photodétection

Asservissement

## 3 blocs de 2 séances de TP

Mise en forme / Filtrage

Numérique

Photodétection





# CeTI / TP

---

CeTI / Semestre 5 /  
Institut d'Optique / B0\_0

# CéTI / TP / Déroulement

## Déroulement

- **Séances**
  - Durée : **4h30** – **Début à 8h30 !!**
  - Nombre : **6 séances**
- **3 thèmes**
  - Durée : **2 séances**

3 blocs de 2 séances de TP

(0) Mise en forme / Filtrage

(1) Numérique

(2) Photodétection

# CéTI / TP / Déroulement

## Déroulement

- **Durant la séance**
  - **En binôme**
  - Prise de **notes numériques** (outils partagés : Drive, Notion...)
  - Sujet sous forme de mission

## Cahier des charges

A l'issue de ce thème, vous devez proposer un système permettant de **transmettre un signal électrique analogique** d'un émetteur à LED à une récepteur à photodiode.

## Contraintes et performances

Le signal électrique pourra comporter des **composantes fréquentielles jusqu'à 100 kHz**.

La **distance** entre l'émetteur et le récepteur sera **de l'ordre de 1 cm**.

Le transport de l'information devra se faire dans le **domaine du visible**, à l'aide d'une LED "classique" et d'une photodiode.

## Matériels à utiliser

- une LED (**rouge**, bleu, verte...)
- une photodiode (**SFH206** – **PDF**)
- un multimètre
- une alimentation stabilisée (multi-tensions)
- un oscilloscope
- un générateur de fonction
- quelques câbles, une plaquette de prototypage et des composants standards : résistances, capacités, ALI...

# CéTI / TP / Déroulement

## Déroulement

- **Durant la séance**
  - **En binôme**
  - Prise de **notes numériques** (outils partagés : Drive, Notion...)
  - Sujet sous forme de mission
- **En fin de thème** (thèmes 1 et 2)
  - Synthèse (≠ compte-rendu)
  - Carte conceptuelle

Un.e artiste souhaite développer une **œuvre dont l'éclairage, à LED, varie en fonction du volume sonore ambiant** (principalement le son produit par les voix des visiteurs).

Il.elle a pour cela l'intention de réaliser un premier prototype basé sur une **carte Nucléo, quelques LEDs** de type [Kingbright L-53ND](#) . Il a également déjà récupéré un **micro pré-amplifié** lui fournissant un signal analogique dont la tension est comprise entre 0 et 10V (pour rappel, la voix a des fréquences comprises entre 200 et 3000 Hz).

En tant qu'expert-conseil en électronique, indiquez-lui la marche à suivre pour réaliser ce prototype dans le cadre d'une application embarquée.



# CéTI / TP / Ressources

## Ressources

- **Site du LEnsE**
  - Sujets : [lense.institutoptique.fr/ceti/](http://lense.institutoptique.fr/ceti/)
- **Ressources des constructeurs**
- **Sites de composants**
  - Radiospares RS
  - Conrad
  - Farnell

## 3 blocs de 2 séances de TP

(0) Mise en forme / Filtrage

(1) Numérique

(2) Photodétection

# CéTI / TP / Evaluations

## Evaluations

- **Synthèses** (50 %)
  - Thème 1 : évaluée mais non notée
  - Thème 2 : évaluée et notée (50%)

## Synthèse et carte conceptuelle

En tant qu'expert-conseil en électronique, indiquez-lui la marche à suivre pour réaliser ce prototype dans le cadre d'une application embarquée.

(1) Numérique

(2) Photodétection

# CéTI / TP / Evaluations

## Evaluations

- **Synthèses** (50 %)
  - Thème 1 : évaluée mais non notée
  - Thème 2 : évaluée et notée (50%)
- **Examen pratique** (50 %)
  - Durée : **1h**
  - Tous les **documents numériques** autorisés

(0) Mise en forme / Filtrage

## Evaluation pratique

**Selon 3 catégories de critères :**

**ASPECT INSTRUMENTATION**

**ASPECT PROTOCOLE**

**ASPECT INGENIEUR.E PHYSICIEN.NE**

**2 savoir-faire évalués :**

- (A) Caractérisation d'un dipôle
- (B) Etude fréquentielle d'un système

# CéTI / TP / Evaluations

## Evaluations

- **Synthèses** (50 %)
  - Thème 1 : évaluée mais non notée
  - Thème 2 : évaluée et notée (50%)
- **Examen pratique** (50 %)
  - Durée : **1h**
  - Tous les **documents numériques** autorisés

(0) Mise en forme / Filtrage

## (A) Caractérisation d'un dipôle

### ASPECT INSTRUMENTATION

- **Utiliser des instruments de mesure pertinents** et les **câbler** correctement
- **Paramétrer correctement les appareils de mesure** en prenant en considération les **limites des composants** à analyser

### ASPECT INGENIEUR.E PHYSICIEN.NE

- **Produire des résultats pertinents** à partir des données expérimentales
- **Générer un ensemble de signaux de test** pour valider le bon fonctionnement
- **Analyser les résultats d'une modélisation physique simple** et **valider le modèle utilisé**



# CéTI / TP / Evaluations

## (B) Etude fréquentielle d'un système

### ASPECT INSTRUMENTATION

- **Utiliser des instruments de mesure pertinents** et les **câbler** correctement
- **Paramétrer correctement les appareils de mesure** en prenant en considération les **limites des composants** à analyser
- Valider le fonctionnement linéaire du système

### ASPECT PROTOCOLE

- Identifier le **comportement global** du système (passe-bas, passe-haut, passe-bande)
- Mesurer la **bande-passante** du système
- Mesurer le **gain** du système
- Déterminer l'**ordre du système**

### ASPECT INGENIEUR.E PHYSICIEN.NE

- **Produire des résultats pertinents** à partir des données expérimentales
- **Générer un ensemble de signaux de test** pour valider le bon fonctionnement
- **Analyser les résultats d'une modélisation physique simple** et **valider le modèle utilisé**

# CéTI / TP / Evaluations

## Evaluations

- **Synthèses** (50 %)
  - Thème 1 : évaluée mais non notée
  - Thème 2 : évaluée et notée (50%)

(1) Numérique

(2) Photodétection

- **Examen pratique** (50 %)
  - Durée : **1h**
  - Tous les **documents numériques** autorisés

(0) Mise en forme / Filtrage

## Evaluation pratique

**Selon 3 catégories de critères :**

**ASPECT INSTRUMENTATION**

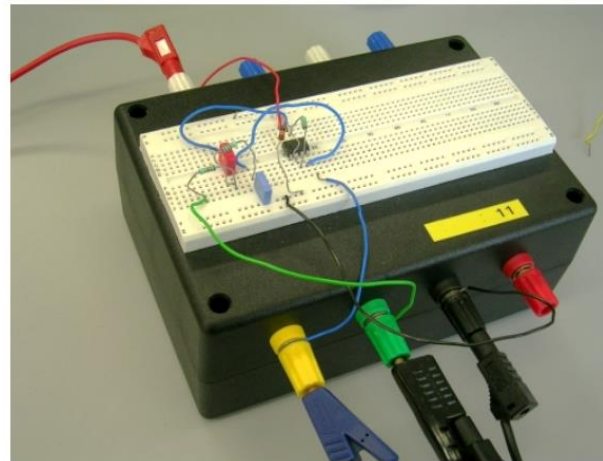
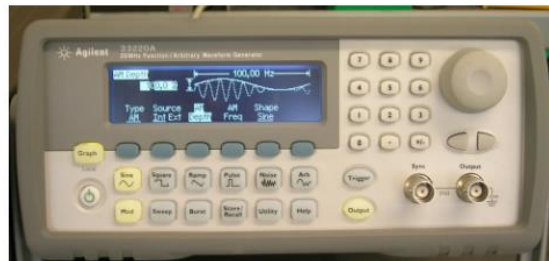
**ASPECT PROTOCOLE**

**ASPECT INGENIEUR.E PHYSICIEN.NE**

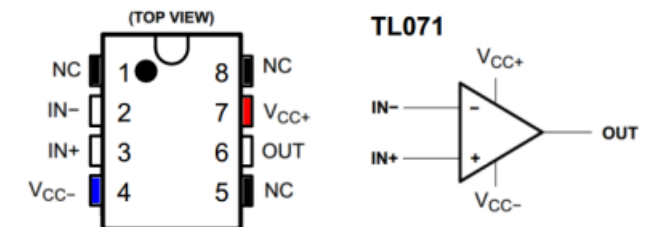
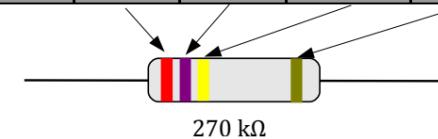
**2 savoir-faire évalués :**

- (A) Caractérisation d'un dipôle
- (B) Etude fréquentielle d'un système

# Matériel expérimental



COULEUR	1er ANNEAU	2eme ANNEAU	MULTIPLIEUR	TOLERANCE
NOIR	0	0	1	1%
MARRON	1	1	10	2%
ROUGE	2	2	100	
ORANGE	3	3	1k	
JAUNE	4	4	10K	
VERT	5	5	100K	0.50%
BLEU	6	6	1M	0.25%
VIOLET	7	7	10M	0.10%
GRIS	8	8		
BLANC	9	9		
OR			0.1	5%
ARGENT			0.01	10%





# CeTI / TD

---

CeTI / Semestre 5 /  
Institut d'Optique / B0\_0



# CéTI / TD / Déroulement et Ressources

## 4 blocs de 2 séances de TD

Séance 1 : travail en groupe sur une thématique  
Séance 2 : synthèse / démo

Capteurs et mise en forme

Filtrage actif

Photodétection

Asservissement

## Ressources

- **Site du LEnsE**

- Sujets : [lense.institutoptique.fr/ceti/](http://lense.institutoptique.fr/ceti/)

- **GitHUB**

- [github.com/IOGS-Digital-Methods](https://github.com/IOGS-Digital-Methods)

# CéTI / TD / Evaluation

## 4 blocs de 2 séances de TD

Séance 1 : travail en groupe sur une thématique  
Séance 2 : synthèse / démo

Capteurs et mise en forme

Filtrage actif

Photodétection

Asservissement

## Evaluation

- **Examen**

- Durée : **3h**
- Couvrant les **4 thèmes de TD**  
**et les 2 thèmes centraux de TP**
- Aide : Feuille A4 / Recto/Verso
- Anciens sujets :  
[lense.institutoptique.fr/ceti/](http://lense.institutoptique.fr/ceti/)

# Outils numériques

- Utilisation de **Python**

- Anaconda 3
- Python 3.9 (ou supérieur)
- Spyder 5



- Utilisation de **Matlab**

- Simulink pour l'automatique
- *Licence académique*



- Démonos sous **QUCS**

- Simulation électronique

