

# UE Opto Electronique TP

---

Optro / Semestre 5  
Institut d'Optique

► UE Optoélectronique

6 séances de TP

► Acquis d'Apprentissage Visés

Être capable de **caractériser un dipôle** (linéaire ou non-linéaire) **statiquement** et d'en **déduire ses zones de fonctionnement**

Évaluer lors des tests individuels

Être capable de **caractériser un système linéaire** dans les domaines temporel et fréquentiel

Être capable de **mettre en œuvre un circuit d'émission de photons à LED** (courant < 50 mA)

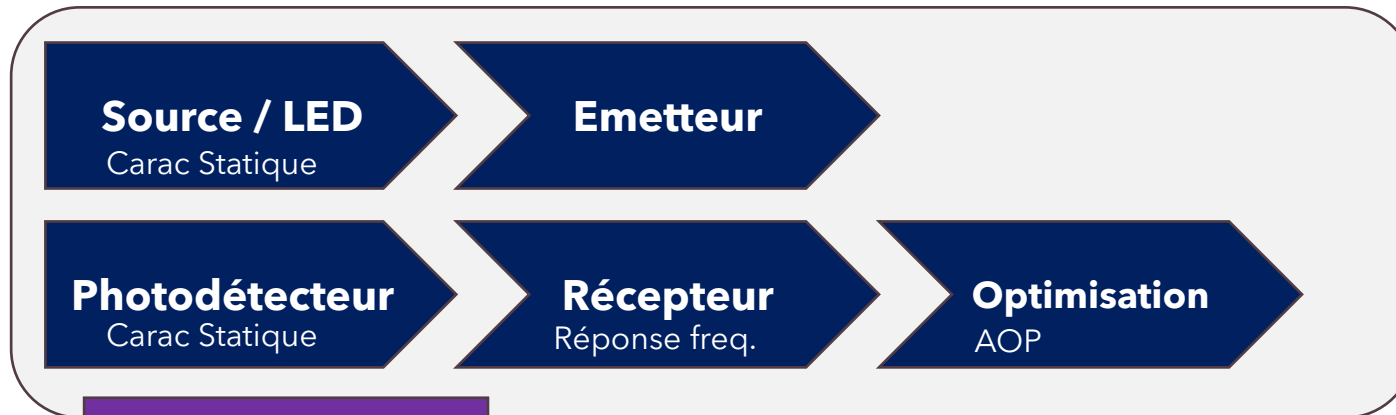
Évaluer lors des tests en groupe

Être capable de **mettre en œuvre des montages de photodétection** et de **comparer leurs performances fréquentielles et temporelles**

# UE Optoélectronique / S5-ALL

4 séances

Visible puis IR



**Validation des  
mesures et des  
différents livrables**

Test individuel formatif  
en séances 3 et 4  
(moitié de groupe - 1h)

1 séance / Test en groupe

**Reformulation des connaissances**

**Transmission d'un signal  
numérique « rapide »**

Réalisation des  
mesures

Production d'un  
livrable

1 séance / Test individuel

**En temps limité (2h / étudiant.e)**

Réalisation des  
mesures

Production d'un  
livrable

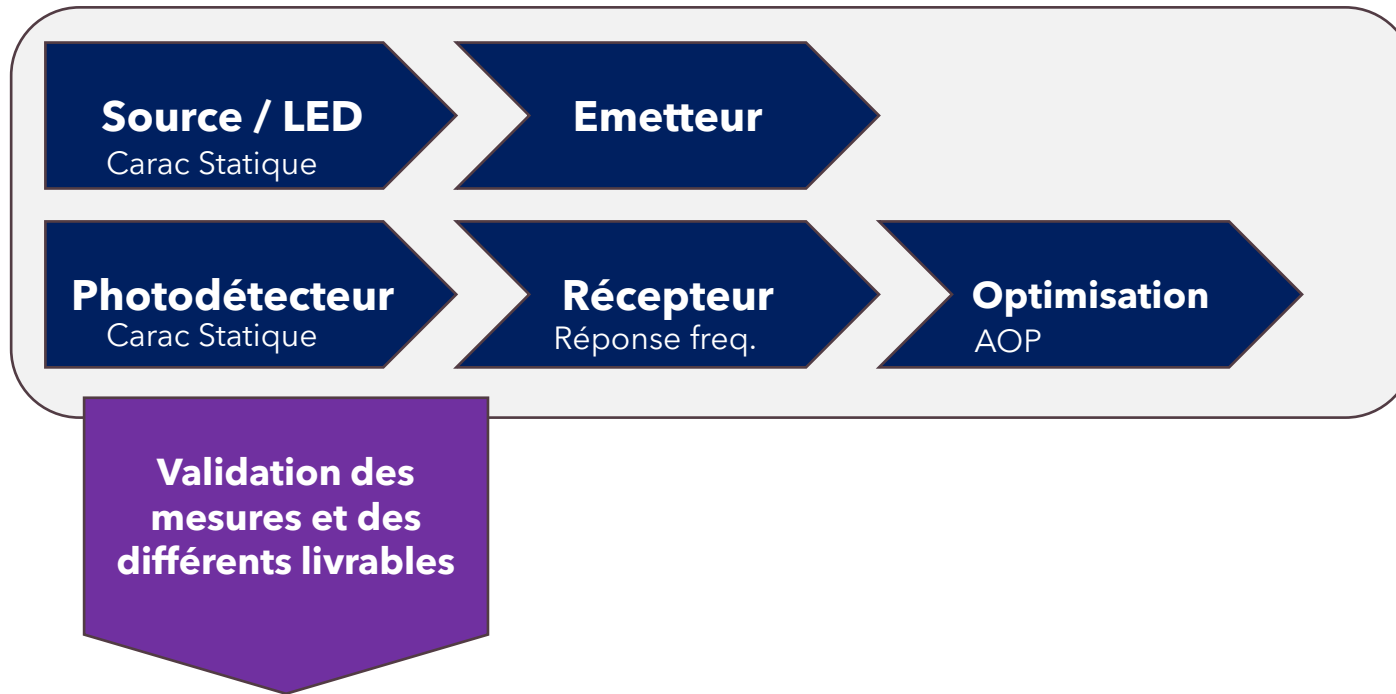
**Caractérisation statique d'un dipôle**

**Caractérisation fréquentielle d'un syst.**

# UE Optoélectronique / S5-ALL

4 séances

Visible puis IR



Test individuel formatif  
en séances 3 et 4  
(moitié de groupe - 1h)

## Déroulement d'une séance

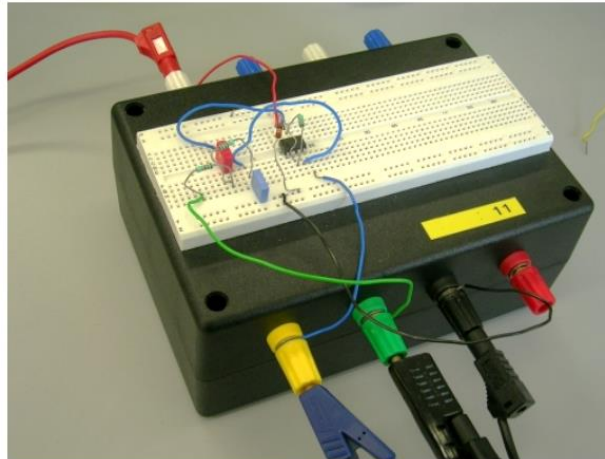
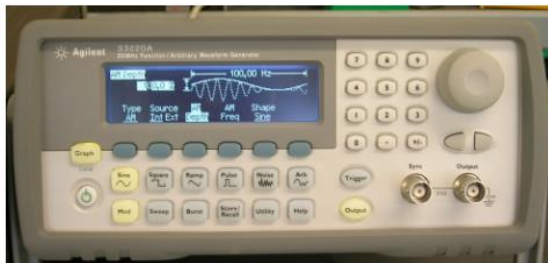
**Durée : 4h30**  
**Début à 8h30**

**Réalisation de missions**  
Objectifs / Matériels  
Prise de notes numériques  
Ressources / Livrables

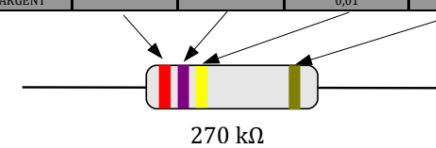
**Validation de 2 missions  
par séance**

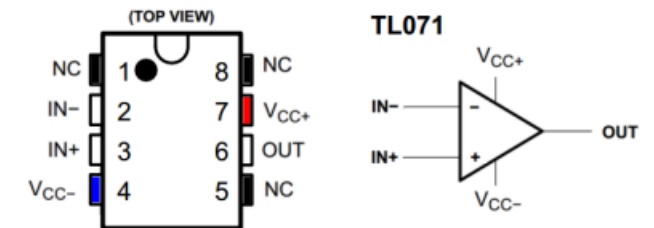
**Evaluation formative**  
Durée : 1heure  
Séances 3 et 4 en demi-groupe

# UE Optoélectronique / S5-ALL



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%


  
270 kΩ



# UE Optoélectronique / S5-ALL

## Ressources en ligne

<https://lense.institutoptique.fr/optoelectronique-s5/>



Obj. pédagogiques / Modalités

AAV, Déroulement et évaluations



Cours et TD

Ressources pédagogiques



Travaux Pratiques

Approche expérimentale



Archives

Ressources complémentaires

## Opto-électronique S5 - TP - 2024-2025

Ressources

Missions

Retour S5



Obj. / Mod.



Cours / TD



TP



Archives



Accès S6



## Ressources

Vous trouverez des tutoriels sur les pages de la MinE



Et bientôt sur : [LEnSE.tech](https://lense.tech)

## Missions

Le contenu des séances est donné à titre indicatif. Il est toutefois possible d'aller plus loin à chaque séance.

Pour chaque mission, vous trouverez les objectifs, le matériel, les livrables permettant la validation en cliquant sur le lien de chacune d'entre elles. Chaque binôme devra faire valider au moins 2 missions par séance (au choix du binôme).

- Séance 1
  - Mission 1 – Comportement statique d'une LED
  - Mission 2 – Emetteur à LED
  - Mission 3a – Comportement statique d'une photodiode
  - Mission 3b – Tracé automatique d'un comportement statique



# UE Optoélectronique / S5-ALL

## Ressources en ligne

<https://lense.institutoptique.fr/optoelectronique-s5/>



### Obj. pédagogiques / Modalités

AAV, Déroulement et évaluations



### Cours et TD

Ressources pédagogiques



### Travaux Pratiques

Approche expérimentale



### Archives

Ressources complémentaires

## Mission N

## Mission 1 – Comportement statique d'une LED

### Objectifs

Vous devez, dans cette mission, caractériser une LED visible (rouge, verte, bleue...), c'est à dire tracer l'évolution de la loi mathématique qui lie le courant traversant le dipôle et la différence de potentiel à ses bornes.

### Matériels et ressources

Pour cela, vous utiliserez la première méthode *Caractéristique manuelle* du tutoriel *Caractériser statiquement un dipôle*.

Des informations sur les diodes électroluminescentes sont disponibles sur la fiche résumée suivante : [Diodes / LED / Photodiodes](#).

Vous aurez également besoin d'une LED visible (rouge, verte ou bleue) et d'une résistance que vous allez apprendre à calculer (voir fiche résumée précédente)

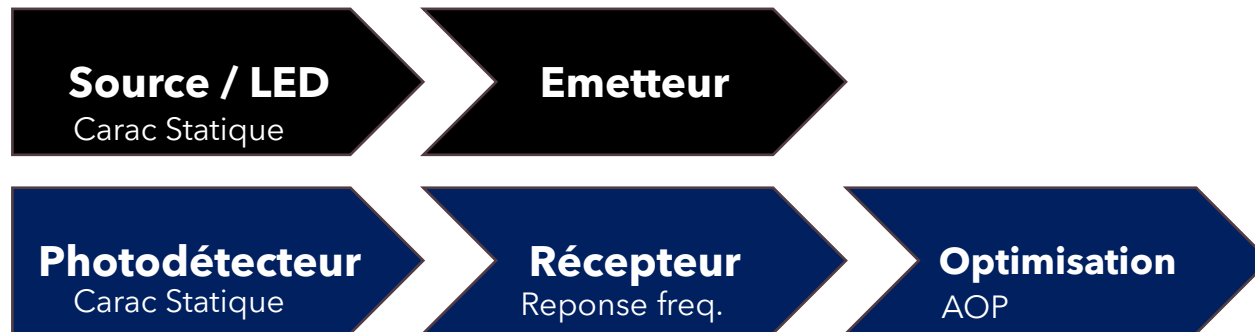
Voici également une partie de la documentation d'une LED rouge :

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS ( $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , unless otherwise specified) TLHR54.., TLHY54.., TLHG54..				
PARAMETER	TEST CONDITION	SYMBOL	VALUE	UNIT
Reverse voltage		$V_R$	6	V
DC forward current	$T_{amb} \leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$	$I_F$	30	mA
Surge forward current	$t_p \leq 10\text{ }\mu\text{s}$	$I_{FSM}$	1	A
Power dissipation	$T_{amb} \leq 65\text{ }^{\circ}\text{C}$	$P_V$	100	mW
Junction temperature		$T_J$	100	$^{\circ}\text{C}$
Operating temperature range		$T_{amb}$	-40 to +100	$^{\circ}\text{C}$
Storage temperature range		$T_{stg}$	-55 to +100	$^{\circ}\text{C}$
Soldering temperature	$t \leq 5\text{ s}$ , 2 mm from body	$T_{sd}$	260	$^{\circ}\text{C}$
Thermal resistance junction-to-ambient		$R_{thJA}$	350	K/W

### Livrables

- Une fiche de manipulation en ligne (partagée)
  - Protocoles de mesure et de réglage / Schémas de mesure, de câblage
  - Tableau de mesures, courbes
- Un texte de quelques phrases expliquant :
  - dans quelle zone la LED peut-être utilisée pour moduler la lumière émise.

# UE Optoélectronique / S5-ALL



## Comportement statique d'une LED

Tracer la caractéristique statique de plusieurs LED

$U = f(I)$   
Multimètre

**Zone de  
fonctionnement**

**Tracé de la  
caractéristique  
statique**

## Emetteur à LED

Réaliser un émetteur de flux lumineux sinusoïdal à base d'une LED

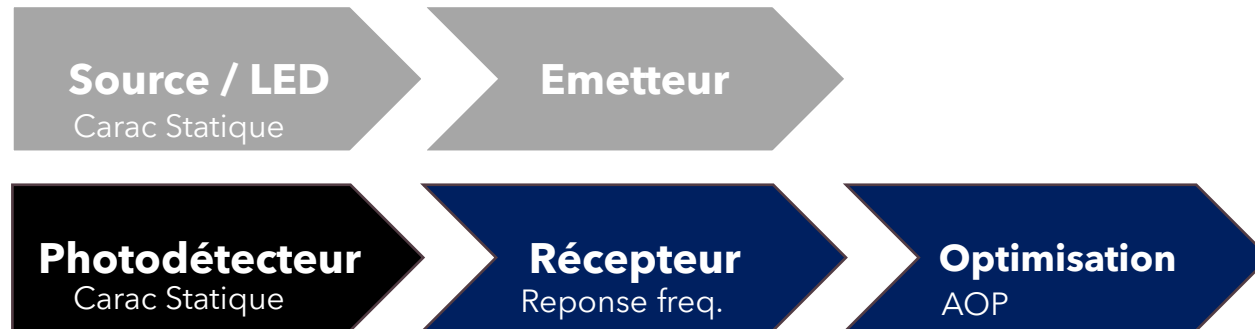
Oscilloscope  
Générateur de  
fonctions

**Zone de  
fonctionnement**

**Mesure et  
validation de  
l'émetteur**



# UE Optoélectronique / S5-ALL



## Comportement statique d'une photodiode

Tracer la caractéristique statique d'une photodiode

$U = f(I)$   
Multimètre

**Zone de  
fonctionnement**

**Tracé de la  
caractéristique  
statique**

## Tracé automatique

Tracer de manière automatique la caractéristique d'une photodiode

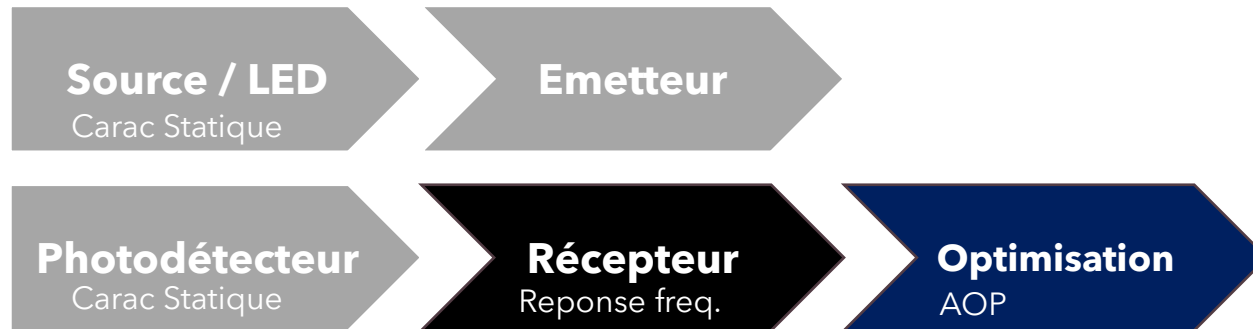
Oscilloscope  
Générateur de  
fonctions

**Zone de  
fonctionnement**

**Tracé automatique**

**Protocole**

# UE Optoélectronique / S5-ALL



## Montage de photodétection simple

Caractériser le fonctionnement fréquentiel de ce montage pour différentes valeurs de résistance  $R_{phd}$

Oscilloscope  
GBF

Diagrammes de  
Bode

Protocole

## Modèle équivalent

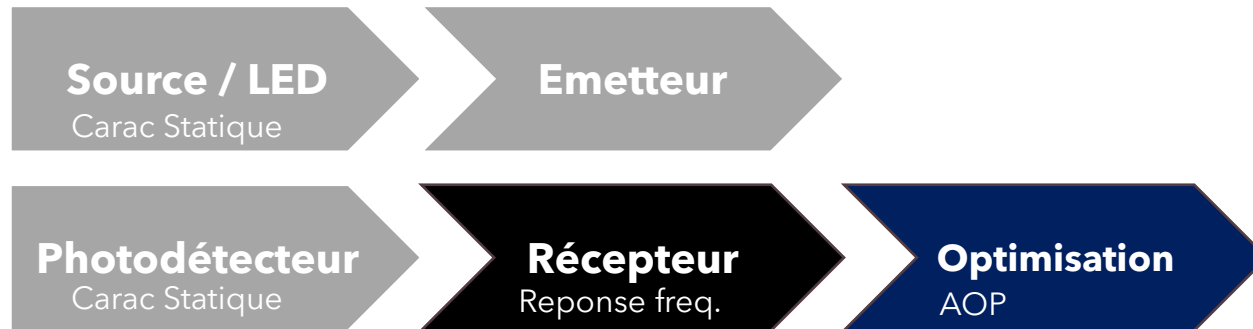
Proposer un montage équivalent et caractériser le en fréquence

Oscilloscope  
GBF  
Filtre RC

Montage RC  
Diagramme de  
Bode

Protocole

# UE Optoélectronique / S5-ALL



## Réponse fréquentielle rapide

Tracer la réponse en fréquence « rapide » du modèle proposé précédemment

Oscilloscope  
GBF

Diagramme de  
Bode « rapide »

Protocole

## Modèle équivalent

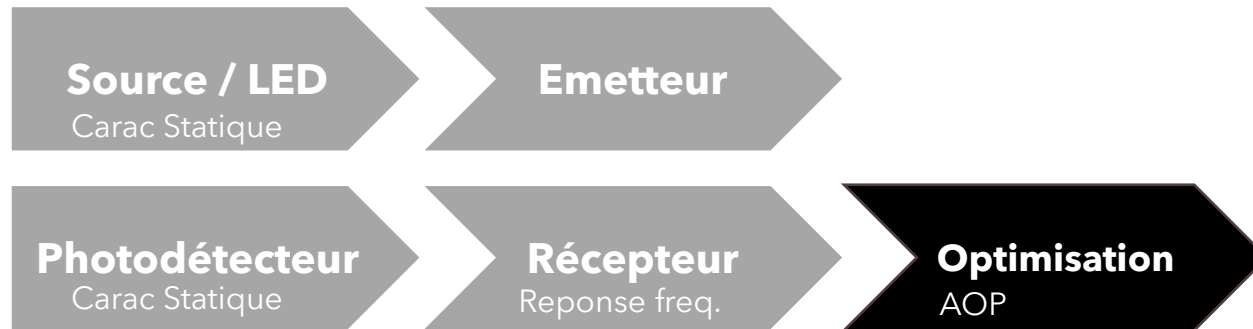
Modifier certains éléments du montage et caractériser le en fréquence

Oscilloscope  
GBF  
Filtre RC

Diagramme de  
Bode « rapide »

Éléments limitants

# UE Optoélectronique / S5-ALL



## Montage suiveur à AOP / TL081

Réaliser un montage suiveur et caractériser sa réponse en fréquence

Oscilloscope  
GBF

Diagramme de  
Bode « rapide »

Protocole

## Montage suiveur à AOP / TLE...

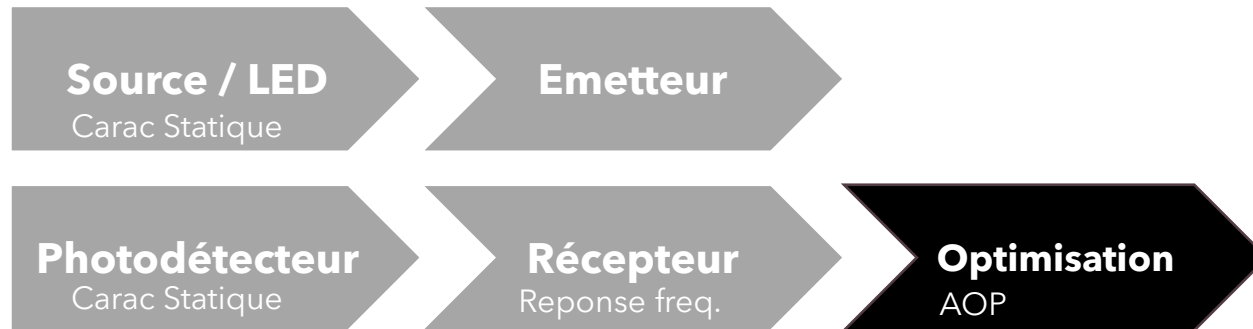
Réaliser un montage suiveur avec un autre AOP et caractériser sa réponse en fréquence

Oscilloscope  
GBF

Diagramme de  
Bode « rapide »

Comparaison

# UE Optronique / S5-ALL



## Améliorer les performances de photodétection / Montage suiveur

Caractériser la réponse en fréquence d'un montage de photodétection amélioré pour plusieurs valeurs de  $R_{phd}$

Oscilloscope  
GBF

**Montage**  
**Diagrammes de Bode « rapides »**  
**Comparaison**

## Montage transimpédance

Caractériser la réponse en fréquence d'un montage de photodétection de type transimpédance

Oscilloscope  
GBF

**Montage**  
**Diagramme de Bode « rapide »**  
**Comparaison**

1 séance

**Travail en groupe**  
**reformulation des connaissances**  
*Transmission d'un signal  
numérique « rapide »*

Réalisation des  
mesures

Production d'un  
livrable

- **Séance 6** - Evaluations sous forme d'un rendu à faire en 4h par binôme
  - **Problématiques "simples"** (une mesure à refaire - sur un système différent)
  - Réaliser la mesure (à partir d'un protocole établi) en un temps limité (1h30)
  - Construire un document en temps limité qui réponde à la problématique (incluant une présentation de résultats expérimentaux) - 5 diapos ? C.R. simplifié ? (1h)
  - Présentation en 5 min par binôme

1 séance

**Evaluation individuelle**  
**en temps limité (2h / étudiant.e)**

Réalisation des  
mesures

Production d'un  
livrable

Impact de Rphd sur les  
performances du circuit

Différence de contenu spectral pour  
un signal carré en sortie d'un  
montage de photodétection

Problématiques données à titre d'exemple