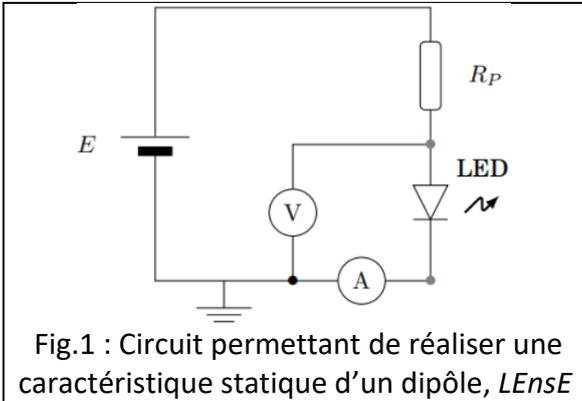


Caractérisation d'une source lumineuse pour le Li-Fi.

Ce document a pour but d'aider à choisir des composant pour recevoir un signal numérique transmis par le biais de lumière. Les données ont été obtenues avec une photodiode SFH206 et une diode rouge.

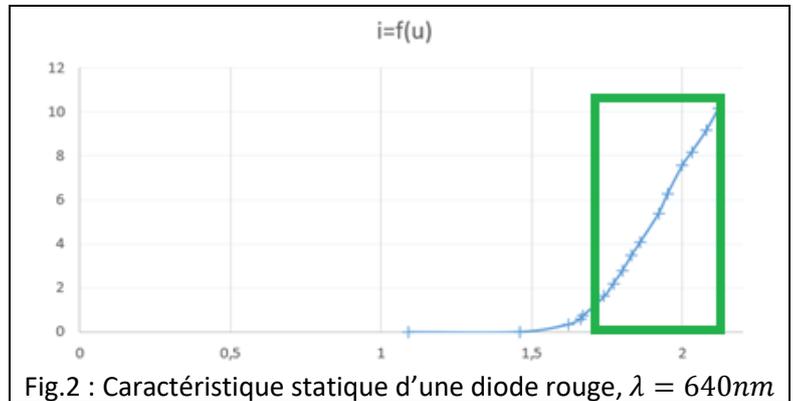
I. Caractériser l'émetteur.



Une caractéristique statique peut être réalisée afin de connaître les détails de l'émetteur utilisé pour le Li-Fi. Pour cela, il est possible de réaliser le montage Fig.1, puis, en faisant varier la valeur de E, de tracer la courbe $i = f(u)$, avec la tension u et l'intensité i mesurées respectivement par le voltmètre et l'ampèremètre. La valeur de R_p est définie par la relation $R_p = \frac{V_{max} - V_f}{I_{Fmax}}$, où V_f et I_{Fmax} sont indiquées sur la fiche technique de la diode, et V_{max} désigne la tension maximale qui va être délivrée par la source de tension.

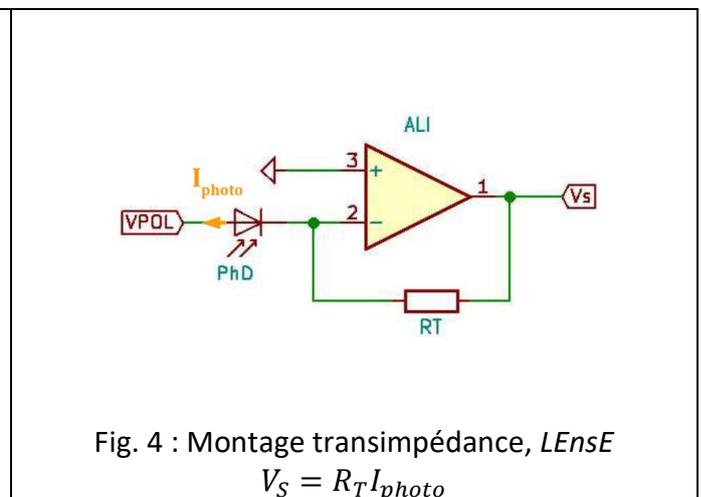
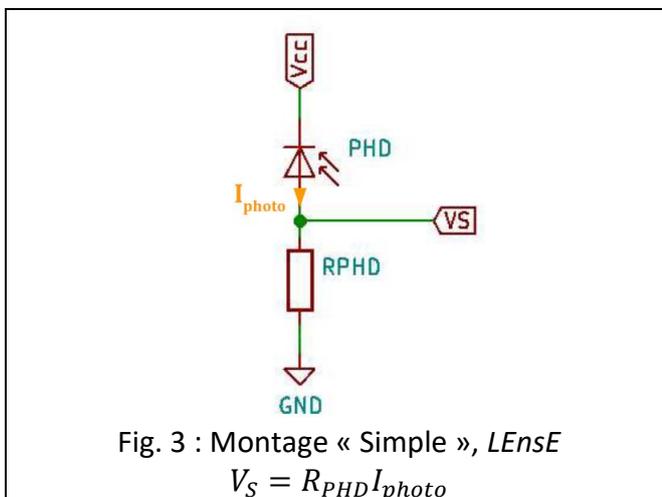
Plusieurs zones distinctes apparaissent dans la caractéristique réalisée, un palier de non-fonctionnement de la diode, suivi d'une zone d'utilisation optimale d'émission de lumière.

Une caractéristique similaire peut être effectuée avec la photodiode de type, avec pour différence que la courbe est d'autant plus translatée vers le bas que le flux lumineux arrivant sur la photodiode est important.



II. Mise au point de circuit de photo-détection.

Deux principaux montages existent pour réaliser un circuit de photo-détection :



Associés à un montage comportant une LED, ces deux montages permettent d'obtenir un signal correspondant au signal lumineux de la LED. Cependant, en réalisant un diagramme de Bode (à l'aide de la fonction Sweep d'un générateur de fonctions), on observe une atténuation de l'amplitude du signal V_S récupéré à l'oscilloscope :

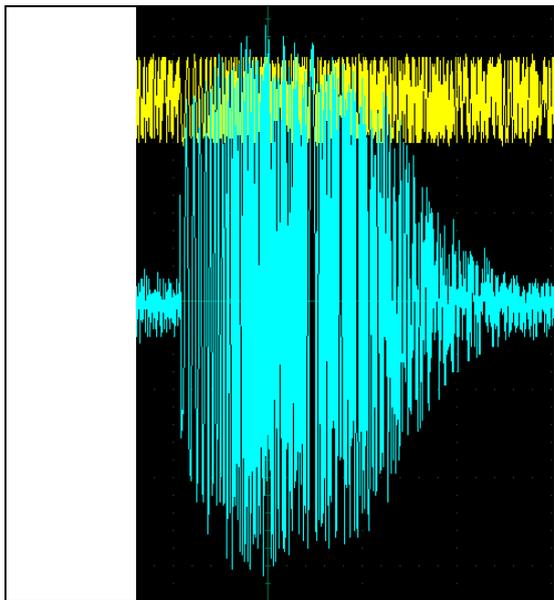


Fig. 5 : Diagramme de Bode du montage simple avec une photodiode SFH 206, $R_{PHD} = 1M\Omega$ (1 carreau = 1 décade)

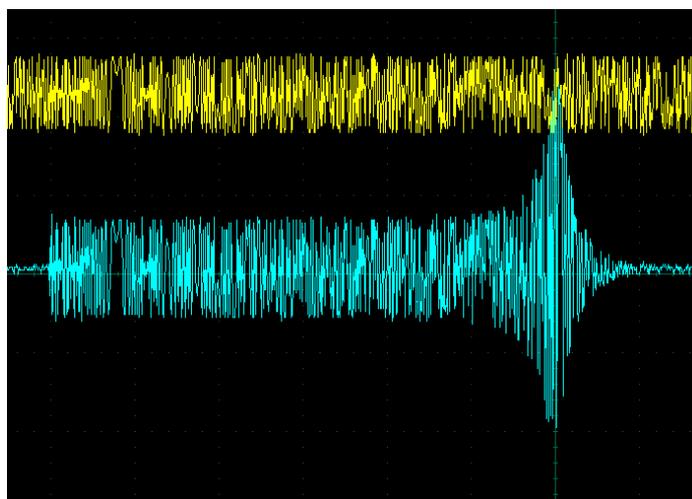


Fig. 6 : Diagramme de Bode du montage transimpédance avec une photodiode SFH 206, $R_{PHD} = 1M\Omega$ (2 carreaux = 1 décade)

Le montage simple présente une bande passante plus faible que le montage transimpédance, mais ce dernier est plus complexe à réaliser, nécessitant un AO. Une résonance apparaît aussi dans le montage transimpédance.

III. Choisir les bons composants

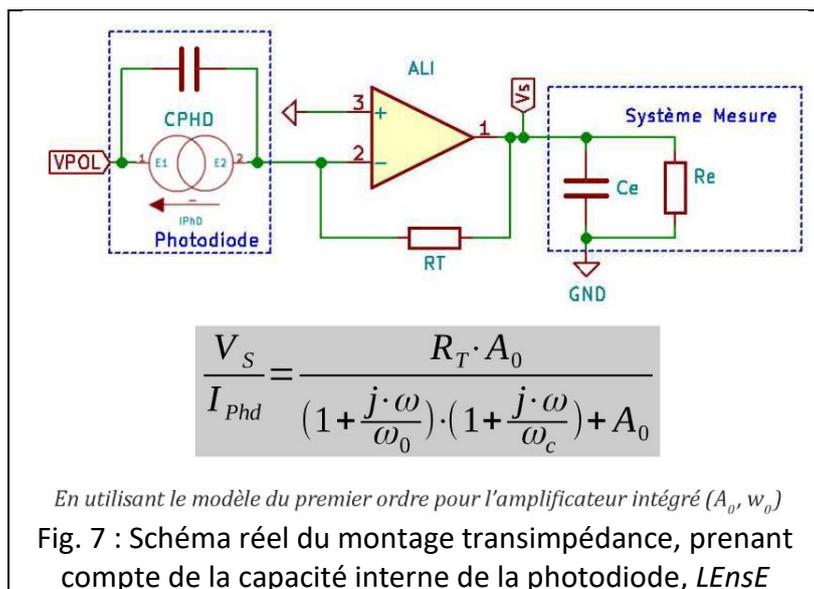


Fig. 7 : Schéma réel du montage transimpédance, prenant compte de la capacité interne de la photodiode, *LEnSE*

La présence de l'atténuation peut être expliquée par la capacité interne de la photodiode, explicitée dans la documentation de celle-ci, jusqu'à $20pF$ pour la **BPX65**. Il faudrait réaliser les montages avec cette photodiode pour déterminer sa fréquence de coupure, en jouant sur la résistance utilisée : diminuer la valeur de cette dernière permet d'augmenter la fréquence de coupure (pour dépasser les 40kHz), mais diminue le gain global. En théorie, la relation entre la fréquence de coupure et la résistance utilisée est $f_c = \frac{1}{2\pi R_T C_{PHD}}$. Pour $f_{vc} =$

40kHz, on obtient $R_T \in [199k\Omega ; 1,14M\Omega]$, suivant la valeur de V_{pol} . En effet, plus V_{pol} augmente, plus la

capacité interne de la photodiode diminue, et plus R_T augmente. Ainsi, en fonction de l'AO choisi, il faut essayer de maximiser V_{pol} pour prendre une résistance élevée et ne pas perdre trop de gain, tout en prenant garde à ne pas dépasser la tension maximale de l'AO.