

APPLICATIONS DES CAPTEURS DE LUMIERE

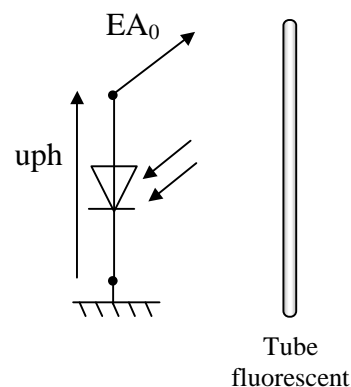
Objectifs: utiliser les capteurs de lumière étudiés dans le TP précédent dans divers montages.

I. ÉCLAIREMENT DES TUBES FLUORESCENTS

- **Les tubes fluorescents** qui éclairent la salle de MPI délivrent une lumière dont **l'éclairement semble constant**. Mais le tube fluorescent est **allumé et éteint périodiquement** avec une fréquence de **100 Hz**.
- L'œil n'est pas capable de distinguer des éclairs dont la fréquence est supérieure à **20 Hz**: c'est la raison pour laquelle l'éclairement des tubes fluorescents **semble constant**.

1) Photodiode seule

- Poser la photodiode sur la plaque de montage et faire les branchements pour mesurer la tension **uph** à ces bornes entre **la masse et la voie EA0**. Orienter la photodiode vers les tubes fluorescents.
- Paramétrer sur Synchronie avec **1000 points** et une durée d'acquisition de **100 ms**.
- Paramétrer l'axe vertical pour que la tension soit comprise entre **0 V** et **0,5 V**. **F10**
- Vérifier que le signal est voisin de celui du **document n°1**. Enregistrer le fichier sous le nom: **néon1**.

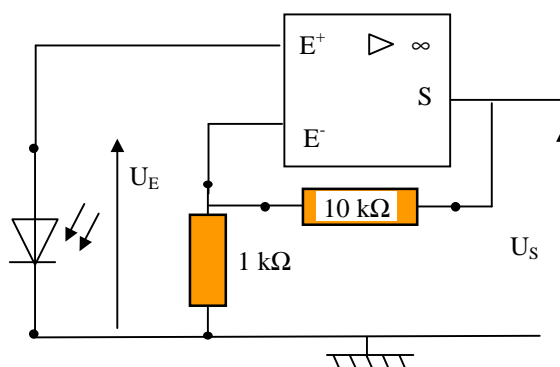


- Le signal est-il périodique ? Sinusoïdal ?
- Déterminer la tension crête à crête du signal **uph**.
- Le bruit de fond (variations de tensions aléatoires) altère-t-il la forme du signal lumineux reçu par la photodiode ?

2) Amélioration du rapport signal / bruit - Amplification

- Réaliser le montage amplificateur ci-contre et le faire vérifier.

- Le montage est un **amplificateur non inverseur**: à partir des valeurs des résistances calculer le **gain en tension A** de cet amplificateur.

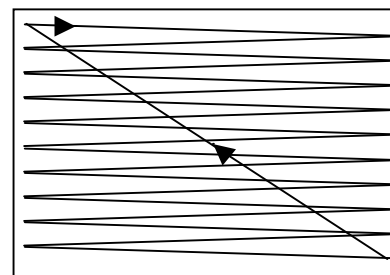


- Faire les branchements pour mesurer la tension **U_S** entre **la masse et la voie EA0**.
- Conserver le paramétrage précédent.
- Paramétrer l'axe vertical pour que la tension soit comprise entre **0 V** et **4 V**. **F10**.
- Vérifier que le signal est voisin de celui du **document n°2**. Enregistrer le fichier sous le nom: **néon2**.

- L'amplification de la tension **uph** aux bornes de la photodiode a-t-elle permis d'améliorer l'allure du signal ? Si oui comment ?
- Déterminer la tension crête à crête du signal **U_S**.
- Déterminer la période **T** (en s) du signal et en déduire la fréquence **f**. Comparer la valeur de **f** avec celle donnée dans l'encadré.

II. FREQUENCE DE BALAYAGE D'UN SPOT SUR UN ECRAN D'ORDINATEUR

- Sur les écrans habituels des ordinateurs (à tube cathodique) l'image observée sur l'écran est dessinée par un faisceau d'électrons balayant l'écran **ligne par ligne**. L'écran est revêtu d'une **couche fluorescente** qui produit de la lumière sous l'impact des électrons.
- La **période de balayage vertical** est la durée que met le faisceau à parcourir verticalement l'écran en entier et à revenir à sa position de départ.



Trajet du spot sur l'écran de l'ordinateur

- Conserver le montage précédent et en utilisant deux fils, positionner la photodiode **devant l'écran** d'ordinateur en choisissant une **zone blanche bien éclairée**.
- Conserver le paramétrage précédent et faire une acquisition: **F10**.
- Vérifier que le signal est voisin de celui du **document n°3** et l'enregistrer sous le nom: **écran ordinateur**.

- 1) Déterminer la période de balayage vertical, **T** (en s).
- 2) En déduire la fréquence de balayage vertical **f**.

III. FREQUENCE D'ECLAIREMENT D'UN STROBOSCOPE

- Un stroboscope est appareil qui émet des **flash lumineux à intervalle de temps constant** : on note **T_E** la période d'éclairement du stroboscope et **f_E** sa fréquence d'éclairement.

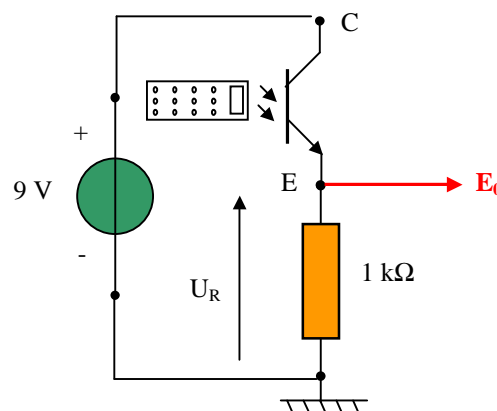
- Régler le stroboscope pour qu'il affiche la valeur « 3000 ».
- Éclairer la photodiode du montage précédent avec le stroboscope et faire une acquisition. Vérifier qu'elle a l'allure du **document n°4**.

- 1) Que représente les « pic » obtenus sur le signal ?
- 2) Mesurer la période **T_E** des pics enregistrés en **ms** et en **s**. En déduire la fréquence **f_E** en Hz
- 3) La fréquence **f_E** est égale au nombre d'éclairs par seconde. Calculer le nombre d'éclairs par minute délivré par le stroboscope. Que représente alors la valeur « 3000 » affichée sur le stroboscope ?

IV. ANALYSE DU SIGNAL TRANSMIS PAR UNE TELECOMMANDE DE TELEVISION

- La **télécommande de télévision** transmet des informations au téléviseur par des **rayonnements infrarouges**. Pour étudier l'émission d'une télécommande, on utilise un phototransistor qui **laisse passer le courant** entre le collecteur C et l'émetteur E lorsqu'il reçoit **un rayonnement infrarouge**.

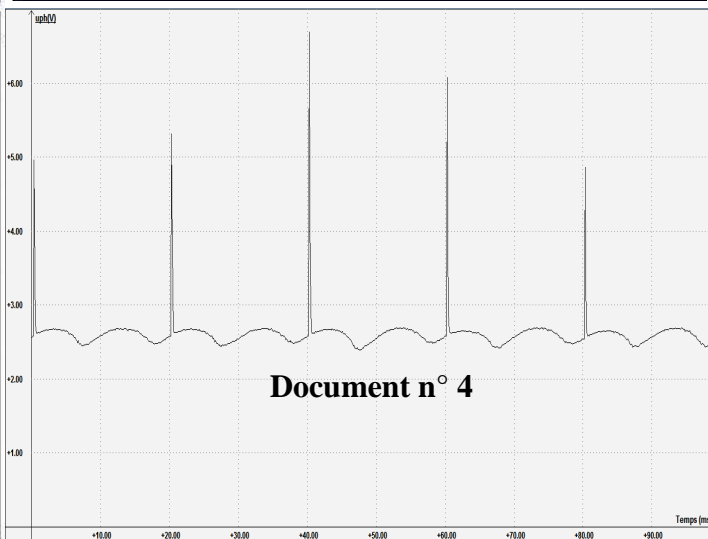
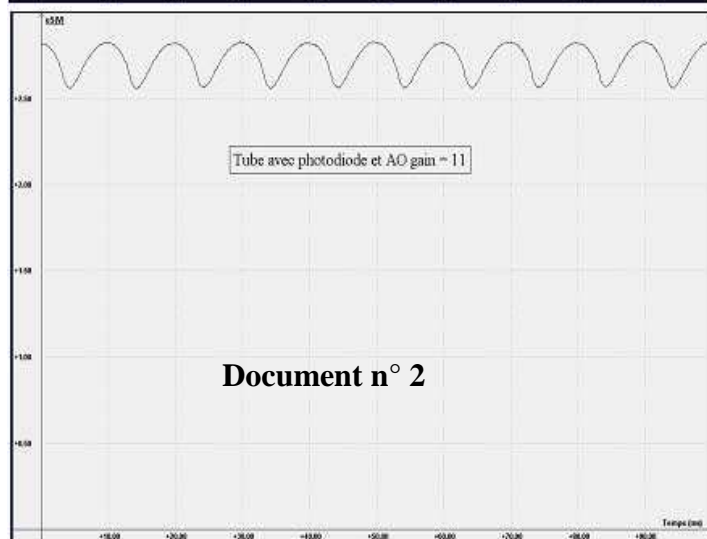
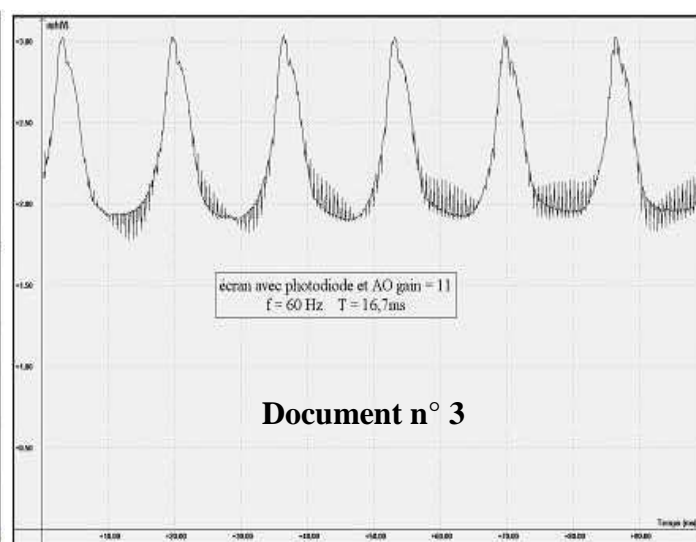
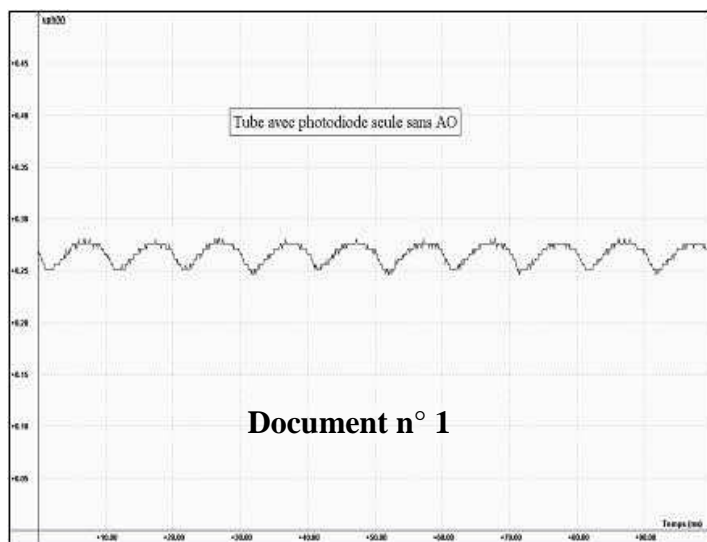
- Réaliser le montage ci-contre et le faire vérifier.
- Mesurer la tension **U_R** aux bornes de la résistance et noter la valeur.
- Paramétrer l'acquisition:
 - nommer **U_R** la tension aux bornes de la résistance, sur la voie **E₀**
 - déclenchement **seuil montant 0,5 V** (vérifier que le seuil est supérieur à la tension **U_R** mesurée précédemment).
 - **2000 points** de mesure sur une durée totale de **30 ms**



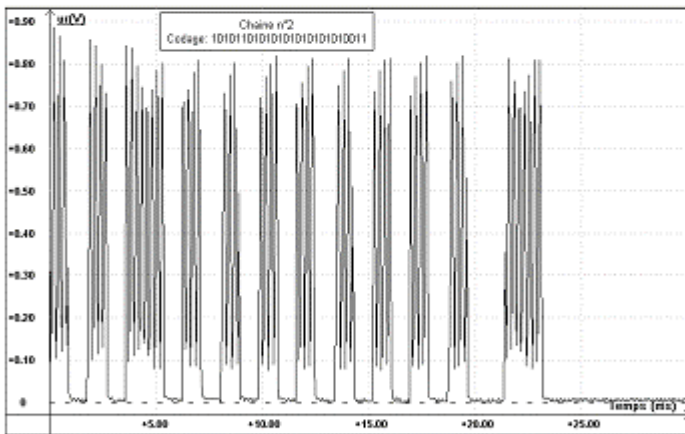
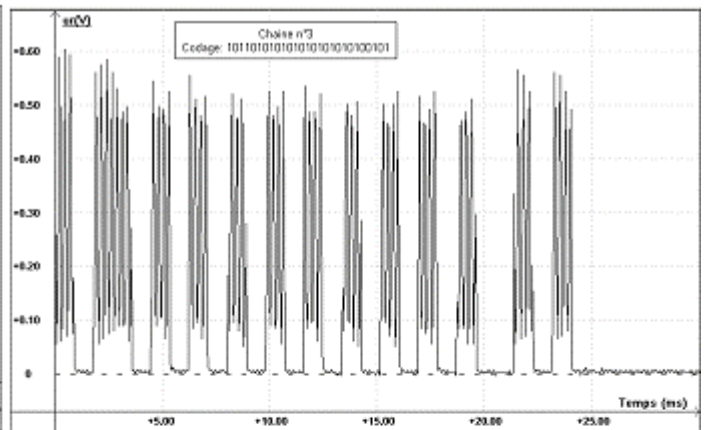
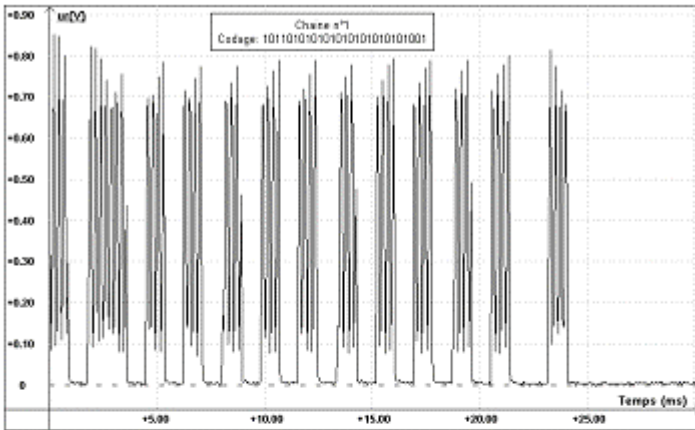
- Faire une acquisition (**F10**) et appuyer sur une touche de la télécommande (la **n°1** par exemple).
- **Calibrage global.** Vérifier que l'allure du signal est voisine de celle du **document n°5**. L'enregistrer. Faire une acquisition et enregistrer les "chaînes" n°2 et n°3 (voir document n°4).

- 1) Le signal émis par la télécommande est-il visible par l'oeil ? Pourquoi ?
 - 2) Quelles sont les deux valeurs prises approximativement par la tension U_R ?
 - 3) Quelle est la forme du signal U_R ? Est-il périodique ?
 - 4) Quelle est la **durée d'une salve** en **ms** et la durée entre 2 salves en **ms** ? (utiliser l'outil **Réticule**).
 - 5) Comment se différencient les chaînes ?
 - 6) Si on code par **1** "l'état haut" de U_R et par **0** "l'état bas" de U_R , par quel suite de 0 et de 1 peut-on traduire le début du signal ? Pourquoi peut-on dire que ce signal est **numérique** ?
- Modifier la durée d'acquisition à **1 ms** pour observer l'intérieur d'une salve. Faire l'acquisition et vérifier quelle à l'allure du **document n°6**.

- 7) Quel est l'allure du signal dans une salve ? Déterminer sa période (outil **Réticule**) puis fréquence en kHz.



Document n°5



Document n°6

