

Compte rendu: App2:

Dechandon / Dahan / Gousselin / Ferrari / HNia

Gr: B04

Approfondir l'analyse et faire un

calcul scientifique

Approfondir l'analyse & faire 1 cal scientifique

Introduction:

L'objectif de cette partie est de régler la concentration d'un mélange liquide, On rappelle que notre projet « robot doseur » sera capable de réaliser des boissons froides et chaudes (de 0°C à 50°C), de différentes concentrations (0% - 100%) et de différents volumes. u

Ainsi, durant cette étape, ce qui nous intéresse c'est le réglage de la concentration. Pour produire une boisson à une concentration demandée, nous avons besoin d'une sonde de colorimétrie à partir d'une LED (émetteur) et d'une photodiode (récepteur). et Il faut réaliser une action de dilution avec de l'eau et l'agitation du mélange qui sera réalisée par une commande TOR commandée par Labview.

Etalonnage de la photodiode:

Dans cette partie, on s'intéresse à polariser la LED en DC puis en pulsé. A l'aide de la documentation technique de la LED, on détermine son domaine du spectre électromagnétique: / $[420\text{nm}, 675\text{nm}]$

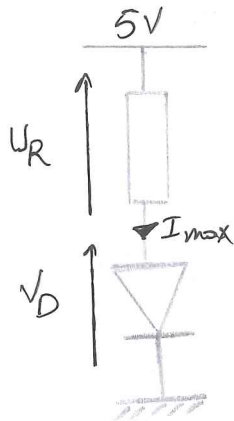
La diode est rouge, on a donc utilisé une solution verte (le complément) pour

que le vert ne soit pas absorbé. ✓

Δ Polarisation de la LED en DC :

D'après la documentation technique de la LED, on détermine le courant maximal: $I_{max} = 50 \text{ mA}$.

Pour Polariser une LED en DC avec un courant I_{max} on propose ce montage:



$$R = \frac{V_{DD} - V_D}{I_{max}} = \frac{5 - 2,1}{50 \cdot 10^{-3}} = 58 \Omega$$

✓

En réalisant le montage ci-dessus, on mesure le courant photomique de la photodiode en fonction de la concentration: Voir mesures Annexe 1

Par exemple: pour passer de 100% à 75% on a prélevé 25% de la solution initiale (75 ml) et on l'a remplacé par l'eau.

On trace la courbe de colorimétrie, sur excel, sous la forme $I_{ph} = f(C\%)$
voir la courbe sur l'annexe 2: ✓

D'après la courbe de tendance on estime l'équation de notre courbe.
 $I = 65,92 e^{-5,154 C}$ (on n'a pas pu observer la partie linéique de la courbe). Ensuite, on détermine les facteurs A et α : ?

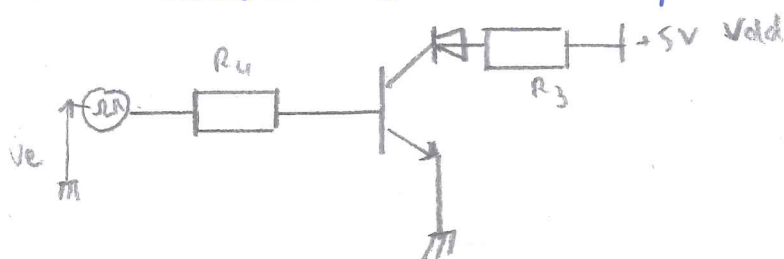
$A = 65,929 \mu A$ (le courant photomique à 0%)

$\alpha = -5,154 (1/[C])$

Δ Polarisation de la LED en pulsé :

(2)

Pour Polariser la LED en pulsé, on propose le montage :



$$R_3 = 27 \Omega$$

$$R_4 = 470 \Omega$$

LED : TLCR 5800

Transistor : NPN-2N2222

Nous devons donc déterminer les résistances correctement pour espérer un bon fonctionnement du système. D'après la datasheet nous avons choisi $I_C = 100 \text{ mA}$ mais nous avons également regardé la tension aux bornes de la LED qui est de $V_D = 0.3 \text{ V}$!!

• Ainsi nous avons pu déterminer la résistance R_3

$$V_{DD} = V_D + V_{CE} + R_3 I_C \Rightarrow R_3 = \frac{V_{DD} - V_D - V_{CE}}{I_C} = \frac{5 - 0.8 - 2.1}{0.100} = 26 \Omega$$

• Nous devons également déterminer la résistance R_4

$$R_4 = \frac{V_{DD} - V_{BE}}{I_C \beta} = \frac{5 - 0.6}{0.1 \times 10} = 440 \Omega \quad (\text{avec } \beta = 10 \text{ car } I_B \ll \frac{I_C}{10})$$

→ avec le régime stat.

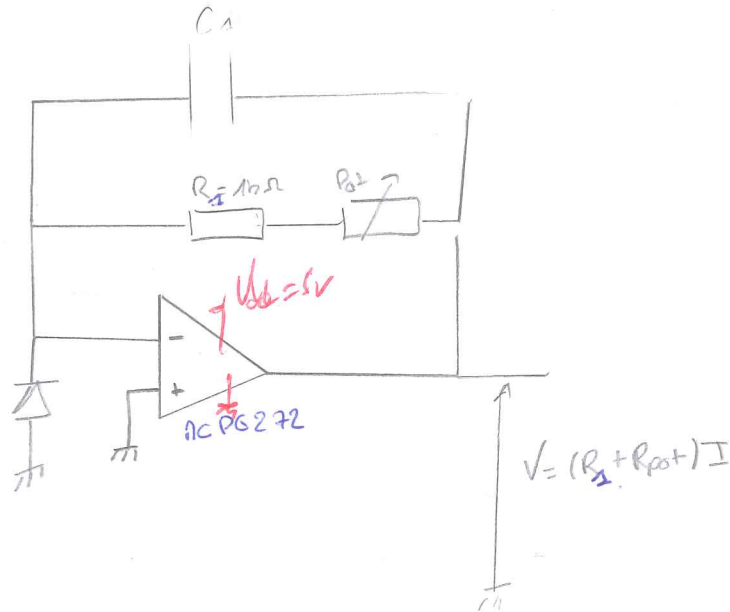
Nous avons donc polarisé la LED en pulsé et avec le conditionnement du capteur vu après, nous allons pouvoir étudier la tension en

fonction du pourcentage de concentration de notre solution.

u

Conditionnement du capteur photonique.

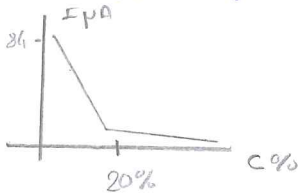
Le but du conditionnement est de produire une variation de tension proportionnelle à la concentration. Pour cela nous avons réalisé le montage suivant :



Nous avons utilisé un condensateur pour lisser le signal. $C_1 = 33 \text{ pF}$.

La courbe $I = f(C\%)$ étant une exponentielle inverse, le courant n'est pas linéairement proportionnel à la concentration, donc la tension ne le sera pas non plus. C'est pourquoi nous avons eu recours à un potentiomètre pour le gain varier en fonction de la concentration. La résistance R_1 sert de résistance de sécurité.

Nous avons donc supposé que la courbe $I = f(C\%)$ était en fait formée de deux droites :



Ainsi, lorsque la concentration est entre 0 et 17% ($I \in [84,6; 15] \text{ pA}$) le potentiomètre est mis à 0.

et lorsque $I \in [3,16; 0,59] \text{ pA}$, l'ensemble $R_1 + R_{pot}$ est maximisé pour obtenir une correspondance concentration \leftrightarrow tension précise car on se situe sur la partie "plate" de la droite.

Nous avons choisi l'AO ncp6272 car il a un mode common plus élevé que le 602.

Δ Acquisition et traitement sous Labview

(3)

A l'aide de Labview nous avons proposé une solution pour gérer la concentration de notre solution.

Nous avons utilisé le boîtier NI USB 6009 pour acquérir les valeurs de concentration (sorties de l'étage de conditionnement précédemment décrit), les traiter et piloter l'ouverture des vannes d'eau, de colorant et de vidange ainsi que l'agitateur. De plus, notre solution permet le stockage et la datation des volumes consommés pour la gestion des approvisionnements.

L'IHM que nous avons réalisé (Annexe 78) permet également de régler la concentration voulue et l'affichage de l'évolution de la tension mesurée en fonction de la concentration.

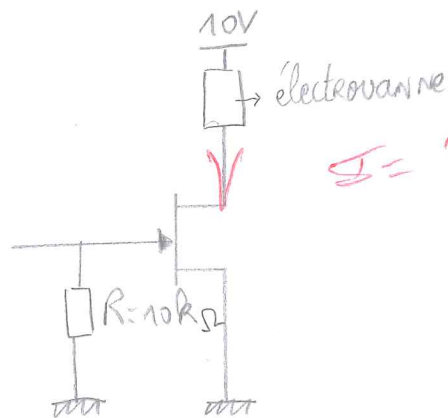
L'entrée ~~est~~ pulsée sur le boîtier NI elle est d'amplitude variable entre 0 et 5V selon la concentration de la boisson. Il a donc fallu choisir la fréquence d'échantillonnage et traiter les données échantillonnées.

Comme le signal est pulsé sur 0,1 ms par une période de 1 ms, on utilisera la fréquence maximum d'échantillonnage du boîtier NI de 40 kHz pour obtenir suffisamment de points traitables dont on fera une moyenne.

Les sorties ont été configurées en collecteur ouvert afin d'obtenir un courant suffisant en sortie pour piloter les actionneurs et ajouter une résistance de pull-up pour redresser la tension à 5V sur la grille du transistor CMOS pour un état haut.

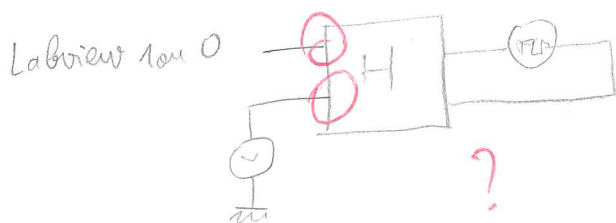
Δ Action: ouverture d'électrovanne en mode "TOR" et agitation du mélange en MODE TLI (PWM).

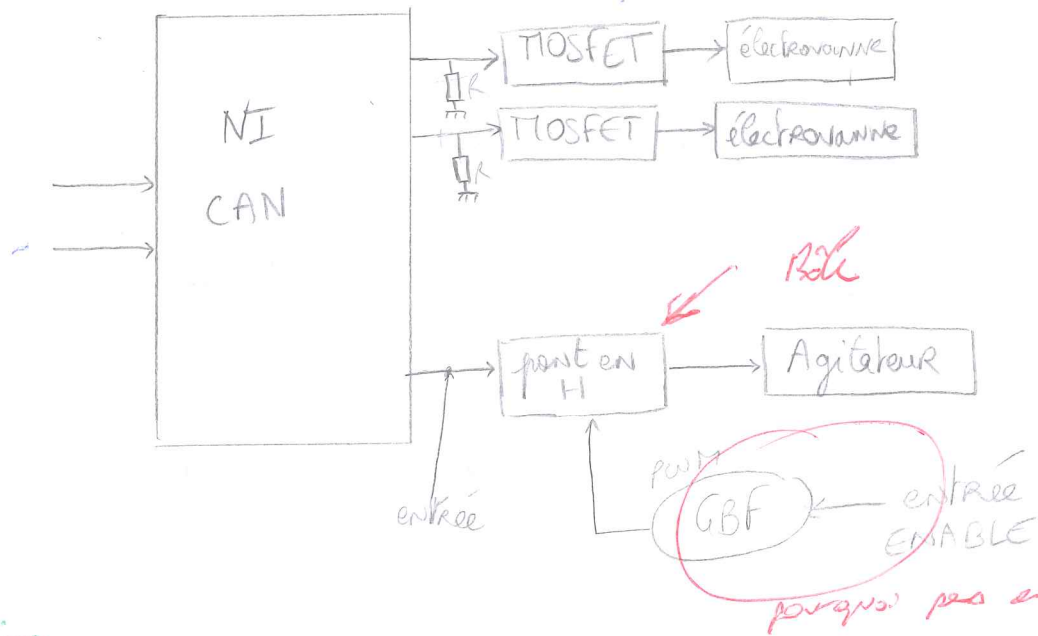
COMMANDE de type "TOR"



Le transistor MOSFET a le rôle d'"interrupteur", soit il connecte à l'électrovanne soit à la masse. On rajoute une résistance $R = 10k\Omega$ en parallèle pour ne pas avoir la présence de l'état haute impédance.

Le NI correspond par Labview. Chaque MOSFET contrôle une électrovanne. Le pont en H contrôle l'agitateur.





Conclusion

Dans cette deuxième partie du projet, nous avons réalisé le réglage de concentration d'un mélange pour notre robot doseur. Pour cela nous avons étalonné notre photodiode afin de pouvoir mesurer la concentration de notre solution puis nous avons conditionné la sortie de celle-ci afin de pouvoir l'échantillonner correctement avec le boîtier NI. Enfin nous avons réalisé le système d'actionnement des vannes à l'aide d'un projet Labview et de la technologie CMOS.

Pour que ce projet soit fini, il reste à effectuer la mesure du volume ainsi que l'intégration de la totalité de notre système.

Durant cette étape du projet, nous avons oublié d'ajouter des résistances de pull-up qui permettant de ne pas obtenir d'état haute impédance, soit des résultats qui peuvent être faussés, en sortie de notre boîtier NI commandant l'ouverture des électrovannes. Après correction de ce problème, nous avons pu réaliser un système fonctionnel en fonction de la concentration de notre solution.

Noms : HNIA / DECHANDON / DAHAN

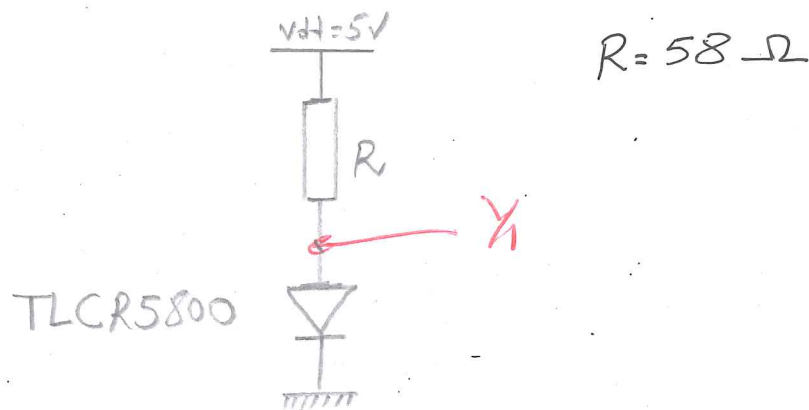
Groupe : B04

Date : 23/11/2017

Poste : 3.

Objet de la manipulation : Polarisation de la LED en DC

Schéma du montage et points de mesure :



Protocole de travail (si nécessaire) :

on réalise le montage ci-dessus afin de polariser le montage en statique. D'après la documentation technique de la LED, la diode impose un courant maximal vaut 50 mA, cela nous permet de fixer la valeur de la résistance utilisée : $R = \frac{V_{dd} - V_D}{I_D} = 58 \Omega$

Mesures + Conditions de mesure :

Mesures :

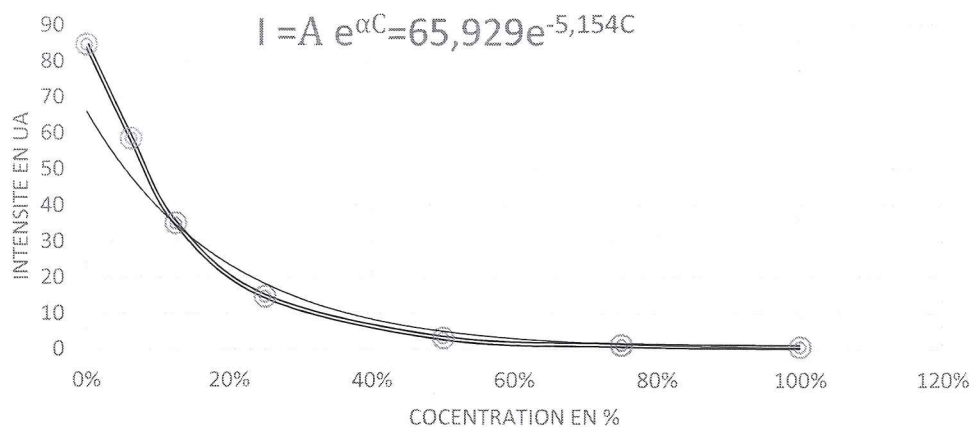
| Concentration en % | 100 % | 75 % | 50 % | 25 % | 12,5 % | 6,25 % | 0 % |
|--------------------|-------|-------|------|-------|--------|--------|------|
| I en μA | 0,59 | 1,104 | 3,16 | 14,67 | 34,95 | 58,46 | 84,6 |

| concentration | I(en uA) |
|---------------|----------|
| 100% | 0,59 |
| 75% | 1,104 |
| 50% | 3,16 |
| 25% | 14,67 |
| 12,50% | 34,95 |
| 6,25% | 58,46 |
| 0% | 84,6 |

Annexe 2 : Etalonnage en DC

Vh

Courbe de colorimétrie en DC



Noms :

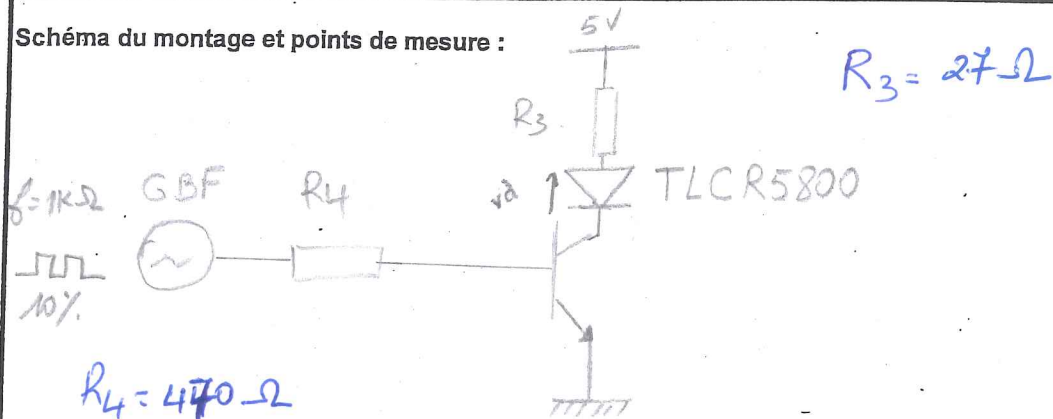
Groupe : 804

Date : 23/11/2017

Poste : 3

Objet de la manipulation : Polarisation de la LED en Pulsé

Schéma du montage et points de mesure :



Protocole de travail (si nécessaire) :

Pour Polariser la LED en Pulsé on réalise le montage ci-dessus.

Détermination des résistances :

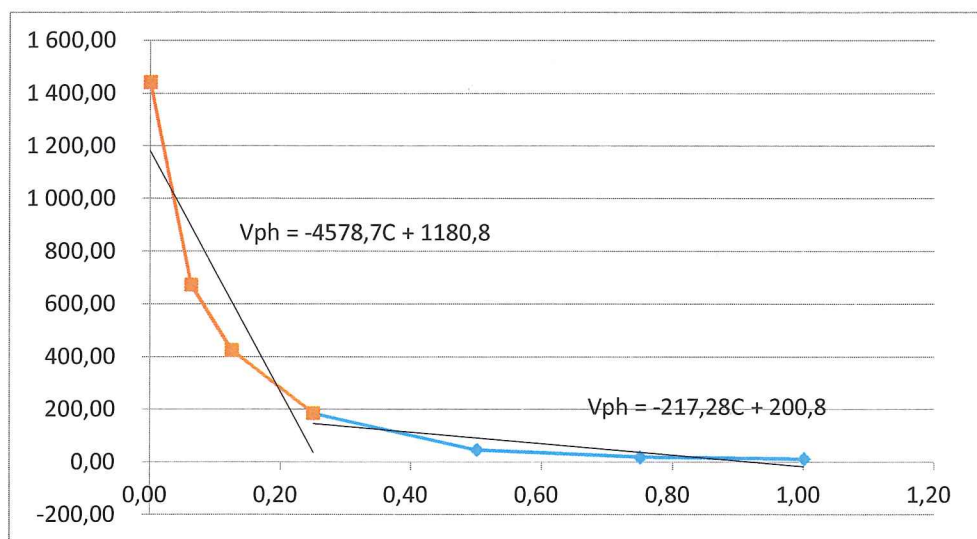
$$\textcircled{1} R_3 = \frac{V_{dd} - V_D - V_{CE}}{I_C} = \frac{5 - 0,3 - 2,1}{100 \text{ mA}} = 26 \Omega$$

$$\textcircled{2} R_4 = \frac{V_{dd} - V_{BE}}{I_C} \beta = 440 \Omega \quad \left(\beta = 10 \text{ car } I_B \ll \frac{I_C}{10} \right)$$

| concentration | v(en mv) |
|---------------|----------|
| 100% | 12 |
| 75% | 18,4 |
| 50% | 45,6 |
| 25% | 184 |
| 12,50% | 424 |
| 6,25% | 672 |
| 0% | 1440 |

Annexe : Etalonnage en PULSE

Courbe de $V_{ph}=f(C\%)$



Noms :

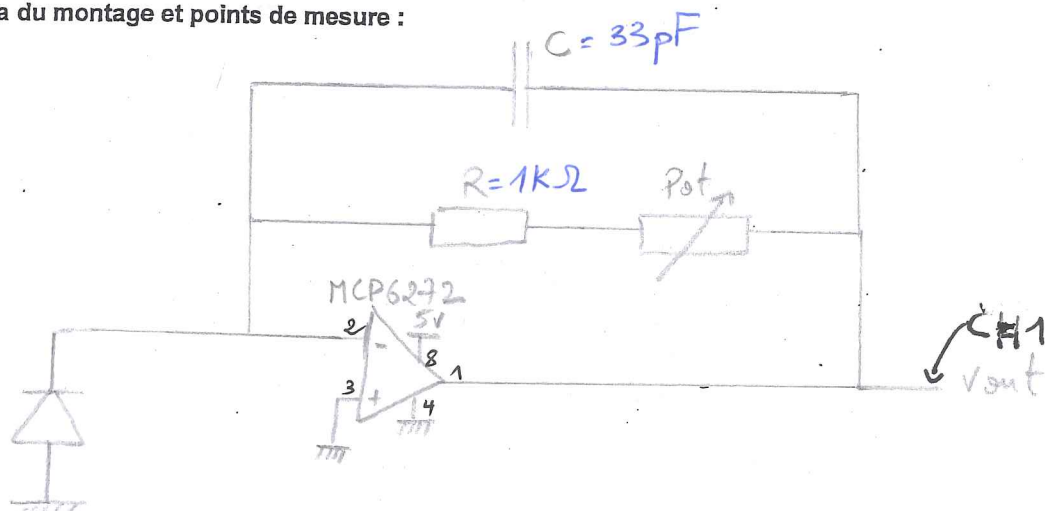
Groupe : B04

Date : 23/11/2017

Poste : 3

Objet de la manipulation : Conditionnement du capteur photomique :

Schéma du montage et points de mesure :



Protocole de travail (si nécessaire) :

En se basant sur le montage de polarisation de la LED en pulse et sur le montage de conditionnement du capteur, on prélève les valeurs de V en variant la concentration.

Mesures + Conditions de mesure :

Mesures :

| concentration en % | 100% | 75% | 50% | 25% | 12,5% | 6,25% | 0% |
|--------------------|------|------|------|-----|-------|-------|------|
| V en mV | 12 | 18,4 | 45,6 | 184 | 424 | 672 | 1440 |

Nom :

Date : 23/02/2017

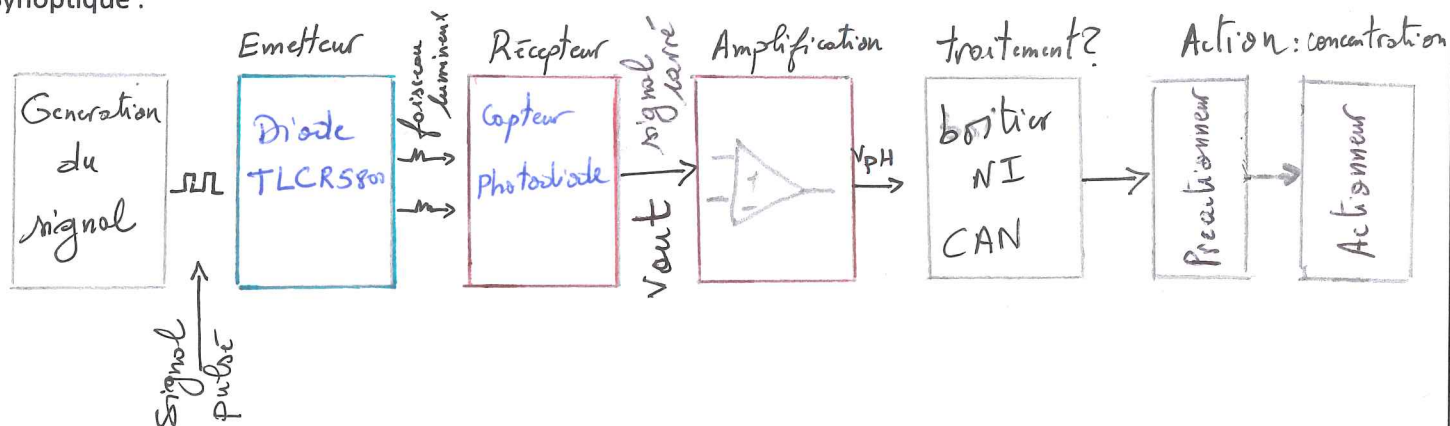
Groupe :

B04

Poste : 3

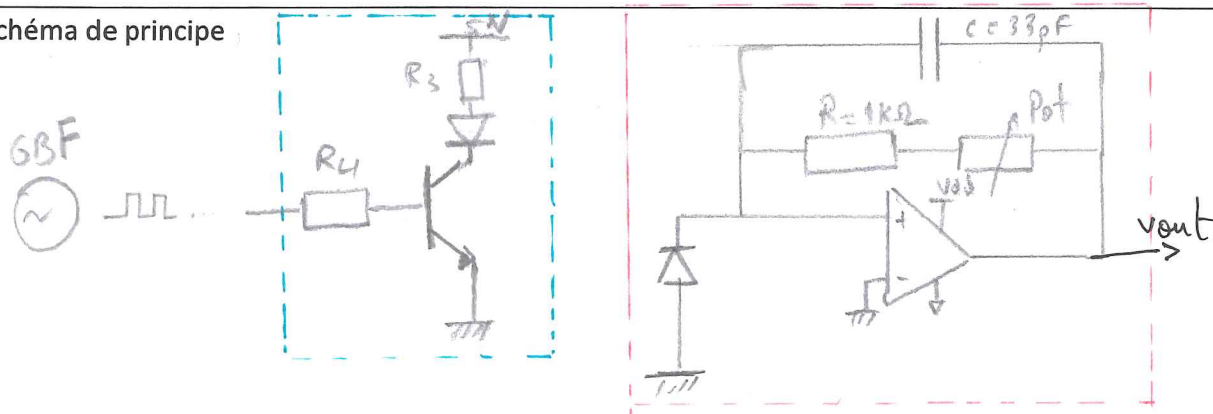
Titre du montage :

Synoptique :



Principe :

Schéma de principe



Voir Compte-Rendu pour les autres parties

