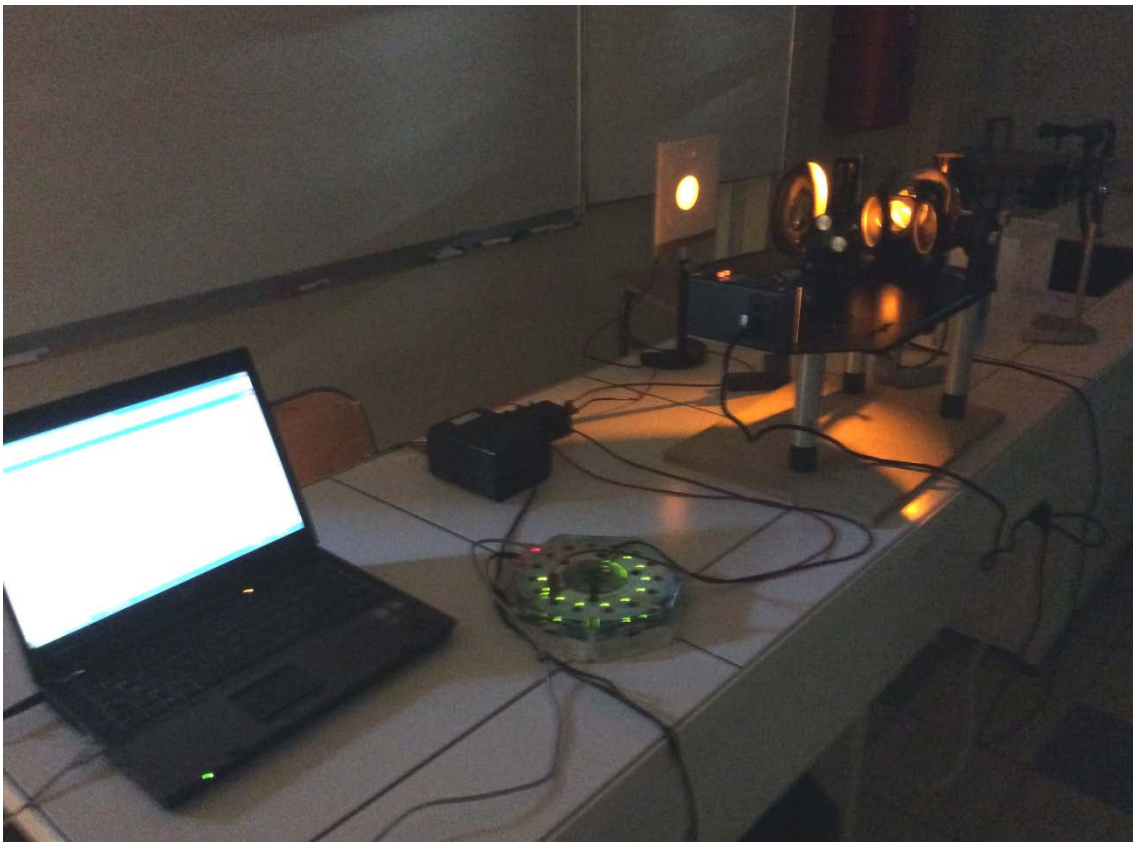


## MICHELSON - Mesure du doublet du sodium

### Matériel :

- Michelson motorisé
- Lampe spectrale à vapeur de sodium + condenseur
- Lentille  $f=25$  cm
- Ecran avec photodiode
- Montage convertisseur courant-tension
- Ordinateur + centrale d'acquisition + Synchronie



### Protocole :

- . Régler le Michelson en lame d'air
- . Mettre en place la photodiode au niveau de la focalisation des anneaux
- . Positionner le miroir mobile au voisinage de la teinte plate
- . Mettre en fonctionnement le moteur qui va translater le miroir mobile à vitesse parfaitement régulière et connue ( $V_{\text{miroir}} = 555,556$  nm/s)

. Lancer l'acquisition du signal de la photodiode :



### Exploitation des résultats expérimentaux :

Avec la lampe au sodium, en déplaçant le miroir mobile, on voit apparaître un phénomène de battement dans le contraste des anneaux.

Ceci est dû au fait que la lampe n'est pas monochromatique mais émet deux raies spectrales très proches l'une de l'autre et d'intensité presque égale qui se situent à 589 nm environ.

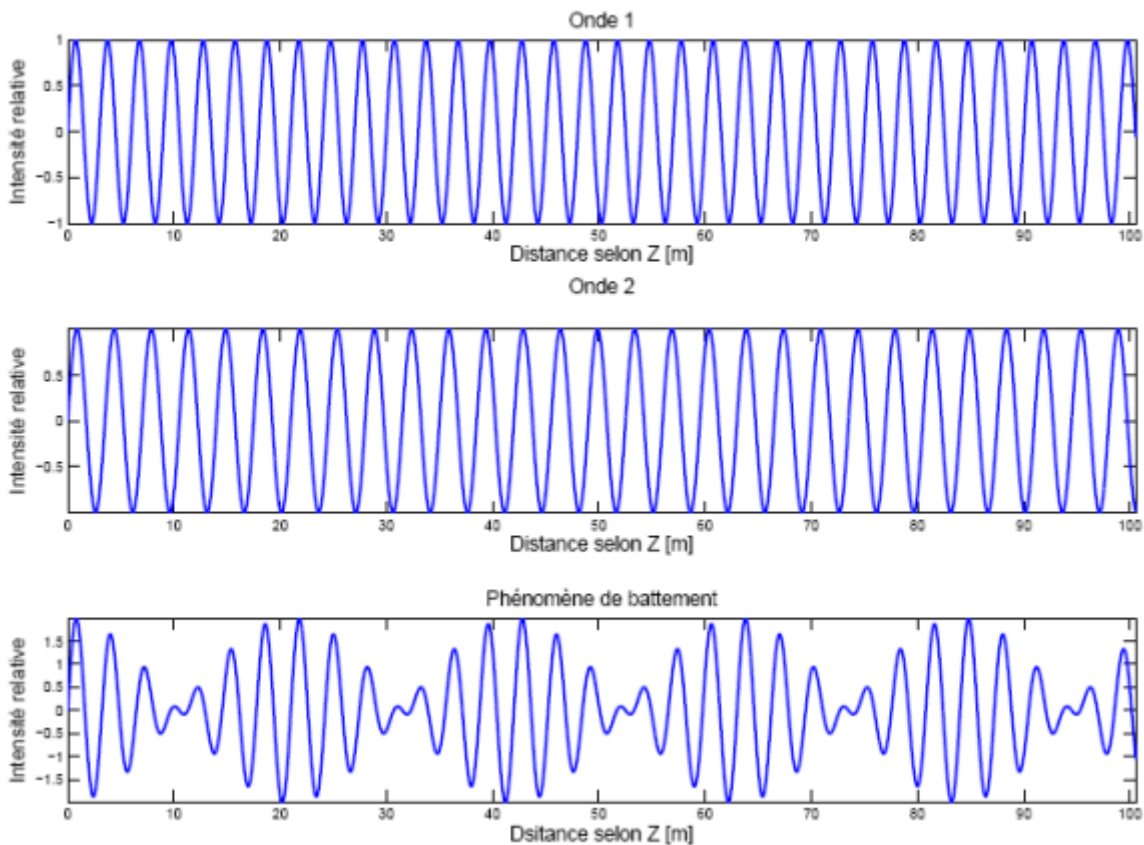


Illustration d'un phénomène de battement dû à la superposition de deux ondes de longueur d'onde légèrement différente.

Avec l'acquisition du signal de la photodiode, on mesure la distance de battement, qui est fonction des deux longueurs d'ondes proches mais néanmoins distinctes  $\lambda_1$  et  $\lambda_2$ .

On peut montrer que la distance correspondante à la période de battement (en quelque sorte la longueur d'onde du battement est donnée par :

$$\lambda_{\text{battement}} = \frac{\bar{\lambda}^2}{\Delta\lambda}$$

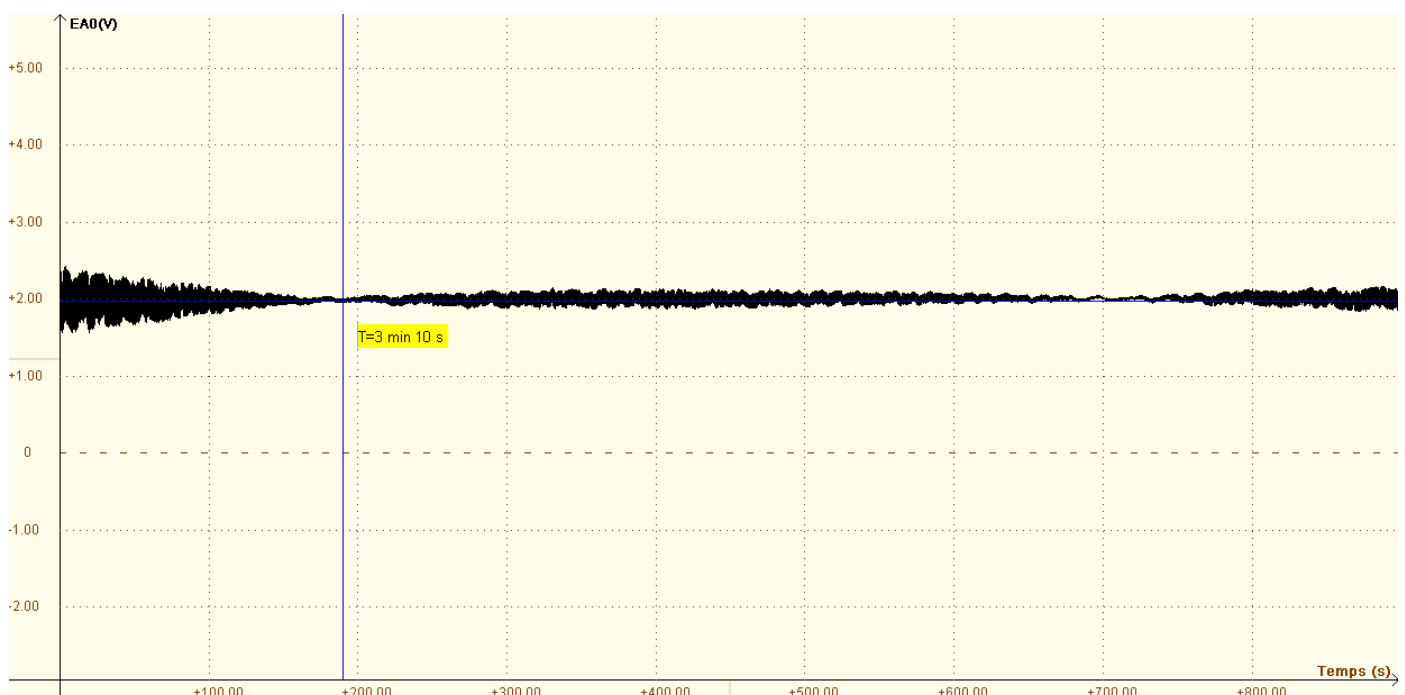
Où  $\lambda$  est la valeur moyenne des deux longueurs d'ondes et  $\Delta\lambda$  est leur différence.

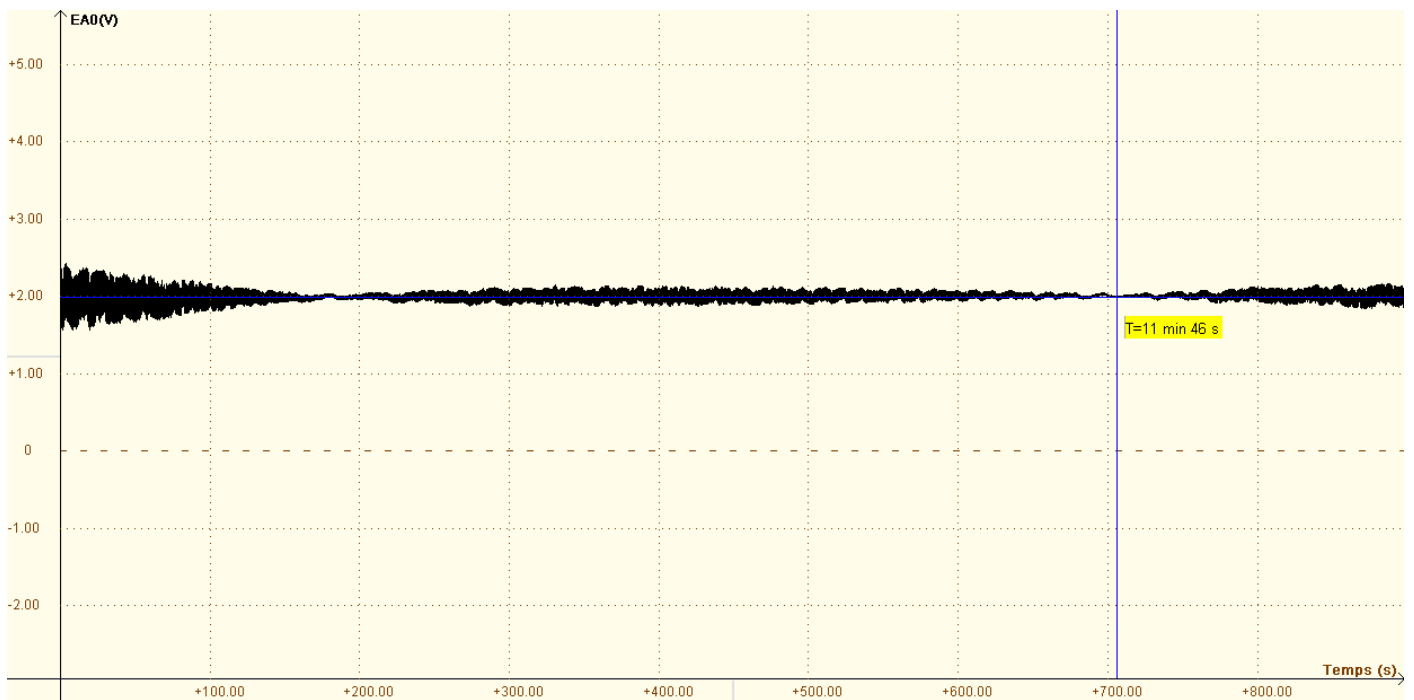
Ainsi en déplaçant spatialement une onde, on peut voir une atténuation du contraste des anneaux d'interférences qui est périodique en fonction de la différence de longueur d'onde de deux raies spectrales.

Il faut par contre noter que puisque le rayon lumineux effectue deux fois le trajet, une fois pour aller jusqu'au miroir de l'interféromètre et une fois pour y revenir, on a la relation suivante pour la distance  $d$  mesurée sur l'interféromètre:

$$\lambda_{\text{battement}} = 2 \cdot d$$

Sur la représentation graphique du signal de la photodiode en fonction du temps, on remarque deux atténuations du contraste des anneaux d'interférences à  $T_1 = 190$  s et  $T_2 = 706$  s :





Connaissant la vitesse de translation du miroir,  $V_{\text{miroir}} = 555,556 \text{ nm/s}$ , on déduit la distance parcourue par le miroir entre 2 atténuations :

$$d = (706 - 190) * 555,556 = 286,7 \cdot 10^3 \text{ nm} = 286,7 \text{ } \mu\text{m}$$

La longueur d'onde moyenne du sodium étant de 589 nm, on déduit  $\Delta\lambda$  :

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda^2}{2 \cdot d}$$

$$\Delta\lambda = \frac{(589 \cdot 10^{-9})^2}{2 \times 286,7 \cdot 10^{-6}}$$

$$\Delta\lambda = 6,05 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,61 \text{ nm}$$