

## FILTRAGE D'UN SIGNAL ISSU D'UN CAPTEUR

### Objectifs

- ✓ Déterminer le type d'opération de filtrage à mettre en œuvre pour répondre à un besoin donné.
- ✓ Dimensionner un filtre analogique en effectuant le choix des valeurs des composants.
- ✓ Valider le respect du cahier des charges assigné par des relevés appropriés.

### Compétences travaillées

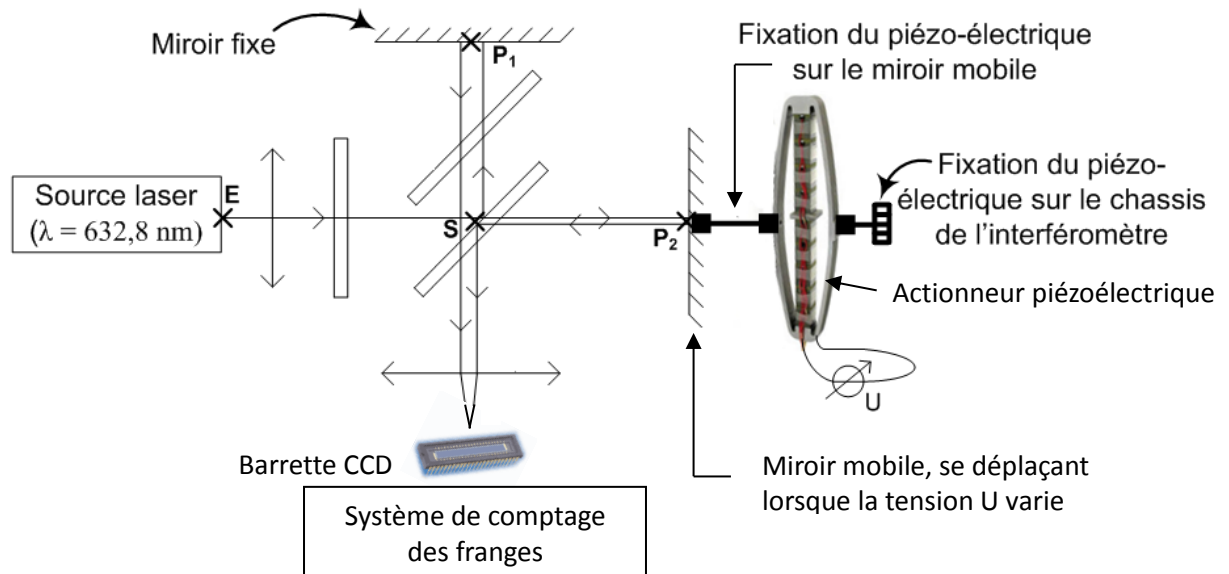
- ✓ Extraire et exploiter l'information.
- ✓ Proposer et mettre en œuvre différentes démarches expérimentales.
- ✓ Communiquer :
  - à l'oral, en argumentant les choix opérés.
  - à l'écrit, via un compte-rendu incluant des relevés expérimentaux pertinents et interprétés.

### Ressources

- ✓ Accès à la bibliothèque.

### Mise en situation

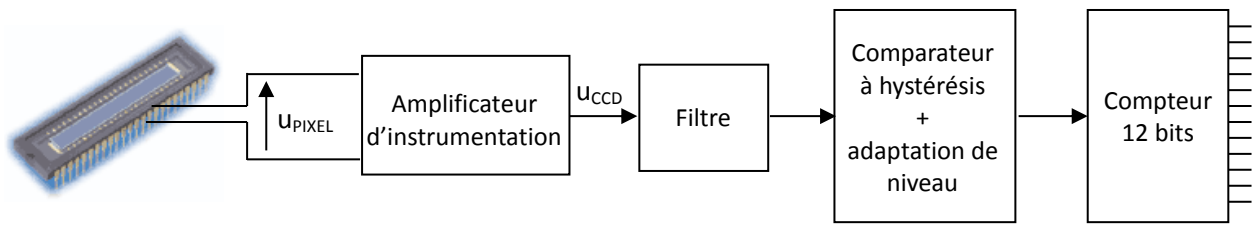
Un interféromètre de Michelson, dont la structure est décrite dans la figure ci-dessous, est équipé d'un miroir mobile couplé à un actionneur piézoélectrique.



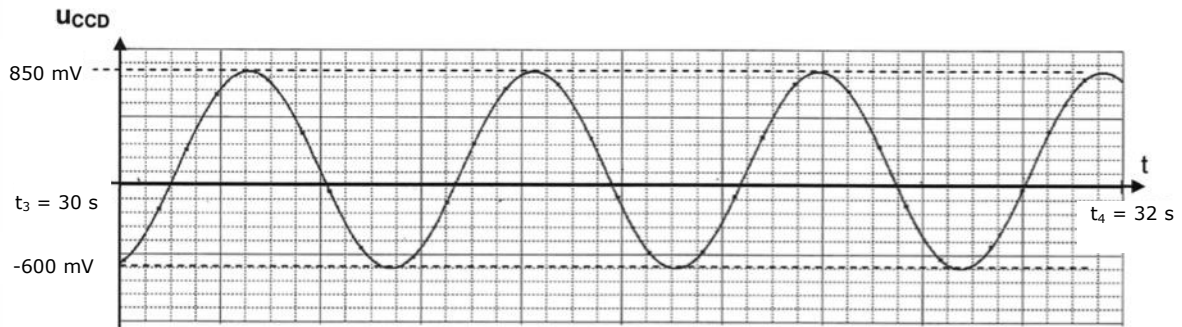
Pour effectuer l'enregistrement d'interférogrammes, il est nécessaire de traduire à vitesse parfaitement constante et connue le miroir mobile.

Le dispositif étudié comporte une barrette CCD dont le pixel central se trouve au centre de la figure d'interférences. Ce capteur délivre une tension  $U_{\text{PIXEL}}$  (en volts) proportionnelle à l'éclairement  $E$  (en  $\text{W.m}^{-2}$ ) reçu par la surface du pixel considéré.

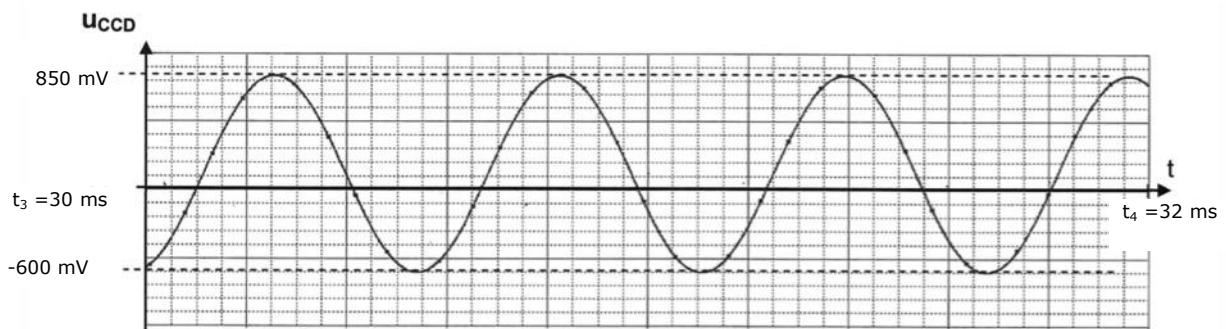
Pour déterminer le déplacement du miroir et en déduire sa vitesse de translation, on met en œuvre un système de comptage du nombre de franges d'interférences à partir de cette tension  $U_{\text{PIXEL}}$  conformément au schéma de principe suivant :



Après amplification, on dispose du signal  $u_{CCD}$  dont un enregistrement de l'évolution temporelle est donné ci-dessous :



Les variations de  $u_{CCD}$  étant trop lentes pour être reproduites facilement avec les GBF disponibles au laboratoire, on transpose cette situation initiale et **on raisonne par la suite sur le signal  $u'_{CCD}$  suivant** :



Cette tension présente une valeur moyenne  $U_{moy}$  (offset) due à la lumière ambiante. On souhaite éliminer cet offset tout en gardant inchangée la composante alternative de la tension  $u'_{CCD}$  (composante qui véhicule l'information sur la mesure effectuée).

### ■ Activité 1 : Analyse des besoins

- Identifier la nature du filtre à implanter afin de répondre aux contraintes assignées.
- Proposer une structure de filtre correspondante en indiquant la valeur des composants qui le constituent.
- Faire valider votre choix par le professeur.

### ■ Activité 2 : Réponse en fréquence du filtre

- Câbler le filtre.
- Appeler le professeur pour lui exposer oralement comment vous comptez procéder pour relever la courbe de gain sur une gamme de fréquence adaptée à la situation exposée.
- Après validation, effectuer ce relevé.

### ■ Activité 3 : Validation du filtre

Effectuer un relevé temporel (oscillogrammes) et un relevé fréquentiel (spectres en amplitude FFT) validant le filtre mis en œuvre.