

# EE-206

# Systemes de mesure

# Comment mesure-t-on des :

- Signaux alternatifs

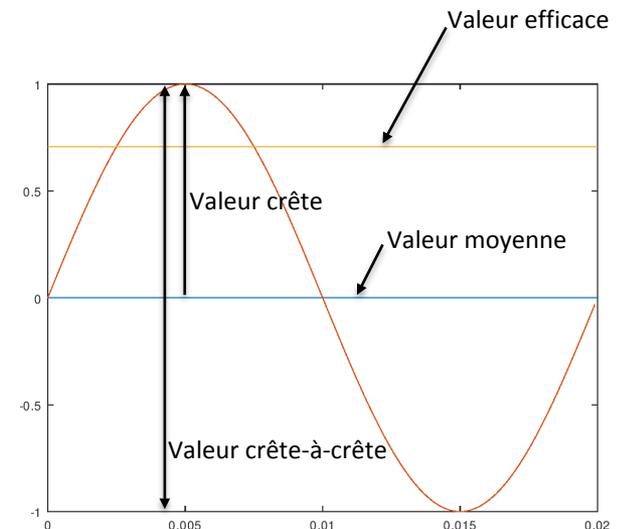
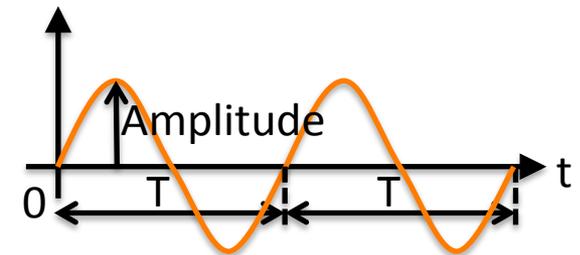
- Sinusoïdaux

- Ses particularités :

- signal de forme sinusoïdale selon la définition trigonométrique
    - fréquence fixe (période T)
    - amplitude fixe

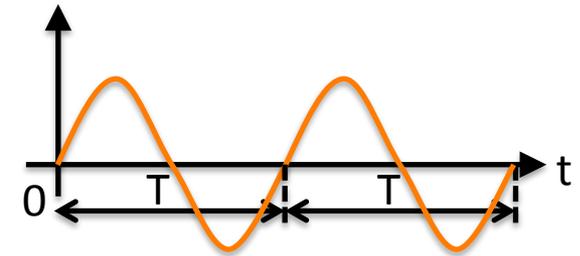
- Exemple :  $1 \cdot \sin(2 \cdot \pi \cdot f \cdot t)$  avec  $f=50\text{Hz}$

- valeur crête (1)
    - valeur crête-à-crête (2)
    - valeur moyenne (0)
    - valeur efficace (0.707)



# Comment mesure-t-on des :

- Signaux alternatifs
  - Sinusoïdaux

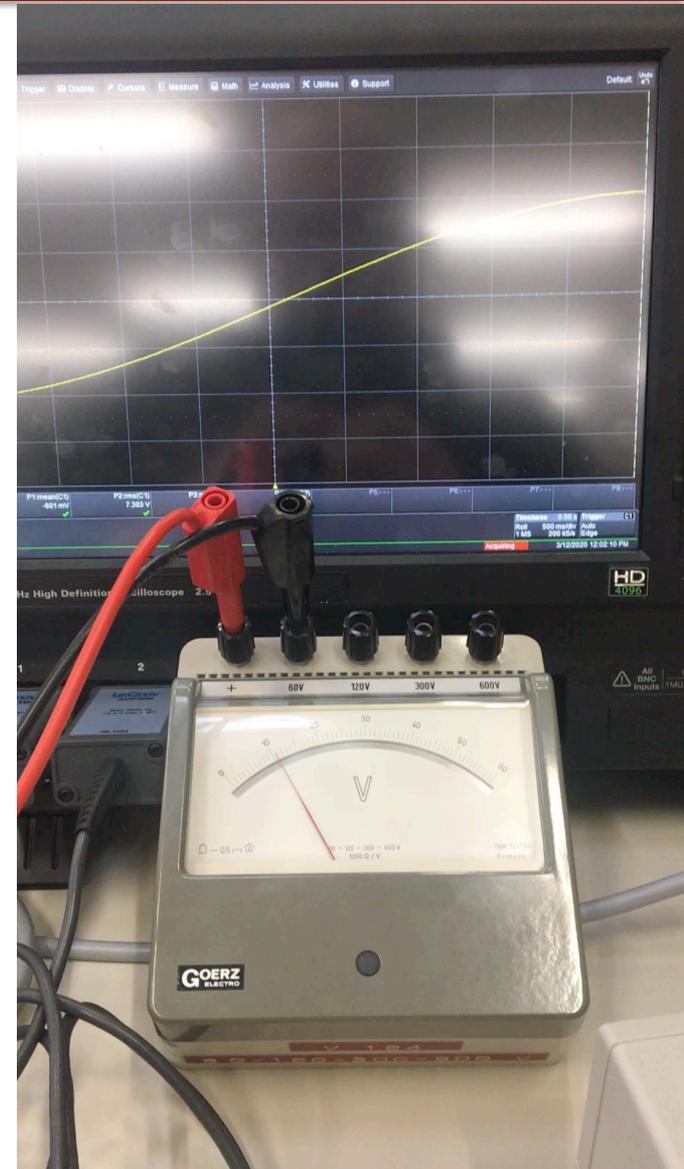
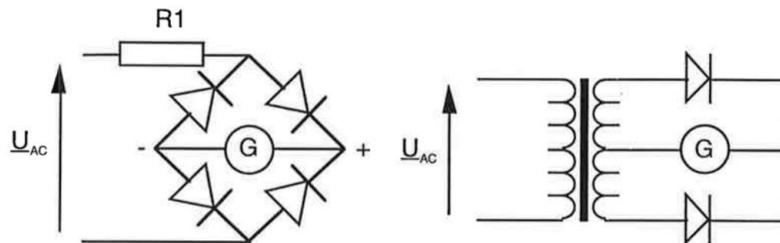


- Idée : le galvanomètre (ex: voltmètre)
- Que se passe-t-il quand le signal devient négatif ?

# Signal alternatif sur un voltmètre continu

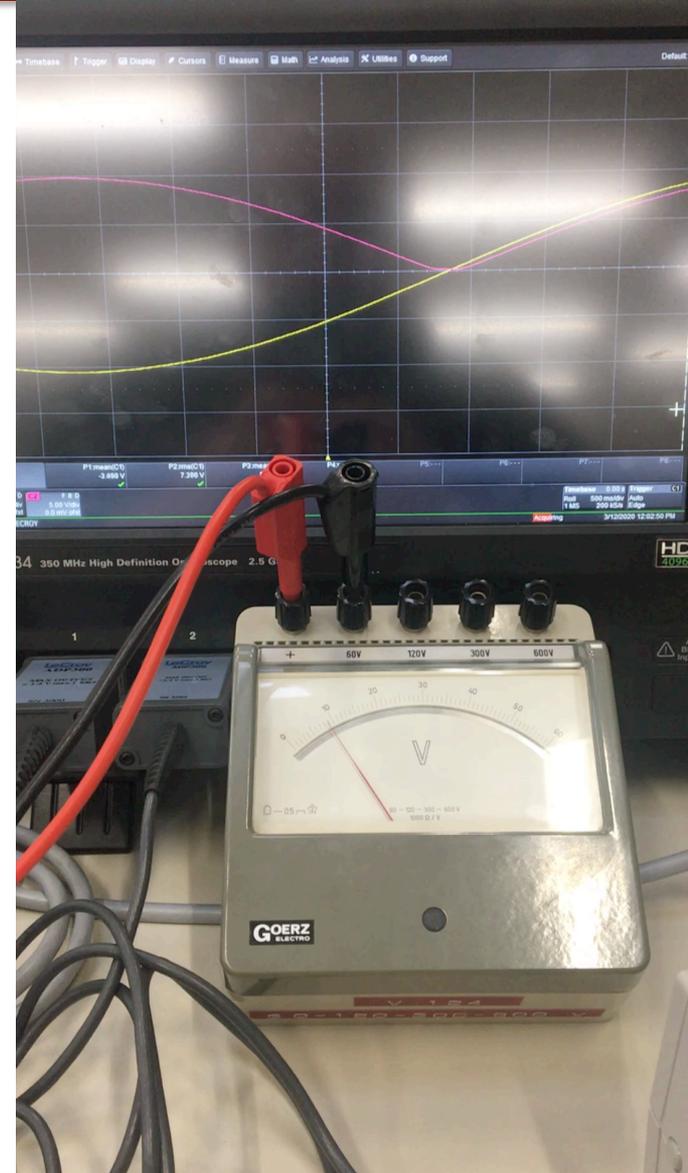
- Problème :
- impossible de visualiser la partie négative
  - possibilité de casse de l'aiguille

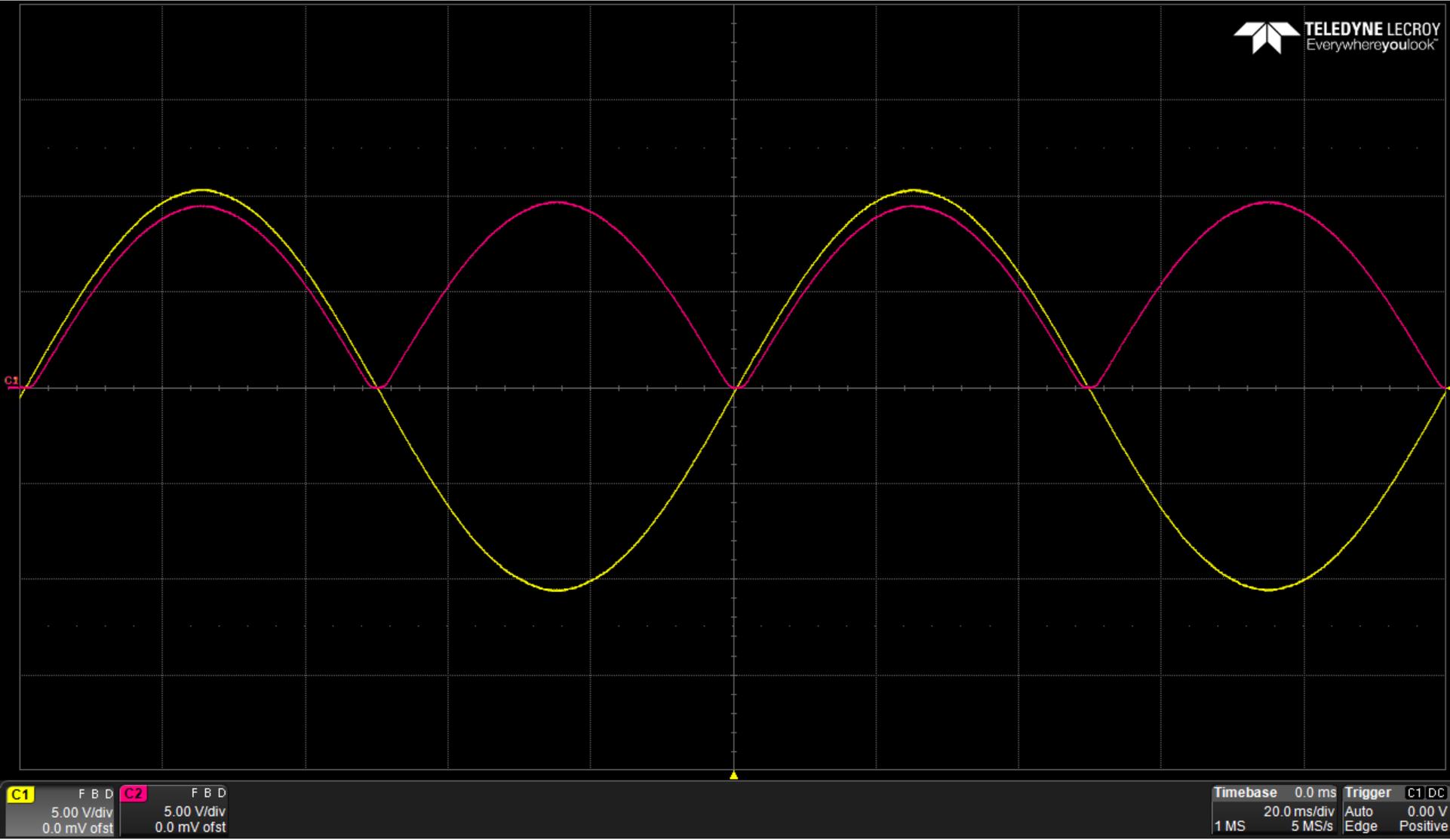
- Solution :
- redresser le signal
  - avec 1 ou plusieurs diodes

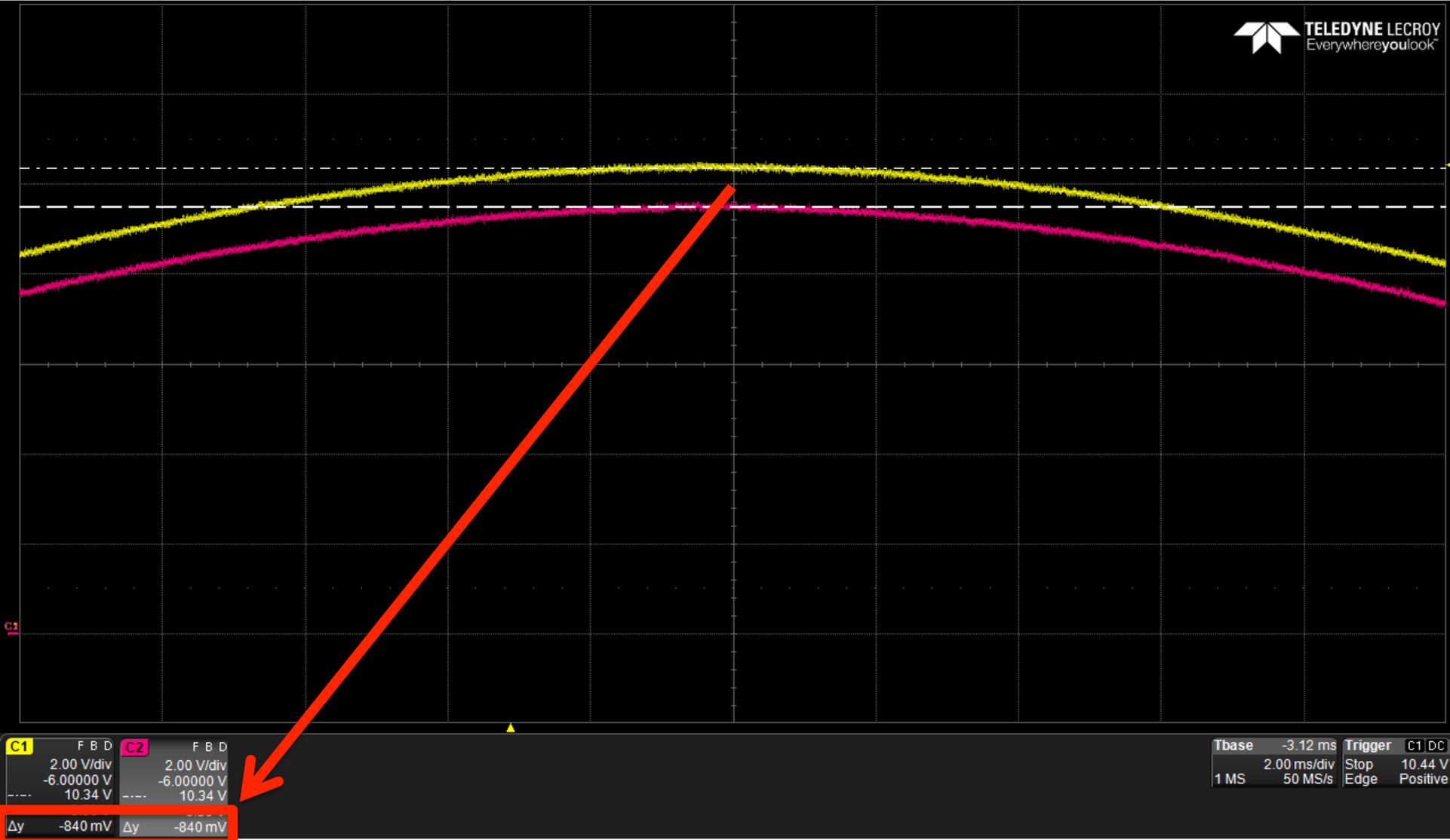


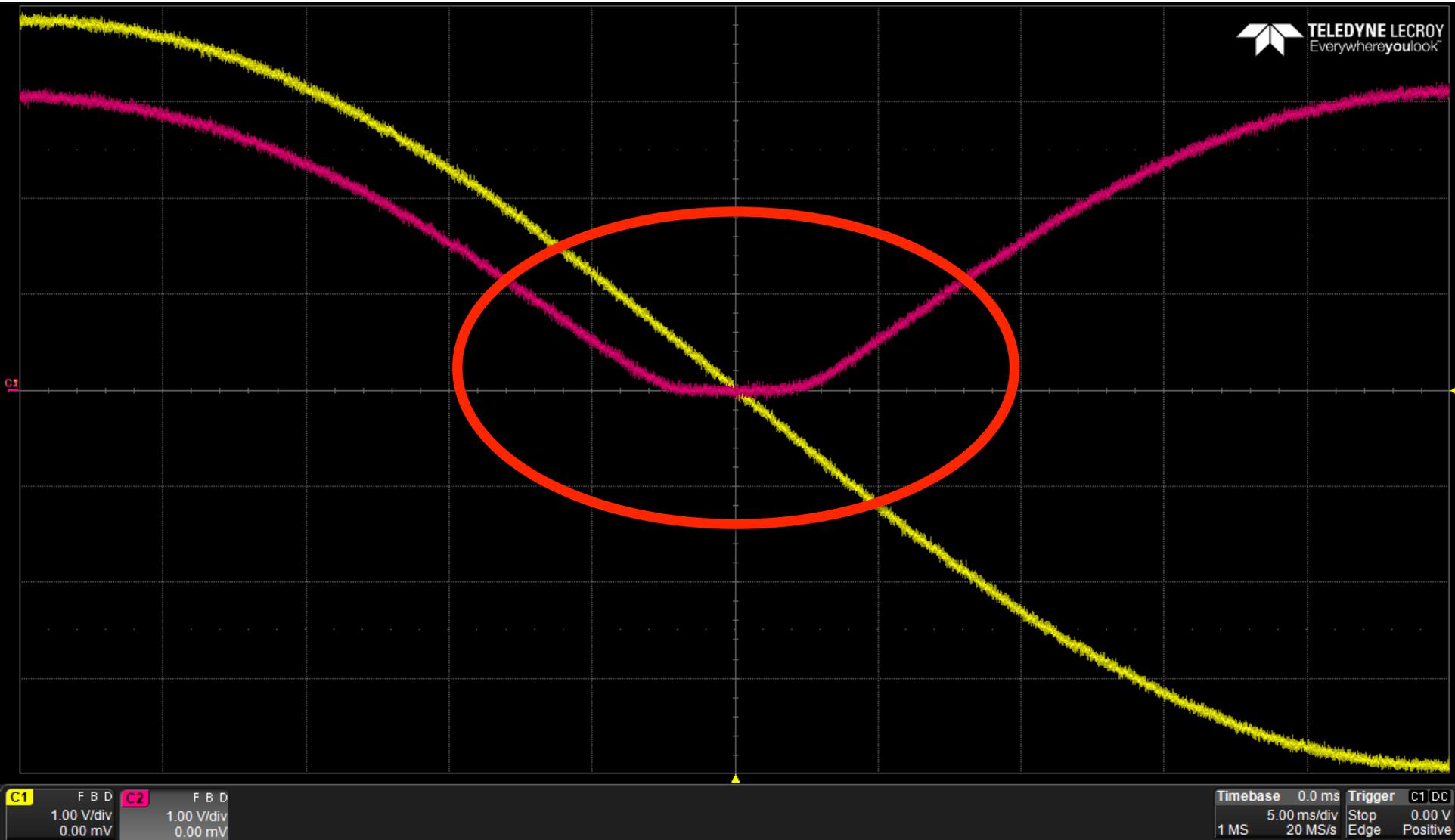
# Signal alternatif sur un voltmètre continu

- Problème :
- décalage du signal rose par rapport au jaune
  - jaune signal mesuré
  - rose signal redressé

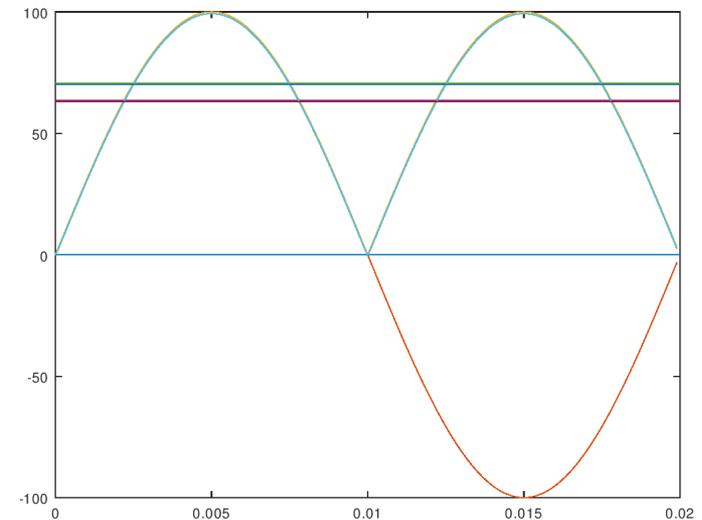
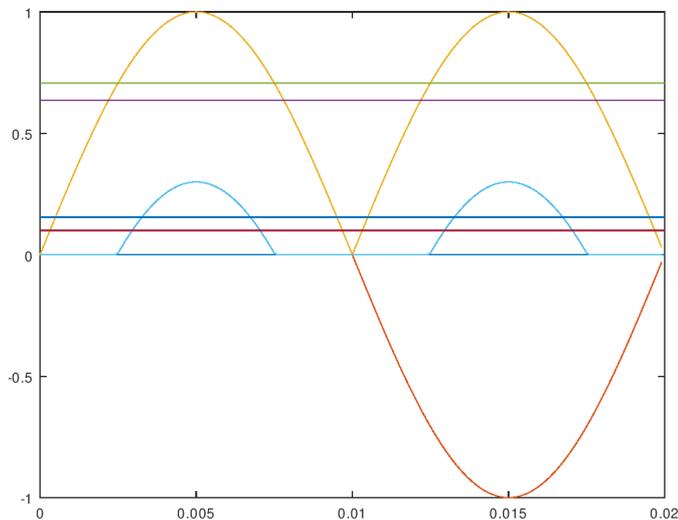








# Influence de la tension de seuil de la diode sur la mesure

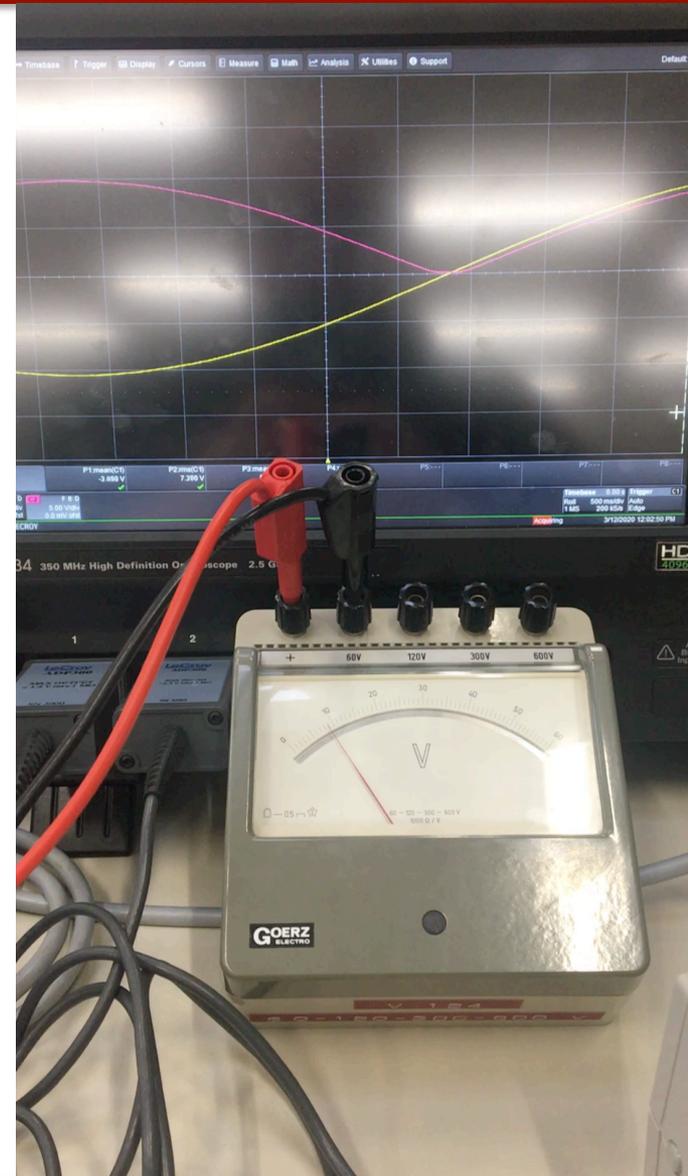


-> méthode valable pour des tensions  $\gg 0.7V$

# Signal alternatif sur un voltmètre continu

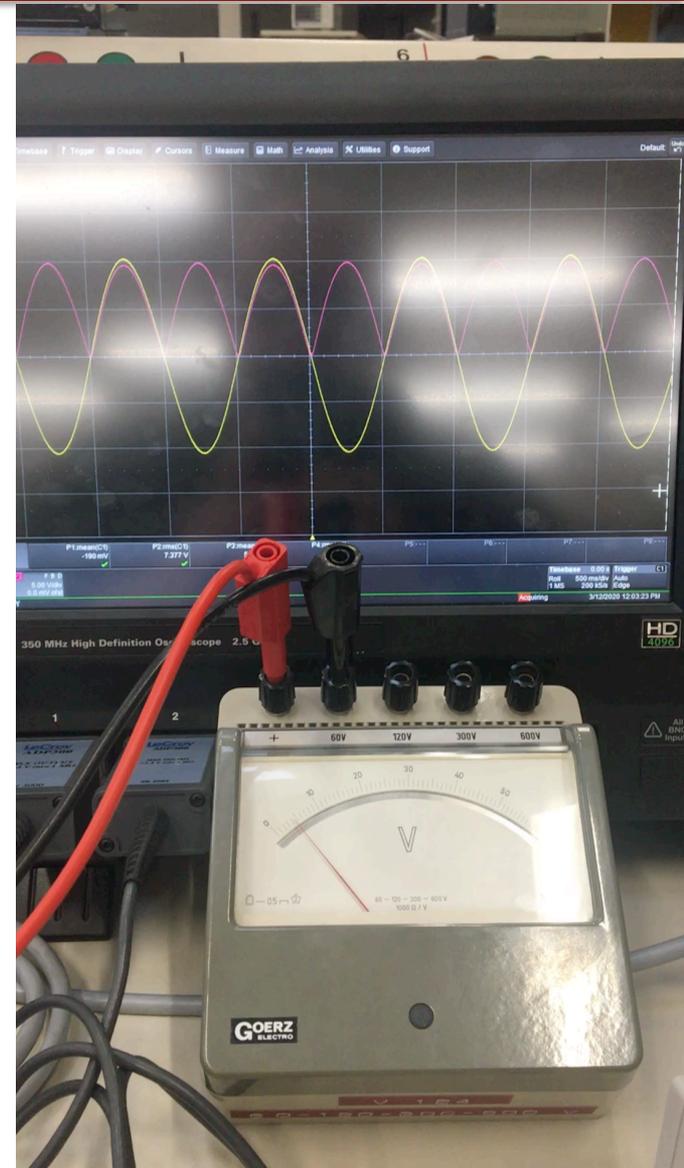
- Problème :
- décalage du signal rose par rapport au jaune
  - jaune signal mesuré
  - rose signal redressé

- Solution :
- amplifier le signal avant le redressement afin que les 0.7V soient négligeable
  - nécessite de l'électronique pour amplifier
  - ça devient un appareil électronique (piles)



# Signal alternatif sur un voltmètre continu

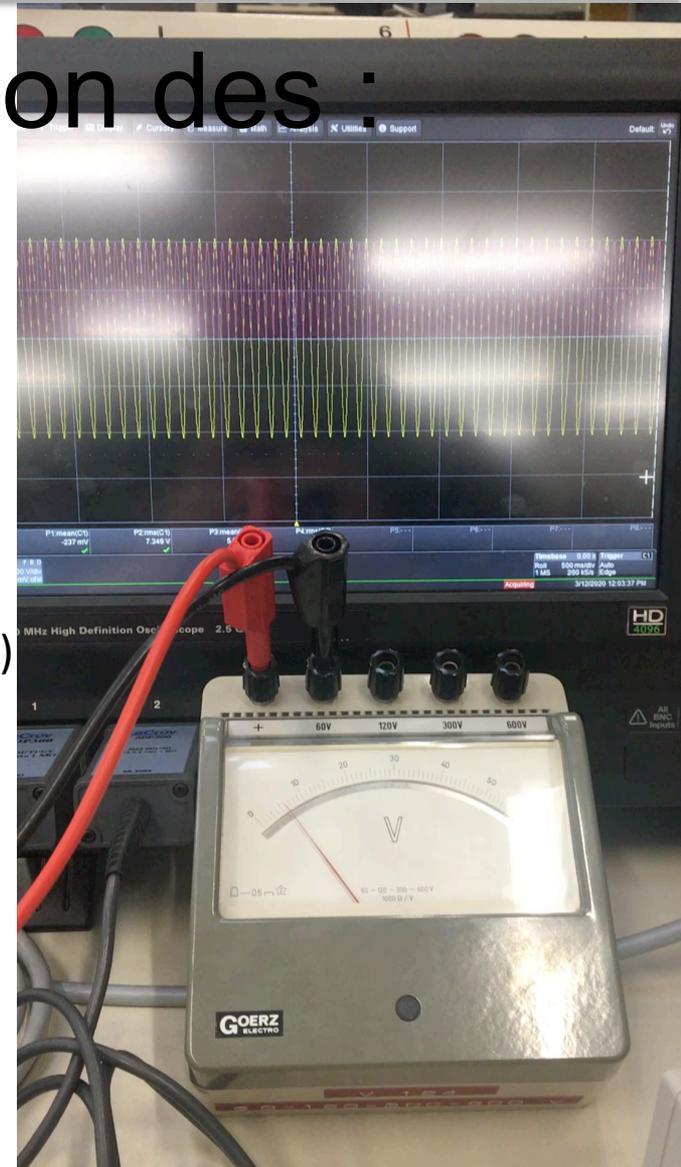
- Fréquence :
- que se passe-t-il en fonction de la fréquence du signal ?
  - 1<sup>er</sup> exemple avec une fréquence 10 fois (1Hz)



# Comment mesure-t-on des : Signal alternatif sur un voltmètre continu

- Fréquence :
- que se passe-t-il en fonction de la fréquence du signal ?
  - 1<sup>er</sup> exemple avec une fréquence 10 fois (1Hz)
  - 2<sup>e</sup> exemple avec une fréquences 100 fois (10Hz)

-> Méthode de mesure valable que pour des fréquences à partir de quelques dizaines de Hertz



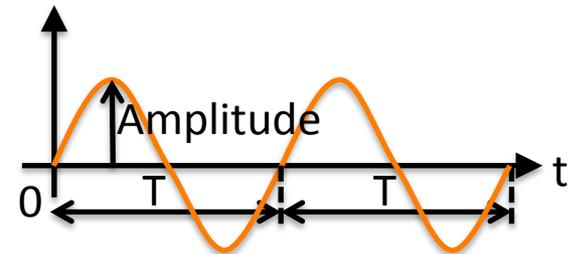
# Comment mesure-t-on des :

- Signaux alternatifs
  - Sinusoïdaux

- Rappel sur valeurs moyenne et efficace :

$$U_{moy} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t-\tau}^t u(t) dt} \quad (\tau \gg T)$$

$$U_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t-\tau}^t u^2(t) dt} \quad (\tau \gg T)$$

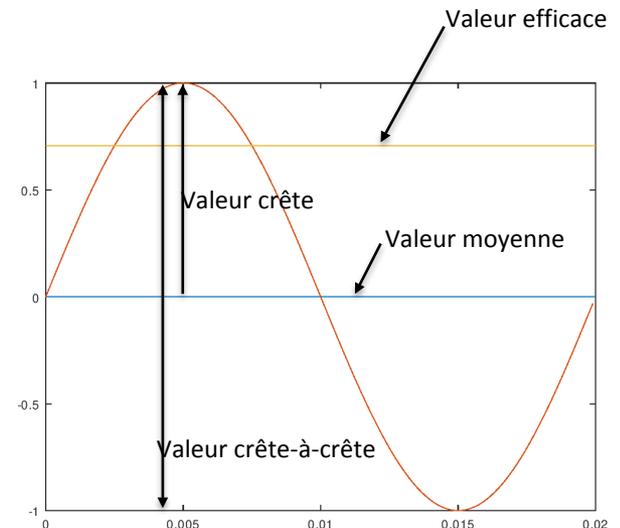
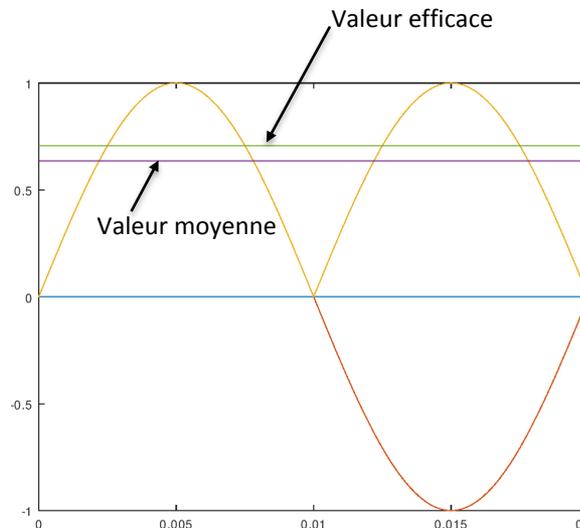


On peut montrer que pour un sinus redressé:

$$U_{moy} = \frac{2}{\pi} \cdot U$$

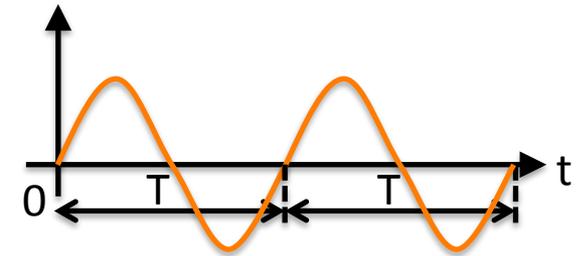
$$U_{eff} = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot U$$

$$U_{eff} = U_{moy} \cdot \frac{\pi}{\sqrt{2}}$$



# Comment mesure-t-on des :

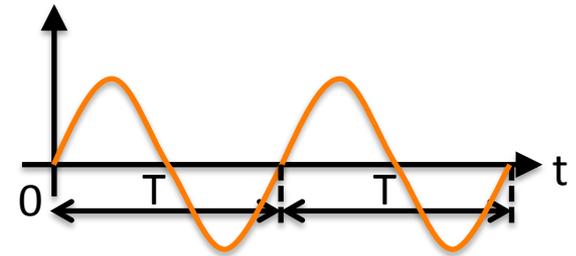
- Signaux alternatifs
  - Sinusoïdaux



- Idée : le galvanomètre (ex: voltmètre)
- Que se passe-t-il quand le signal devient négatif ?
- Comment adapter le galvanomètre pour un signal alternatif ?
- Solution : redressement (diodes)
- Problème : tension de seuil de la diode (0.7V)
- Solution : amplifier avant le redressement (-> électronique)
- Problème : affichage de la valeur moyenne
- Solution : rapport entre valeur efficace et valeur moyenne = constante
  - > adaptation de l'échelle
- Problème restant : réponse en fréquence
  - > mesure impossible pour les fréquences basses

# Comment mesure-t-on des :

- Signaux alternatifs
  - Sinusoïdaux



- Résumé de la mesure avec un galvanomètre :
  - On amplifie le signal
  - On redresse le signal
  - On mesure sa valeur moyenne
  - On affiche la valeur efficace (prop. val. moy.)