

# Effet Doppler avec Foxy



## Introduction

Le but de ce TP est de mesurer par effet Doppler la vitesse de déplacement d'un chariot.

## Matériel nécessaire

Interface Foxy, ref. 485 000,  
Doppler par ultrasons, ref. 222 136,  
Banc de mécanique Doppler, ref. 222 137,  
Récepteur Moduson, ref. 222 028,  
Émetteur Moduson, ref. 222 006,  
Cordons électriques, ref. 283 073 x 4 et 283 078 x 4.



## *Objectifs*

Un émetteur à ultrasons **émet un signal d'une fréquence  $f_{\text{ém}}$**  vers un récepteur à ultrasons positionné sur un chariot se déplaçant à une vitesse  **$v$**  constante (mais réglable). Ainsi le récepteur en mouvement **reçoit une fréquence  $f_{\text{re}}$** . Le boîtier Doppler par ultrasons calcule  **$\Delta f$** , différence entre  **$f_{\text{ém}}$**  et  **$f_{\text{re}}$** .

## *Objectifs*

La relation de Doppler est telle que :

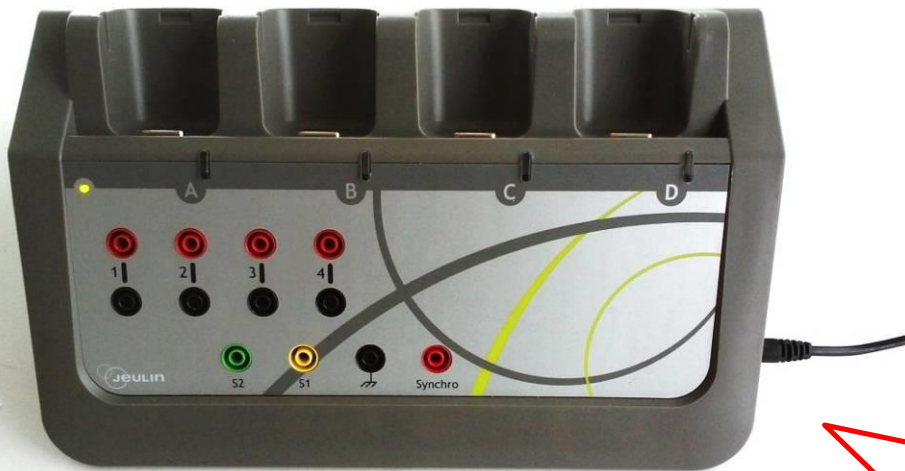
$$v = c \times \Delta f / f_{\text{ém}}$$

Avec **v** : vitesse du chariot (à trouver)

**c** : vitesse du son dans l'air  $\approx 340 \text{ m.s}^{-1}$

**f<sub>ém</sub>** : 40 kHz

# Raccorder la console Foxy au secteur



Montage

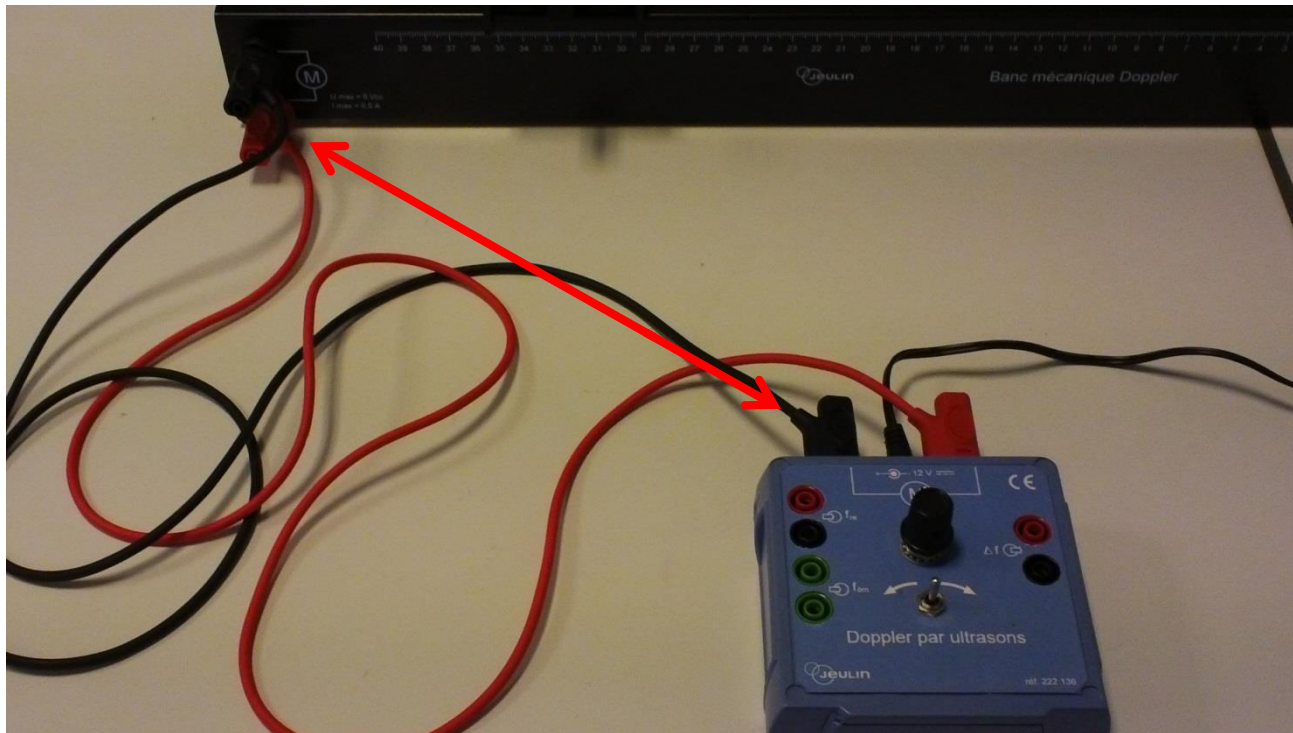
# Alimenter le boîtier

Réglage de la vitesse  
 $v$  du chariot

Sens de déplacement  
du chariot

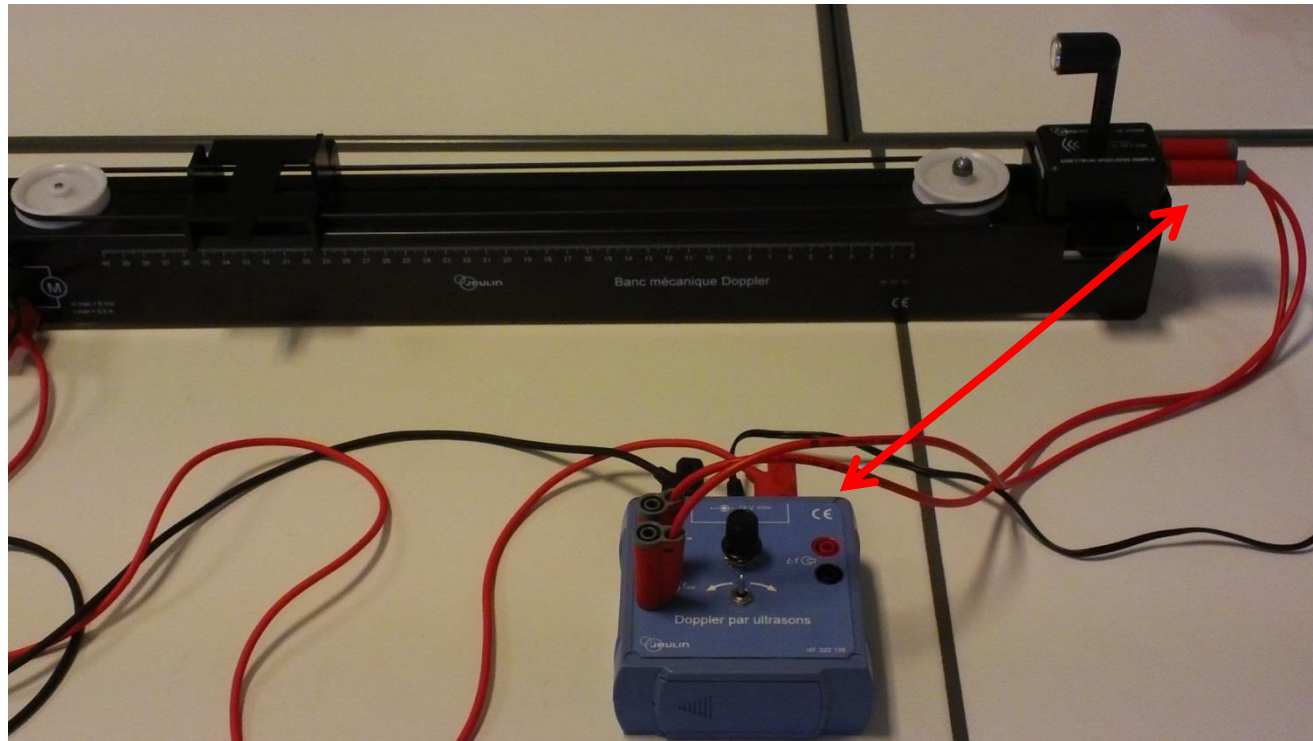


# Alimenter le moteur du chariot



Montage

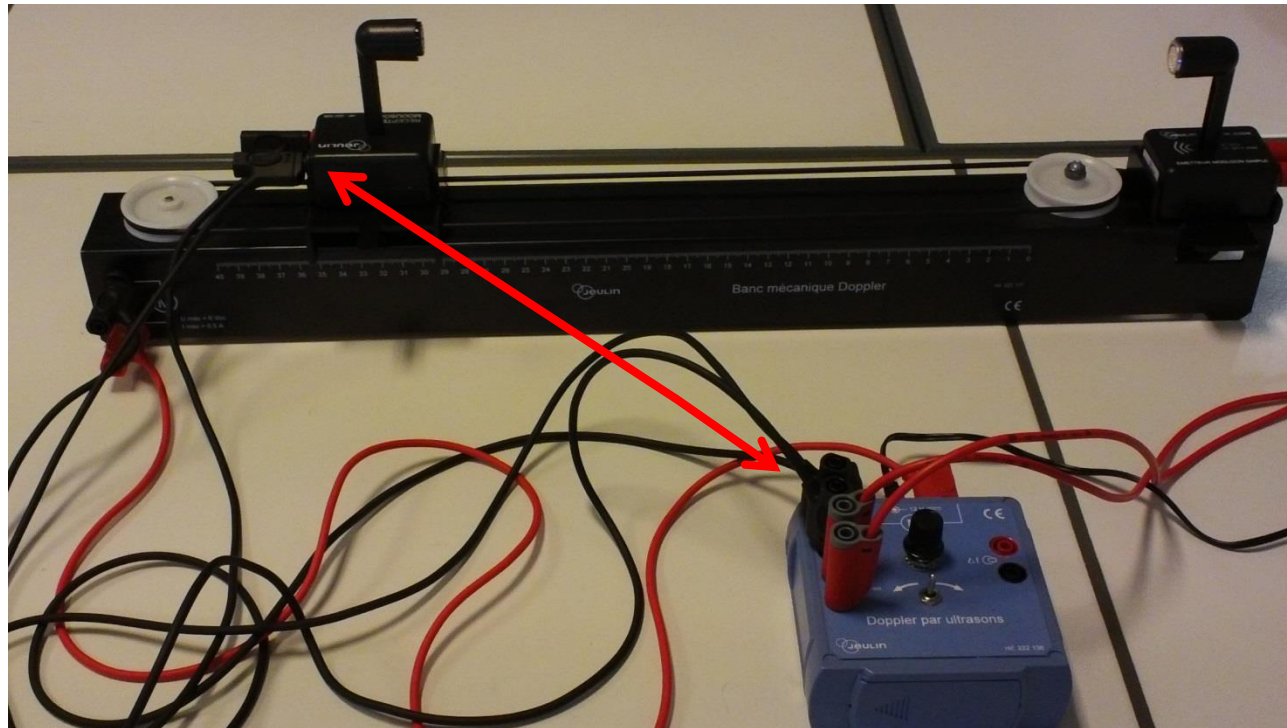
# Connecter l'émetteur



Montage



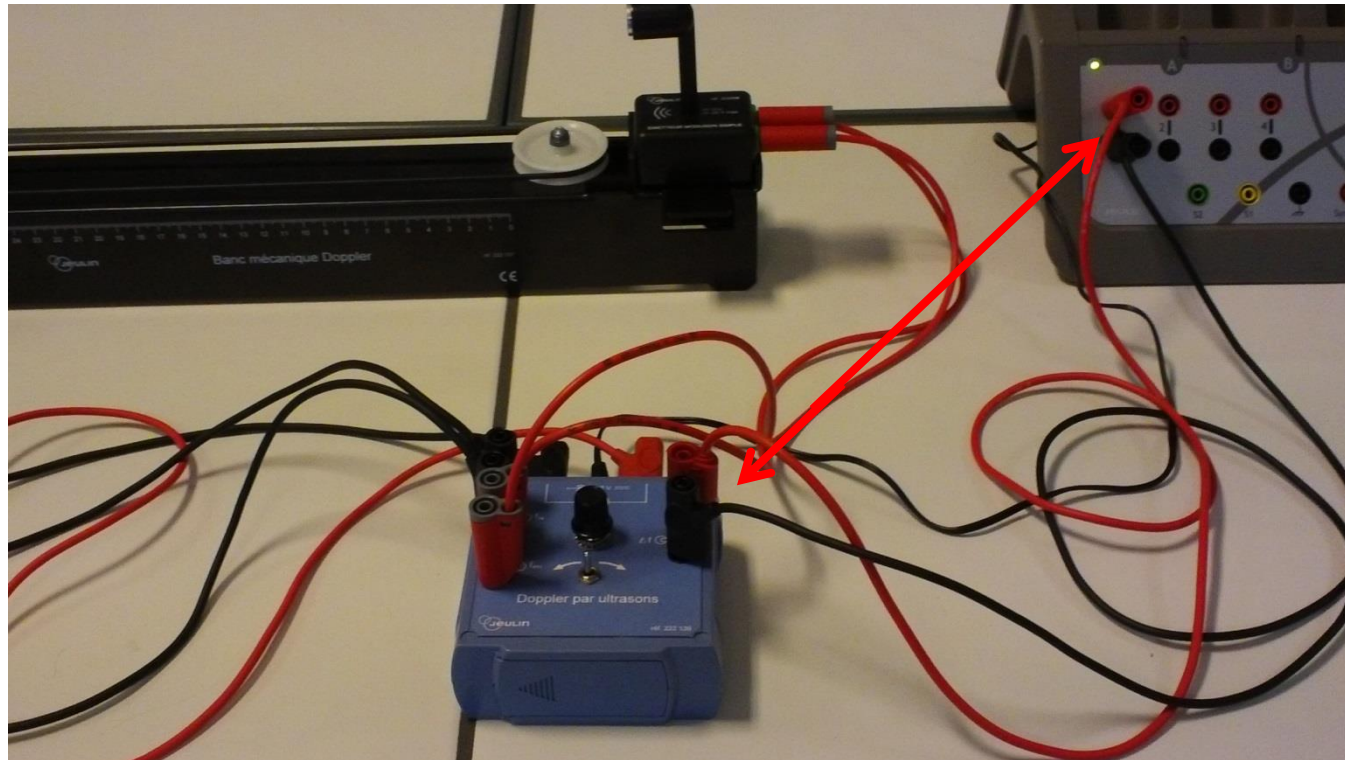
# Connecter le récepteur



Montage



Connecter la **sortie  $\Delta f$**  du boîtier  
Doppler à **l'entrée 1** de l'interface Foxy



Montage

# Connecter l'interface Foxy à l'ordinateur...



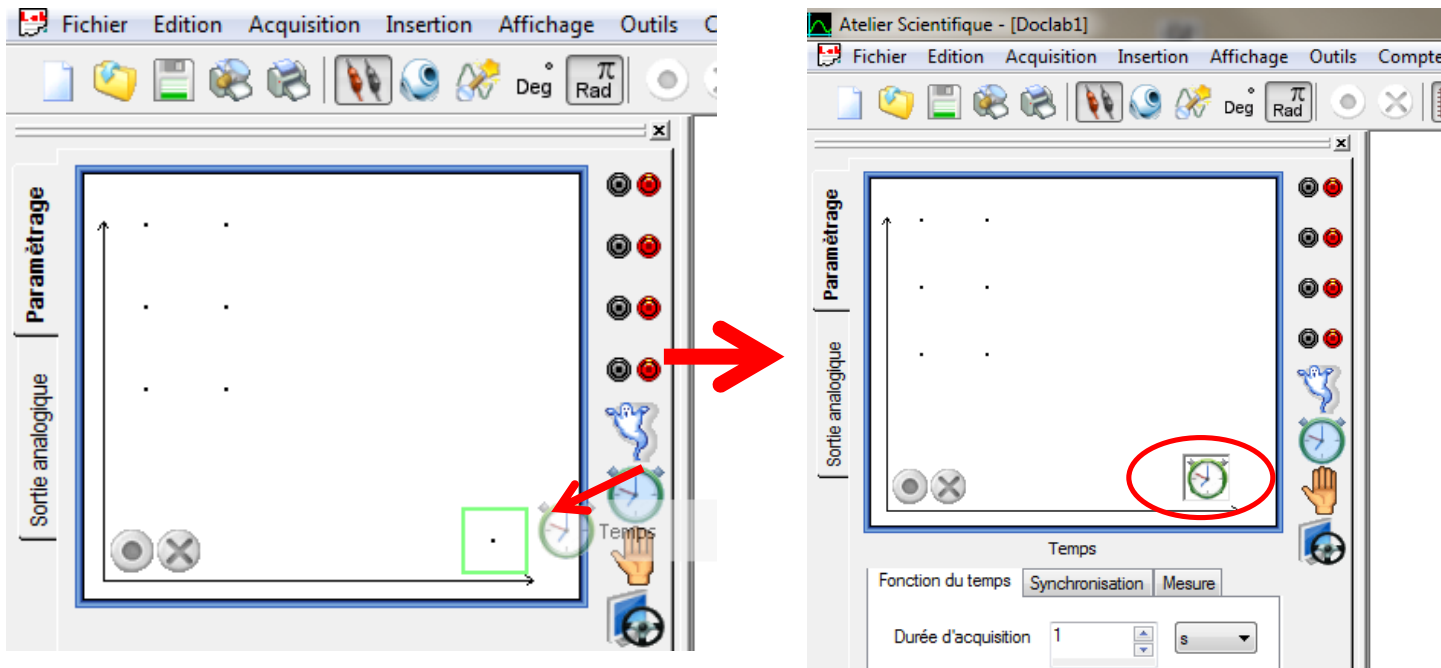
Montage

... le logiciel se lance automatiquement.  
Sélectionner **Généraliste**

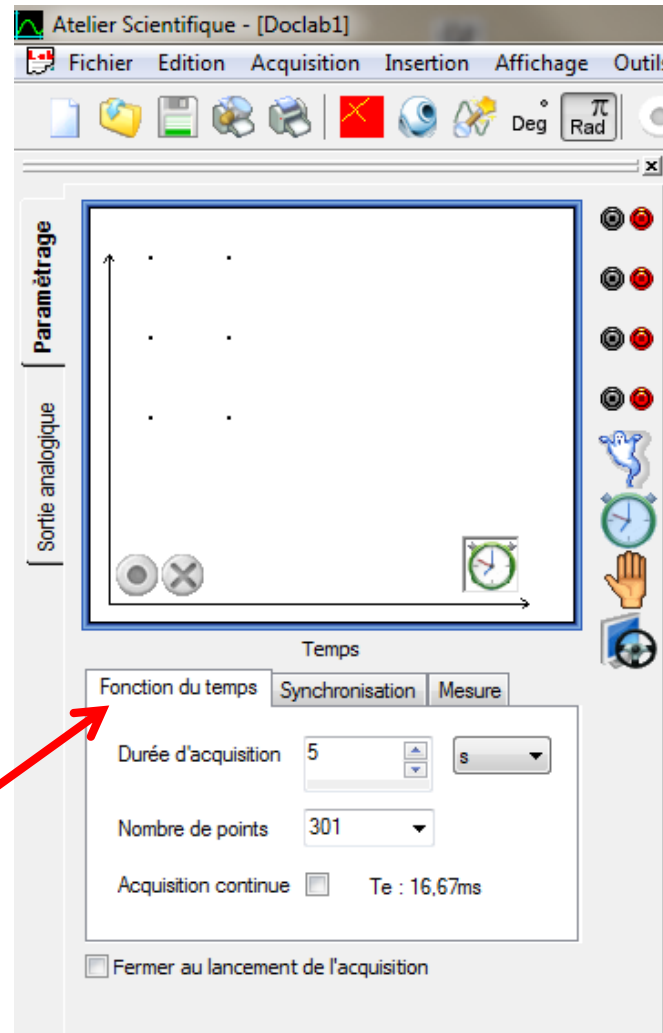


# Paramétrage de l'axe des abscisses:

**Glisser / déposer l'horloge** sur l'axe des x en maintenant le bouton gauche de la souris enfoncé (Mesure en fonction du temps)



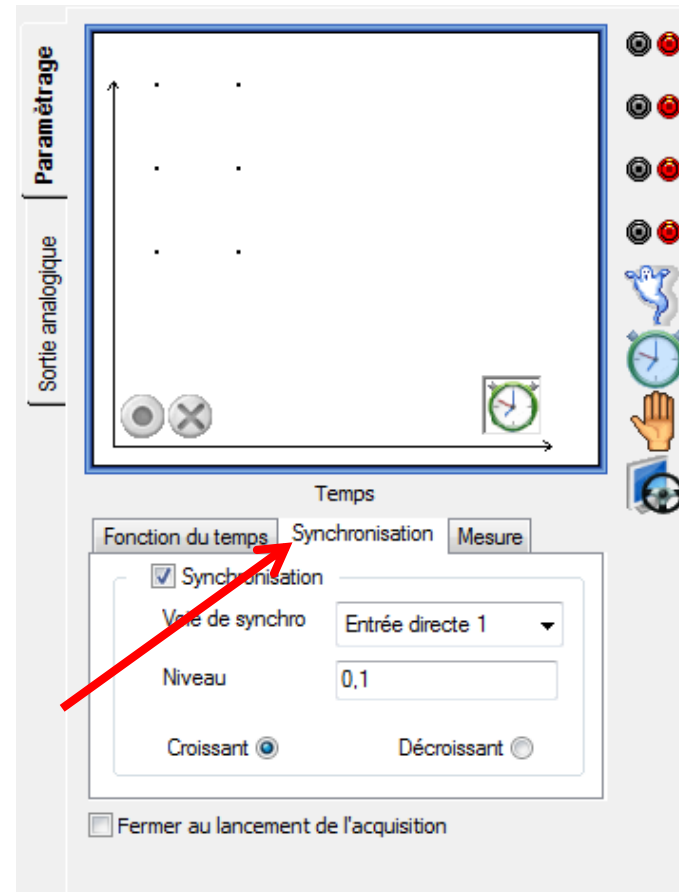
# Paramétrage de l'axe des abscisses: Fonction du temps



# Paramétrage de l'axe des abscisses:

## Synchronisation

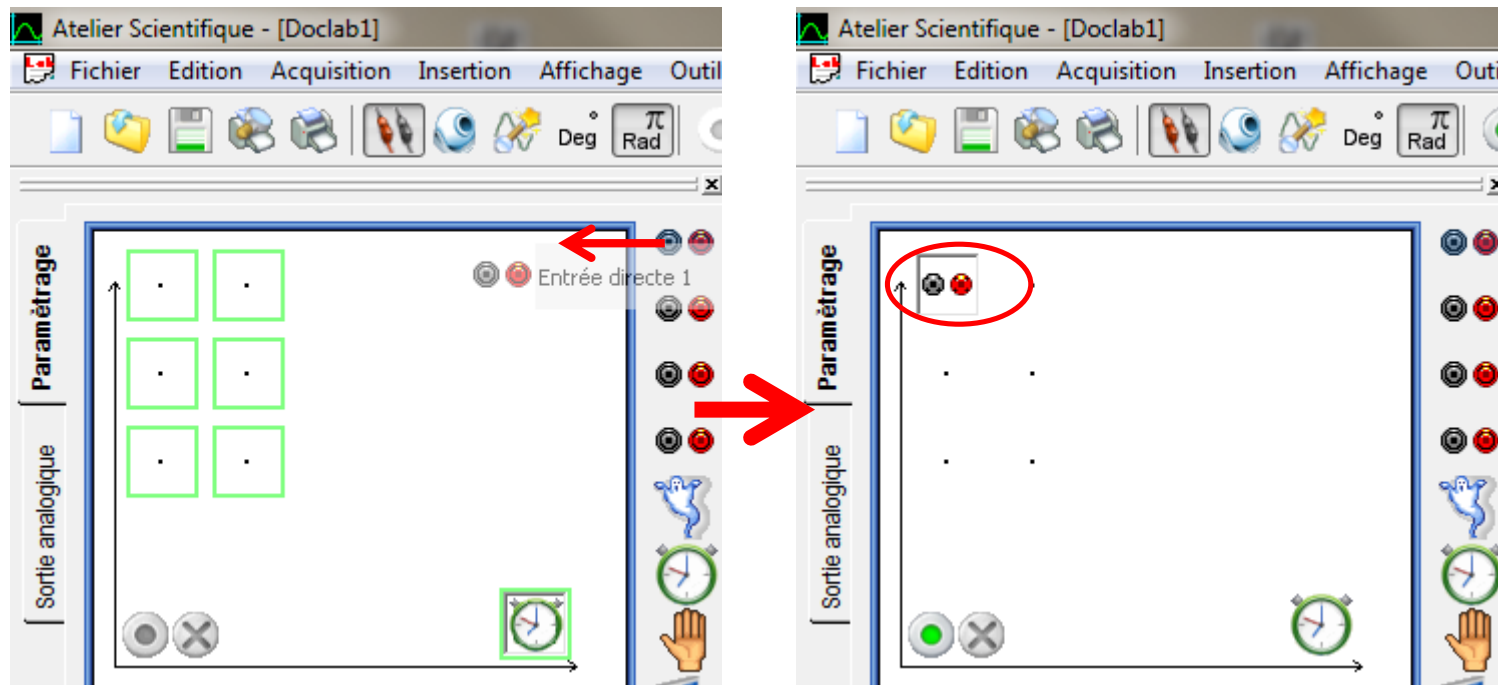
L'utilisation de la **Synchro** permet de démarrer la mesure dès que le chariot se met en mouvement. Pour cela le niveau doit être assez bas.





# Paramétrage de l'axe des ordonnées – Entrée 1

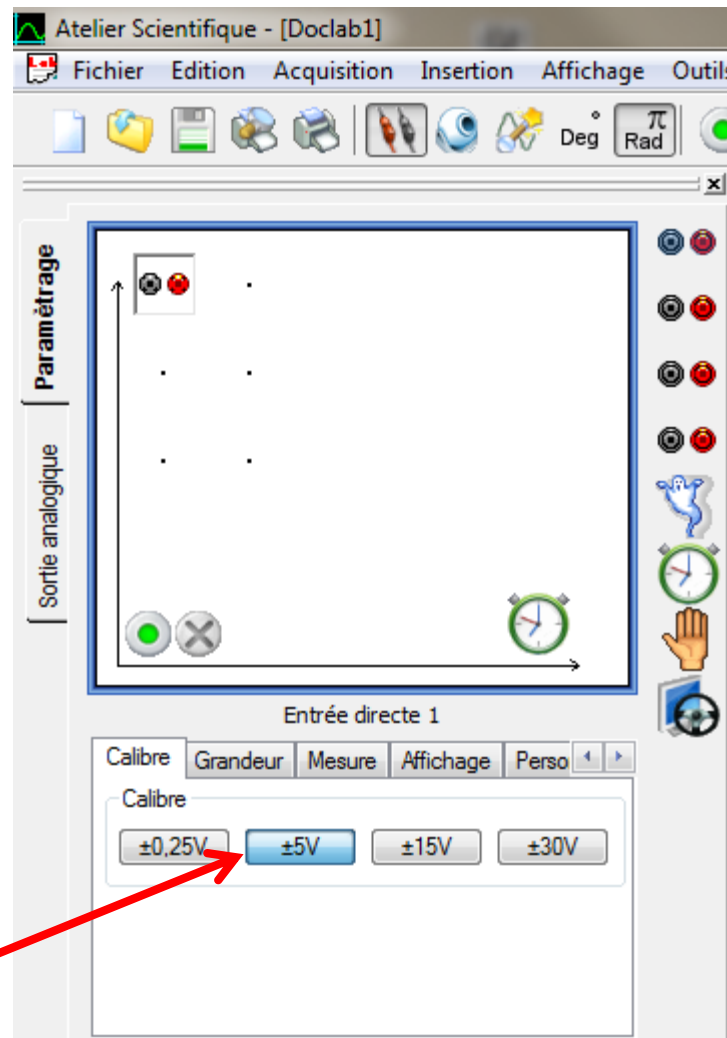
Glisser / déposer l'entrée 1 sur l'axe des ordonnées



# Paramétrage de l'axe des ordonnées -

## Entrée 1:

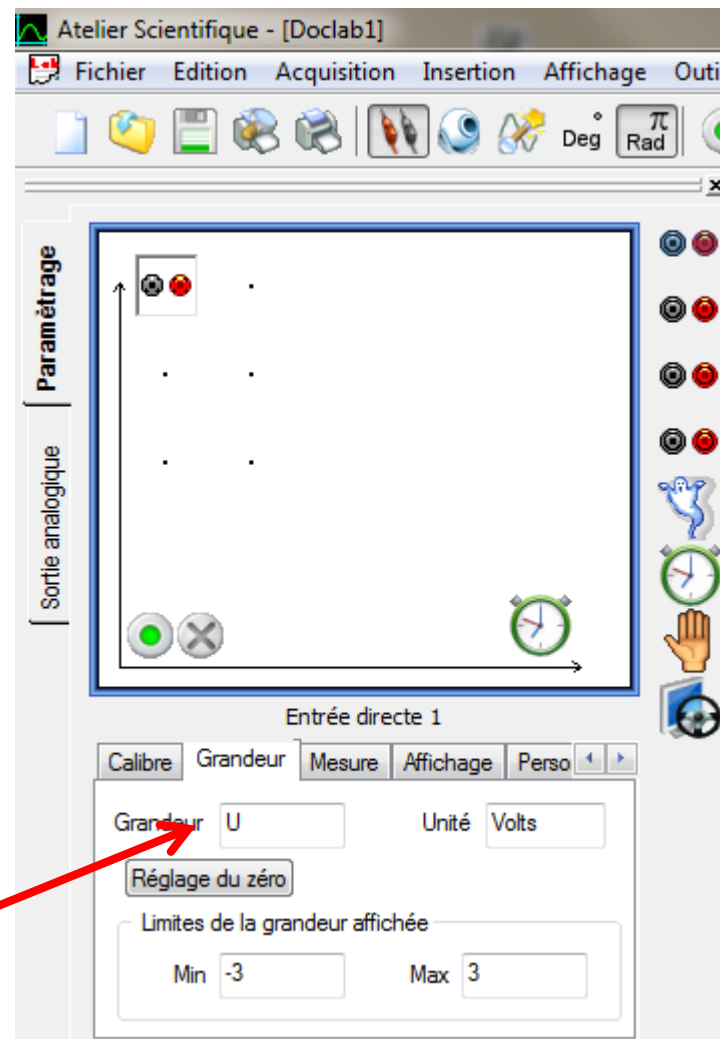
### Calibre



# Paramétrage de l'axe des ordonnées -

## Entrée 1:

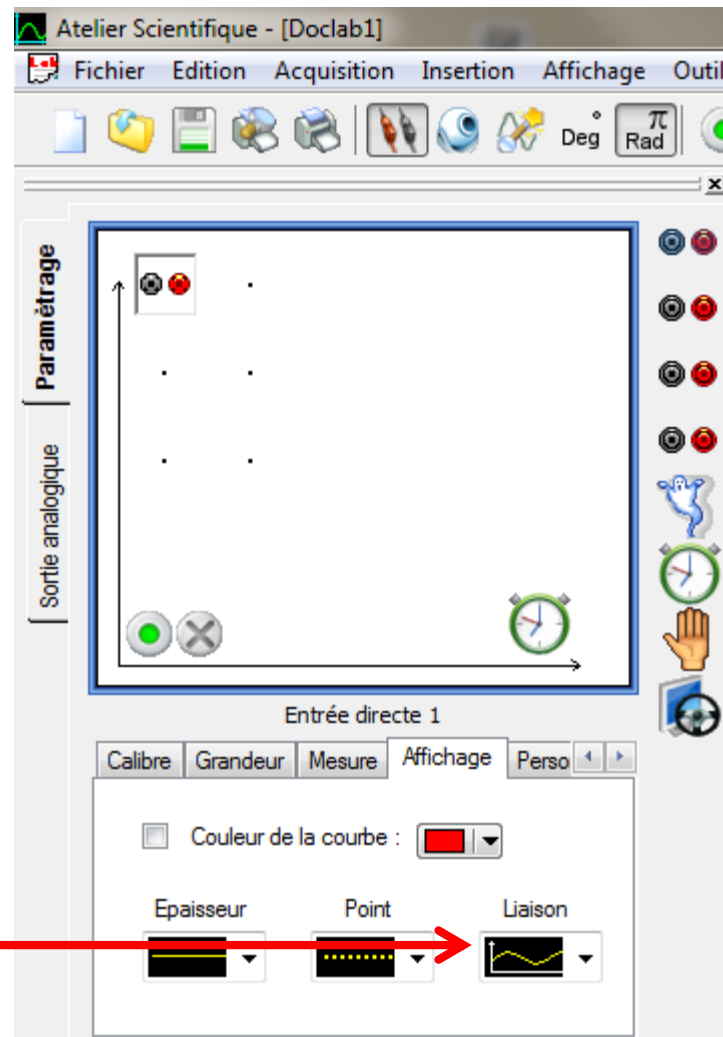
### Grandeur



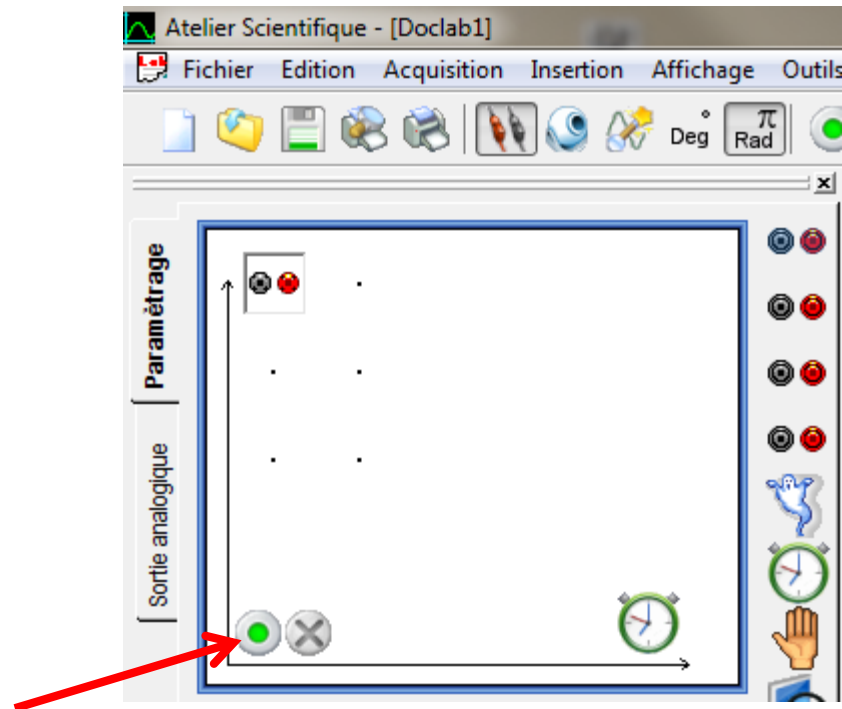
# Paramétrage de l'axe des ordonnées -

## Entrée 1:

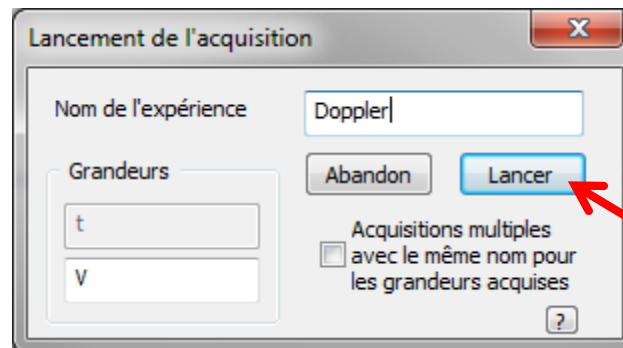
### Affichage



# Cliquer sur **start**

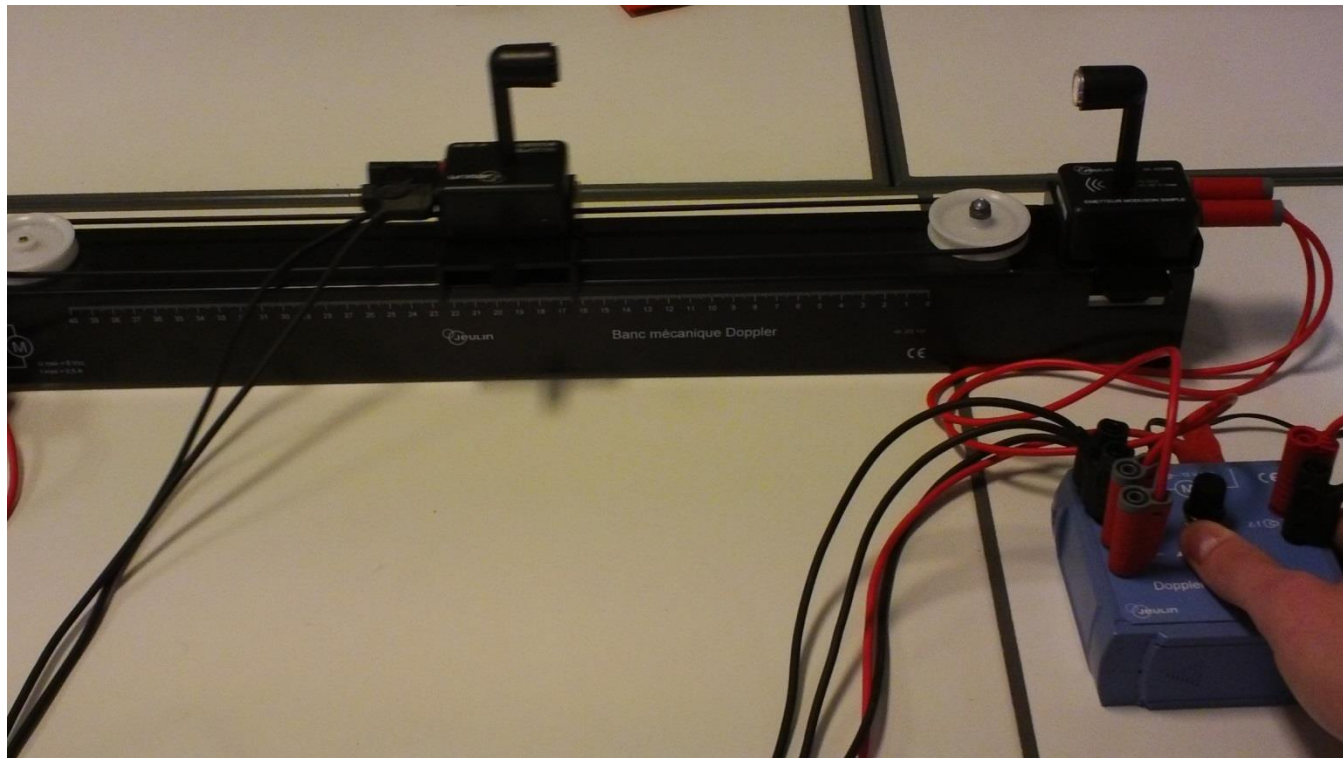


# Nommer l'expérience, puis **Lancer**

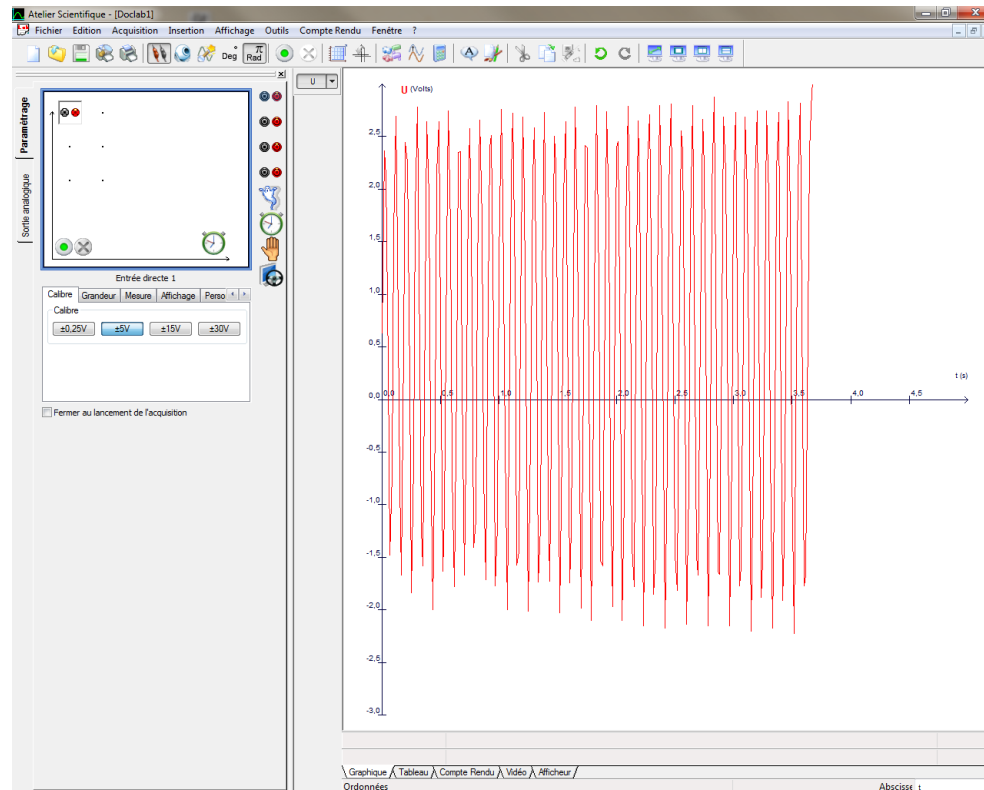




# La mise en mouvement du chariot provoque le début de la mesure

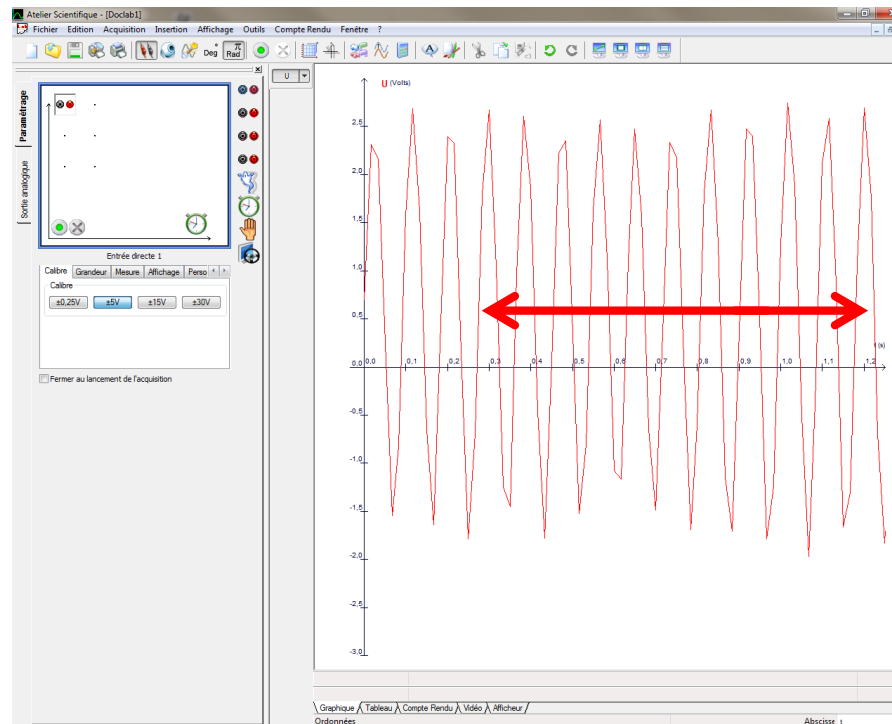


# Visualisation du signal représentant la différence entre le **signal envoyé** par l'émetteur et le **signal reçu** par le récepteur

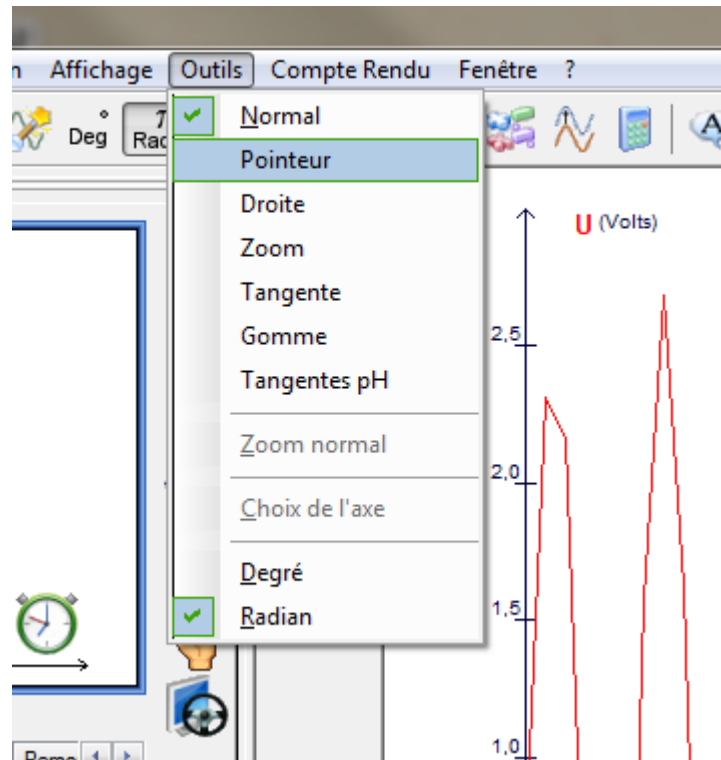


# Calcul de la **période $\Delta t$** de ce signal.

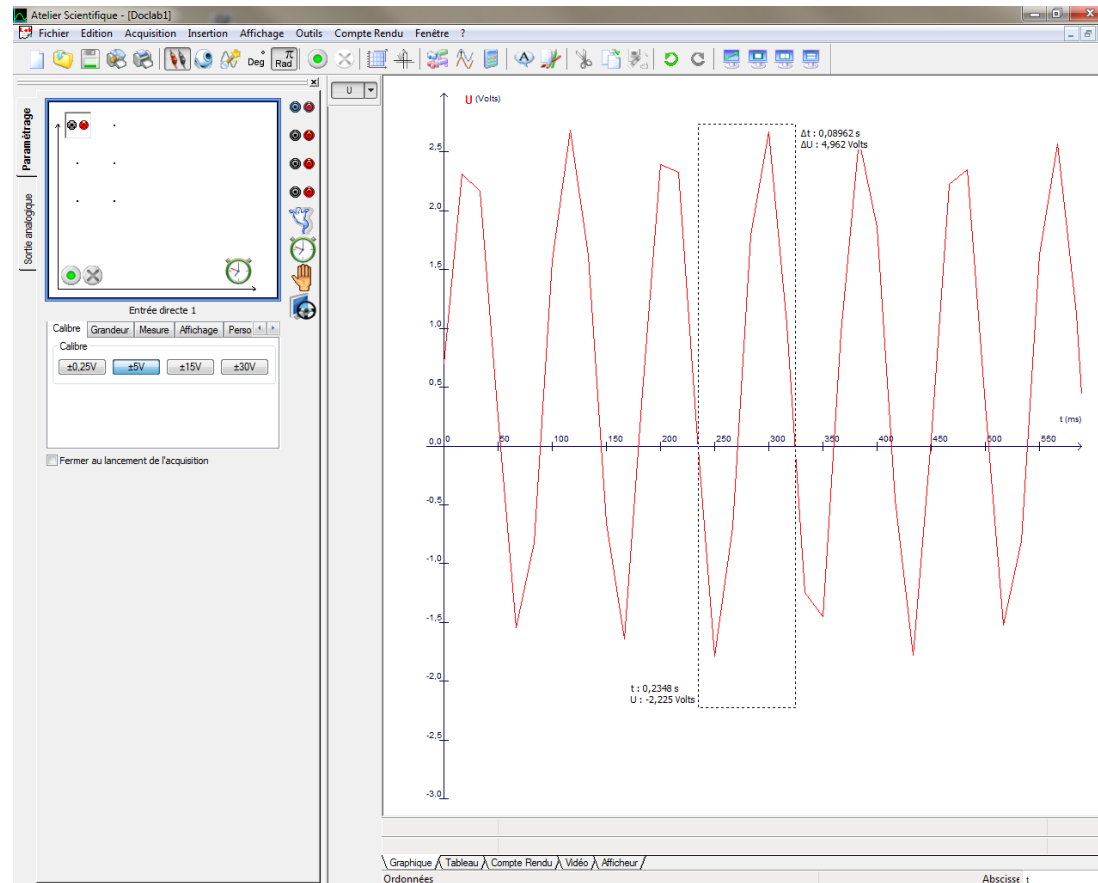
Pour cela, placer votre souris sur l'axe des abscisses, cliquer sur le bouton gauche et dilater l'axe des abscisses...



# Aller dans **Outils, Pointeur**



Sélectionner une période en **gardant appuyé le bouton gauche de la souris**, cliquer sur **Entrée** PUIS lâcher le bouton de la souris



Nous trouvons une période

$$\Delta t = 0,08962 \text{ s, soit } \Delta f = 1 / T \approx \mathbf{11,16 \text{ Hz}}$$

Nous pouvons déduire la vitesse du chariot :

$$V = 340 \times 11,16 / 40\,000 = 0,09486 \text{ m.s}^{-1} \\ \approx \mathbf{9,5 \text{ cm.s}^{-1}}$$



Il est possible de vérifier simplement la vitesse du chariot en utilisant la **règle graduée** sérigraphiée sur le rail et un **chronomètre**.

Dans ce cas :  $v = \text{distance parcourue} / \text{temps}$



# Cliquer sur **Fichier** puis **Enregistrer ...** pour enregistrer votre travail

