

# 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,  
Emetteur 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  $f_{ém}$**  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  $f_{re}$** . Le boitier Doppler par ultrasons calcule  $\Delta f$ , différence entre  $f_{ém}$  et  $f_{re}$ .

# Effet Doppler avec Foxy



## *Objectifs*

La relation de Doppler est telle que :

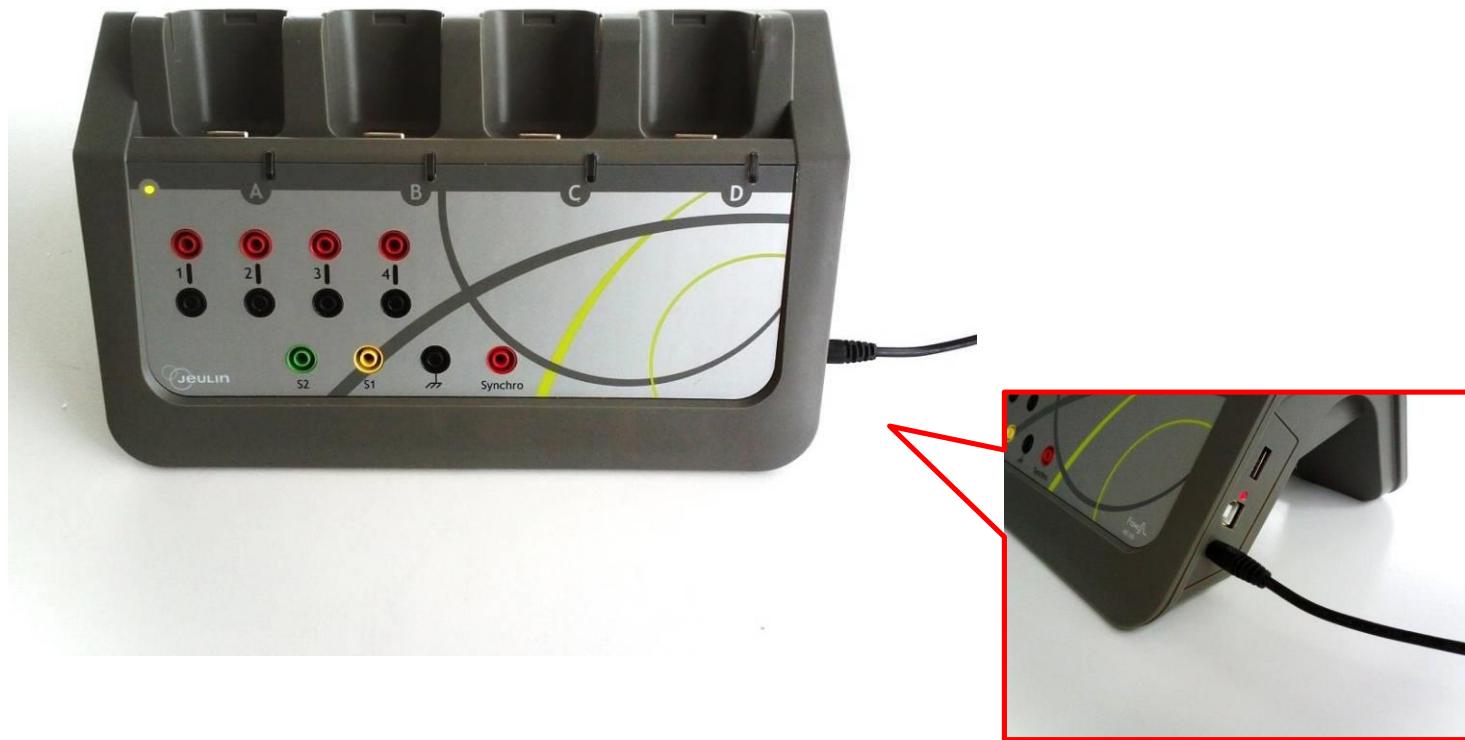
$$v = c \times \Delta f / f_{\text{ém}}$$

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

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

$f_{\text{ém}}$ : 40 kHz

# Raccorder la console Foxy au secteur

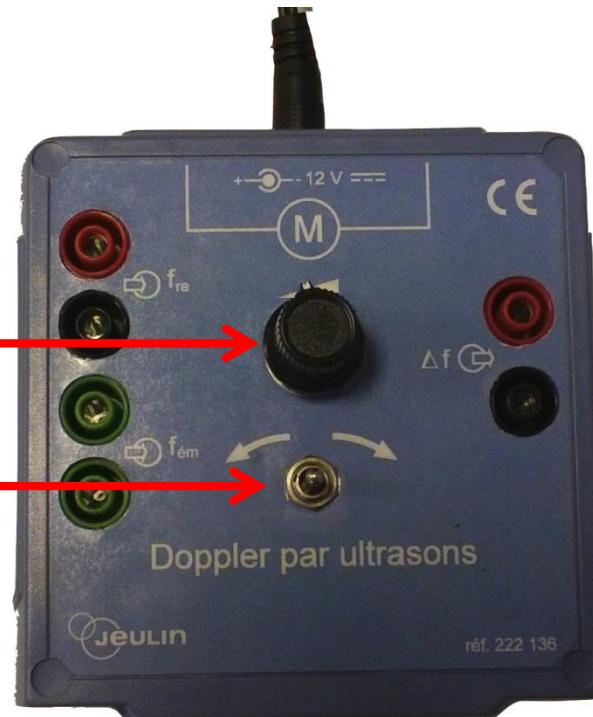


Montage

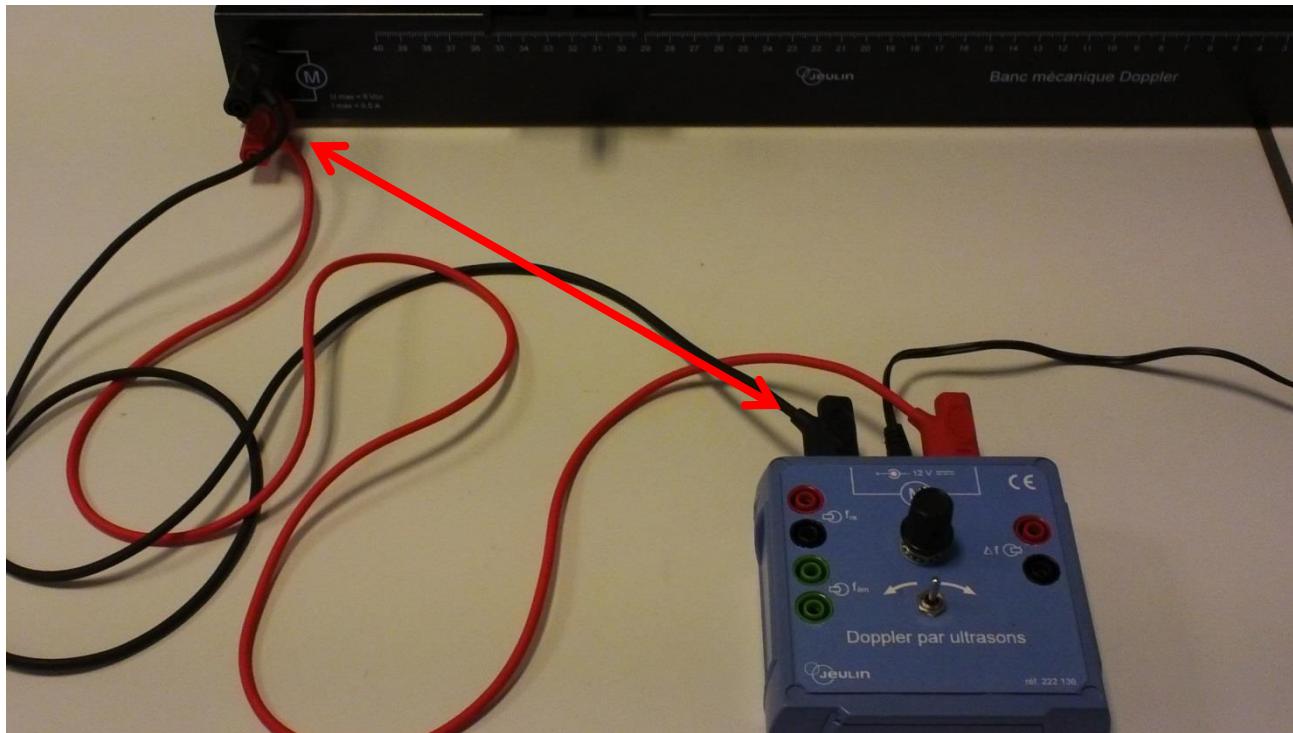
# Alimenter le boitier

Réglage de la vitesse  
 $v$  du chariot

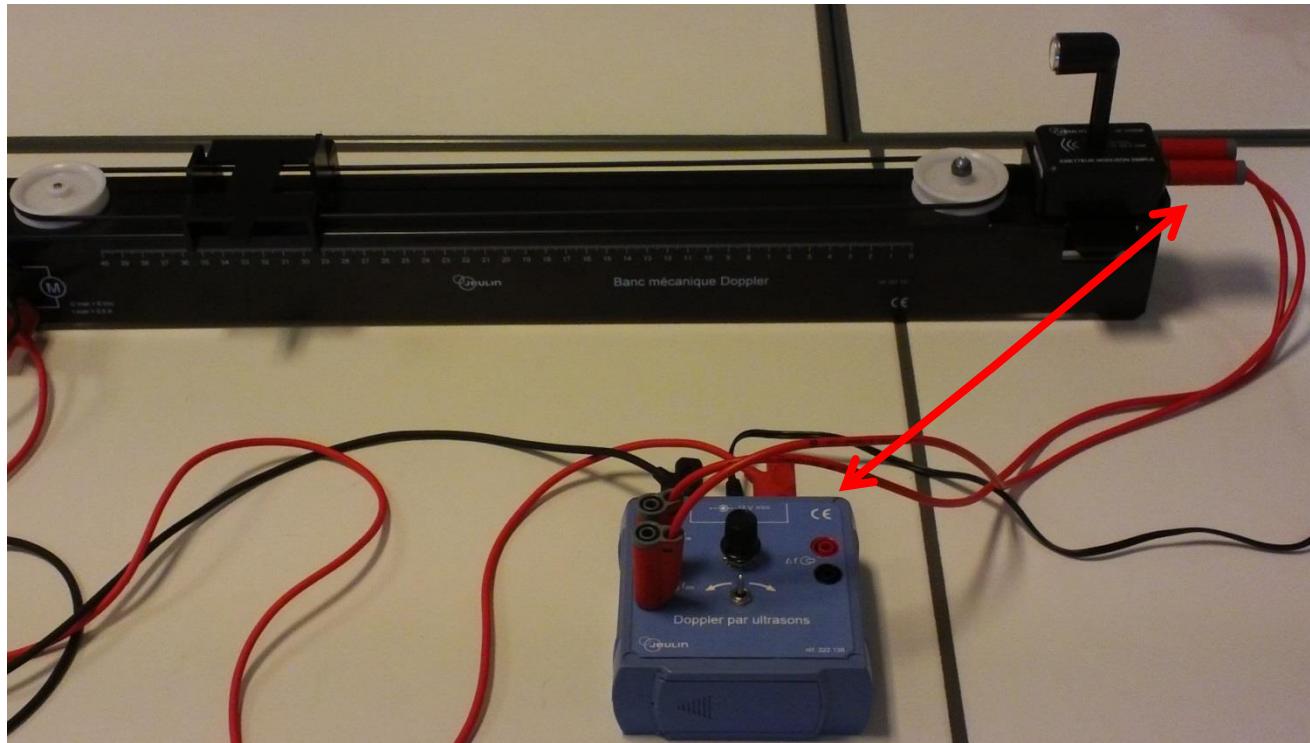
Sens de déplacement  
du chariot



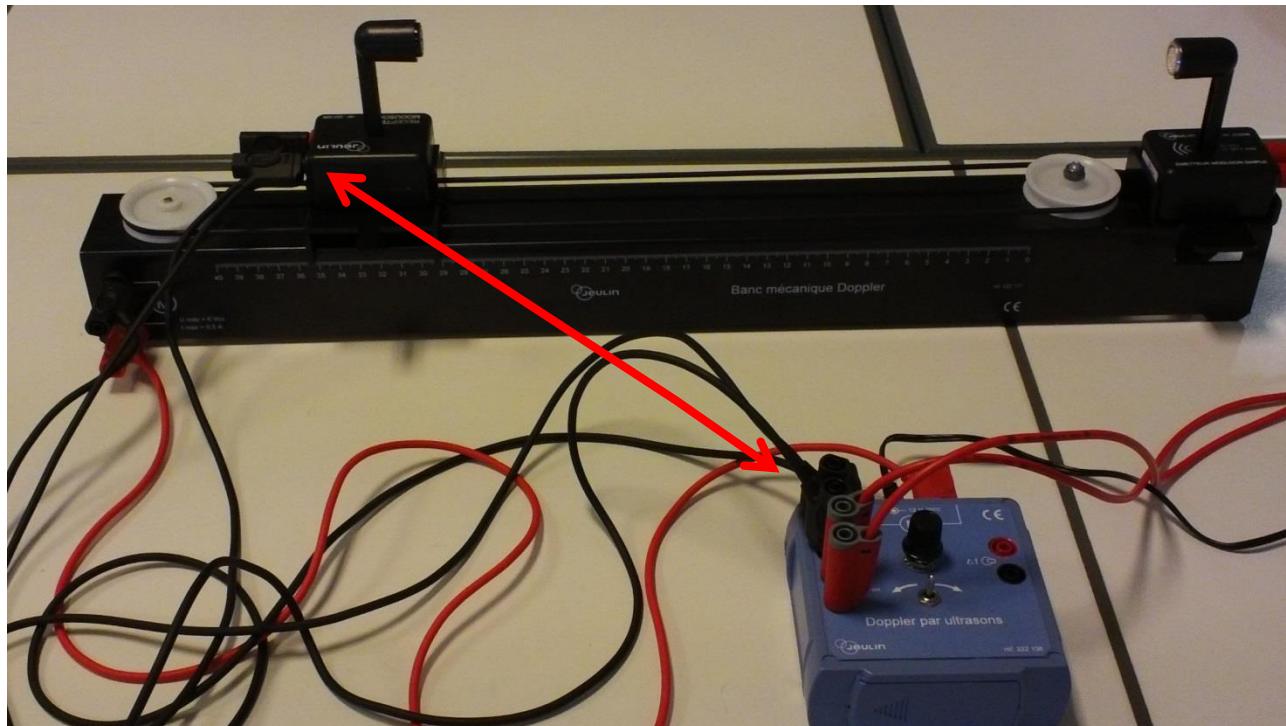
# Alimenter le moteur du chariot



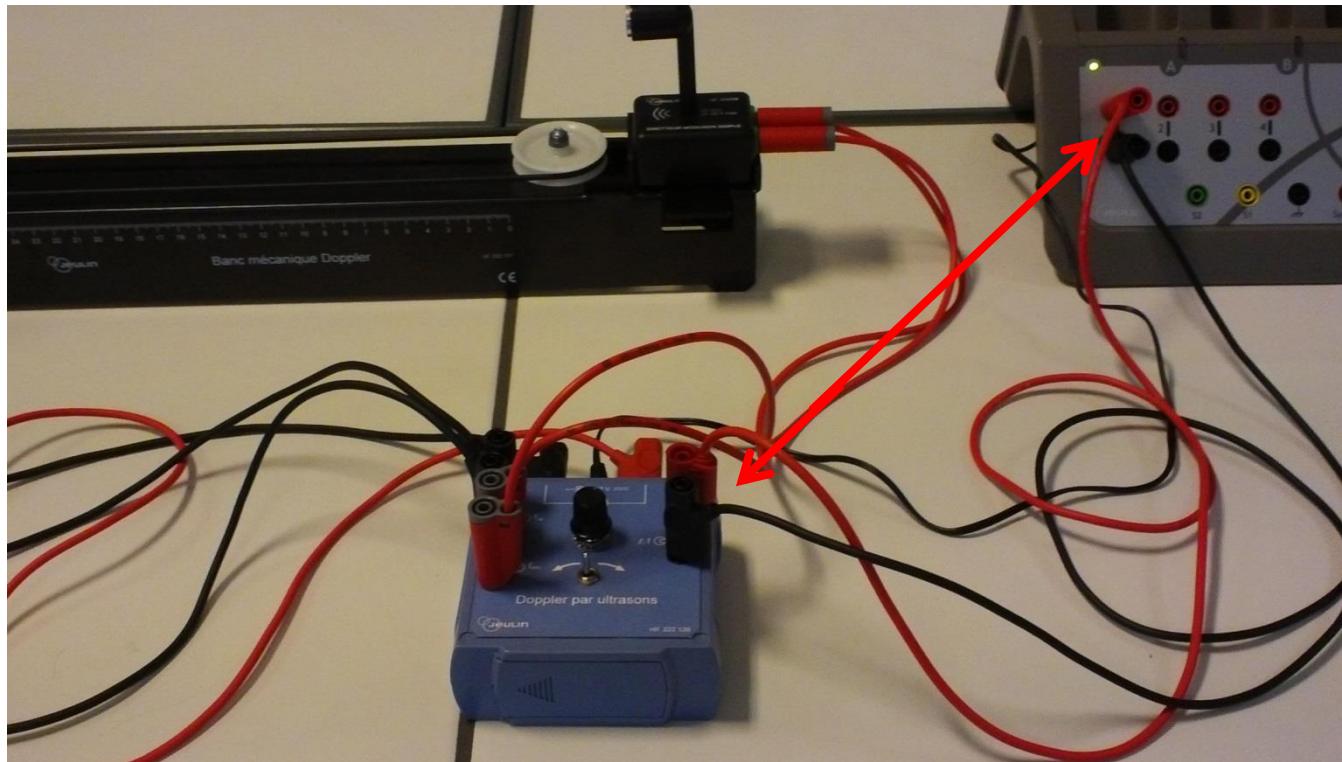
# Connecter l'émetteur



# Connecter le récepteur



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



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



Montage

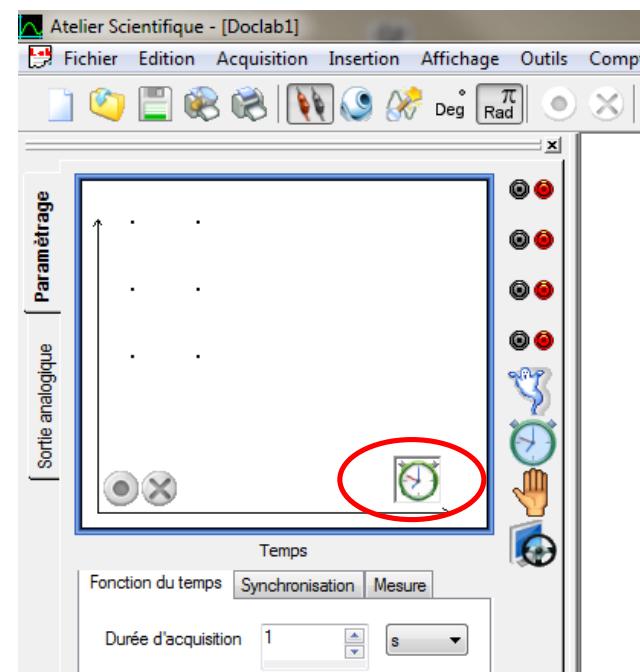
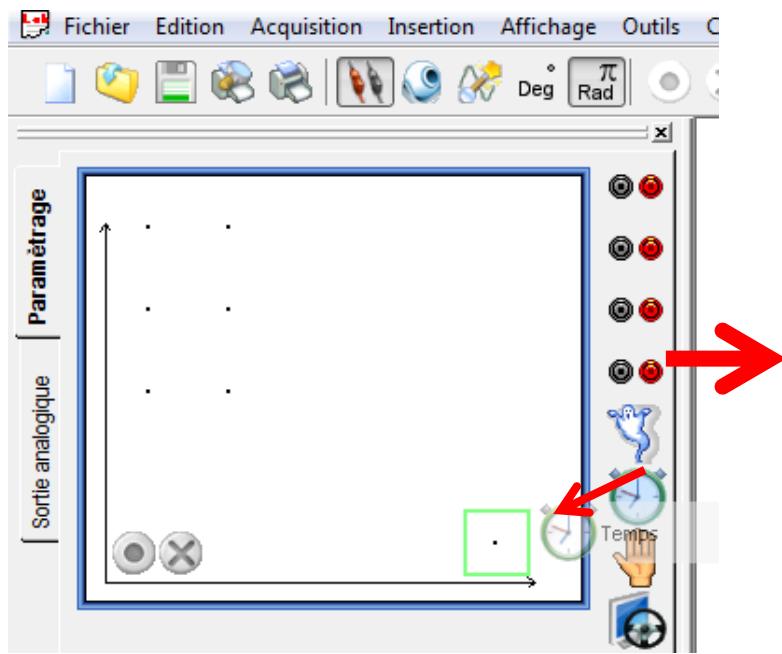
... le logiciel se lance automatiquement.

Sélectionner **Généraliste**

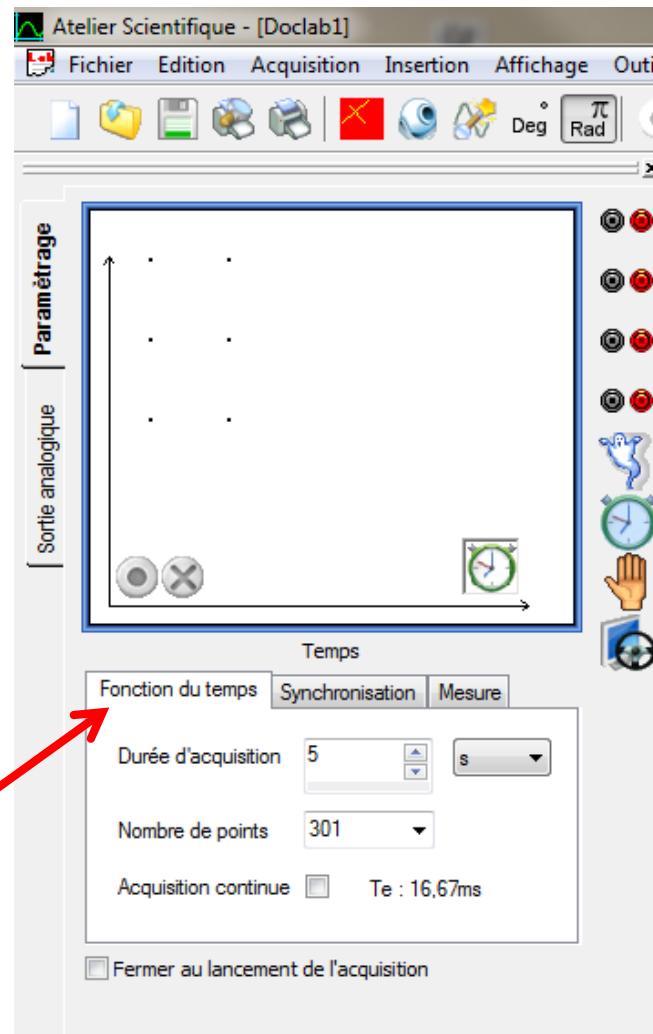


# Paramétrage de l'axe des abscisses:

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

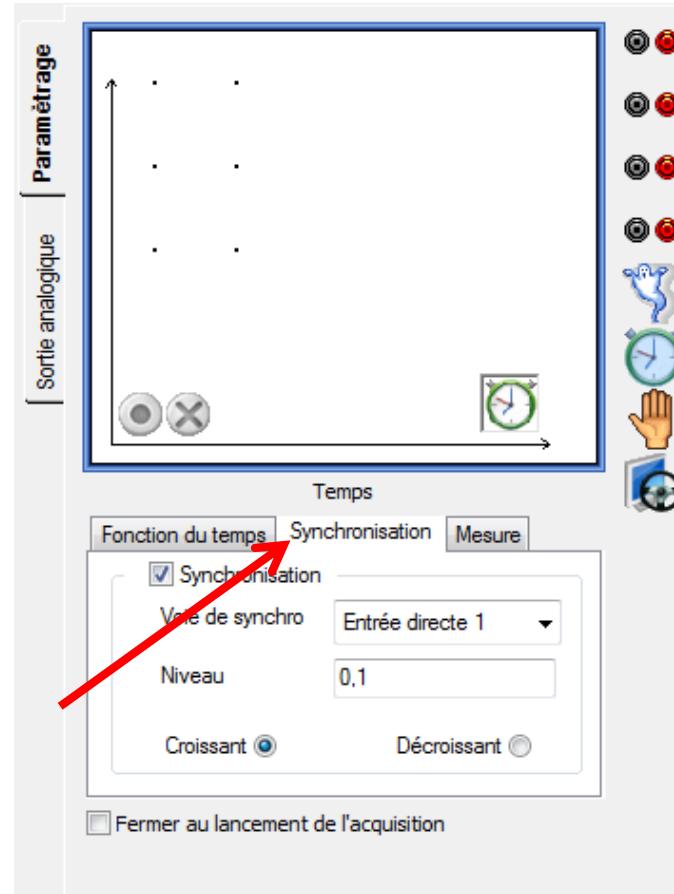


# Paramétrage de l'axe des abscisses: Fonction du temps



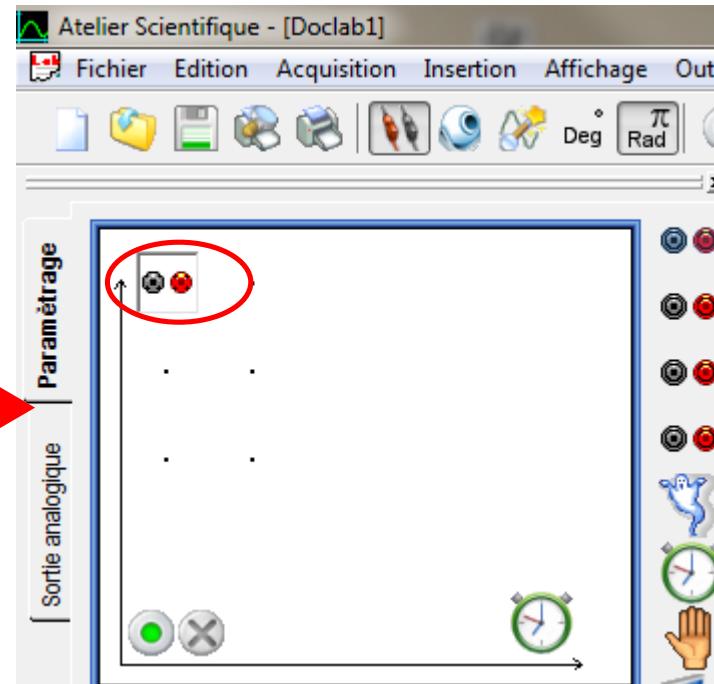
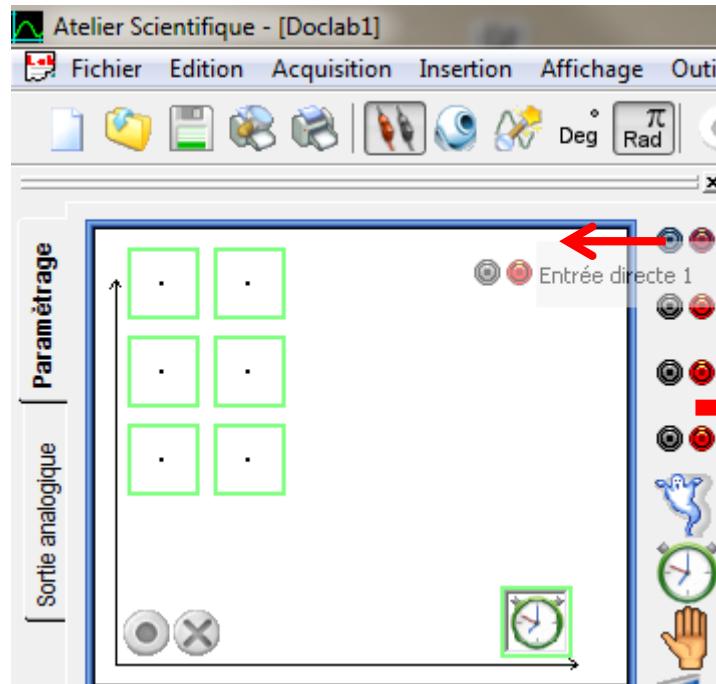
# Paramétrage de l'axe des abscisses: Synchronisation

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

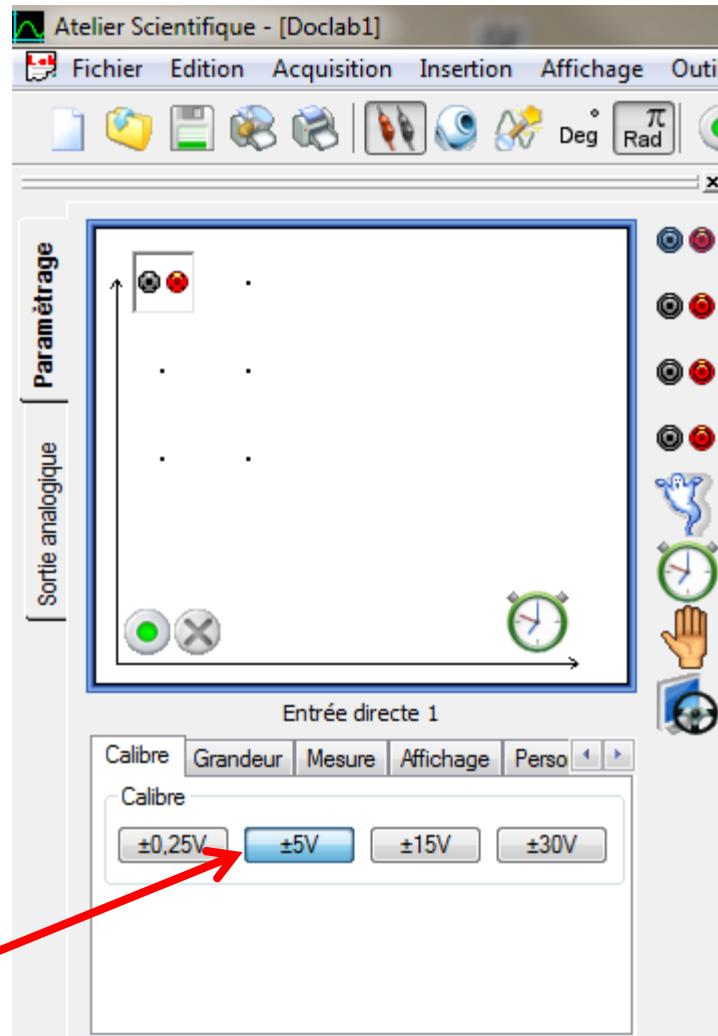
Glisser / déposer l'entrée 1 sur l'axe des ordonnées



# Paramétrage de l'axe des ordonnées -

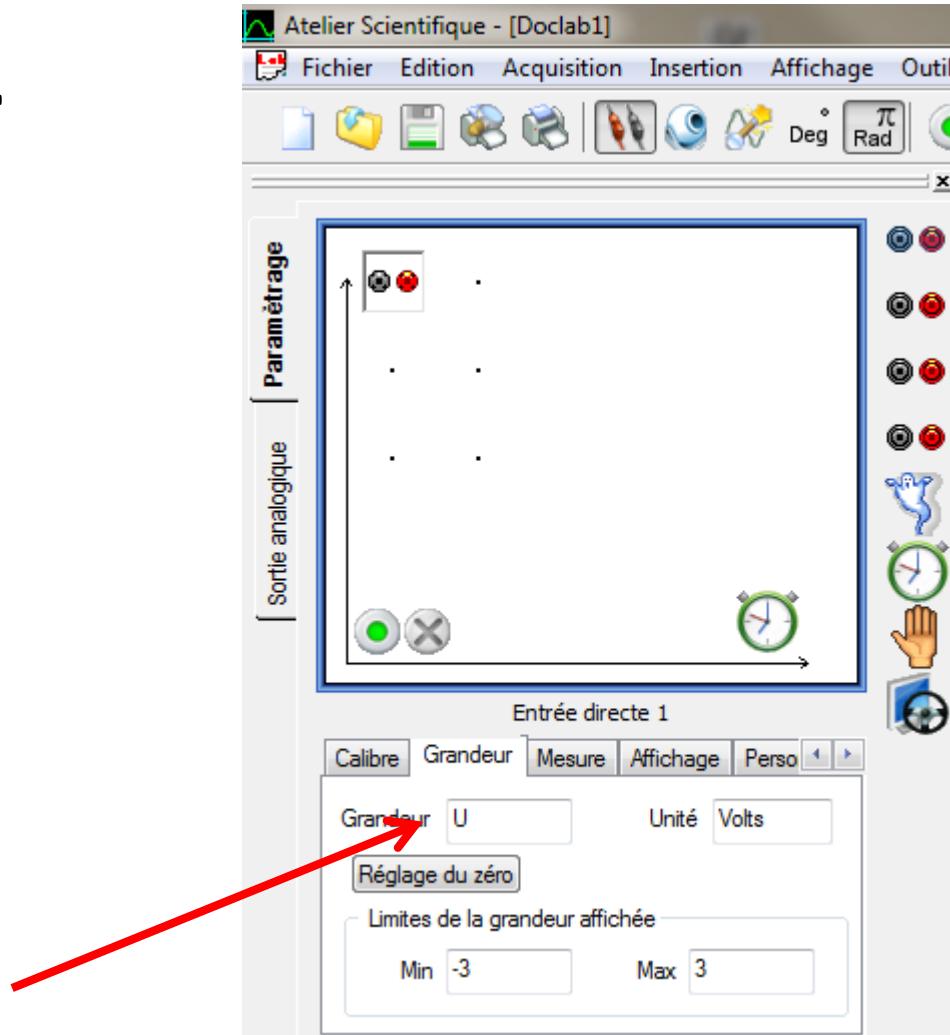
## Entrée 1:

### Calibre



# Paramétrage de l'axe des ordonnées -

## Entrée 1: Grandeur

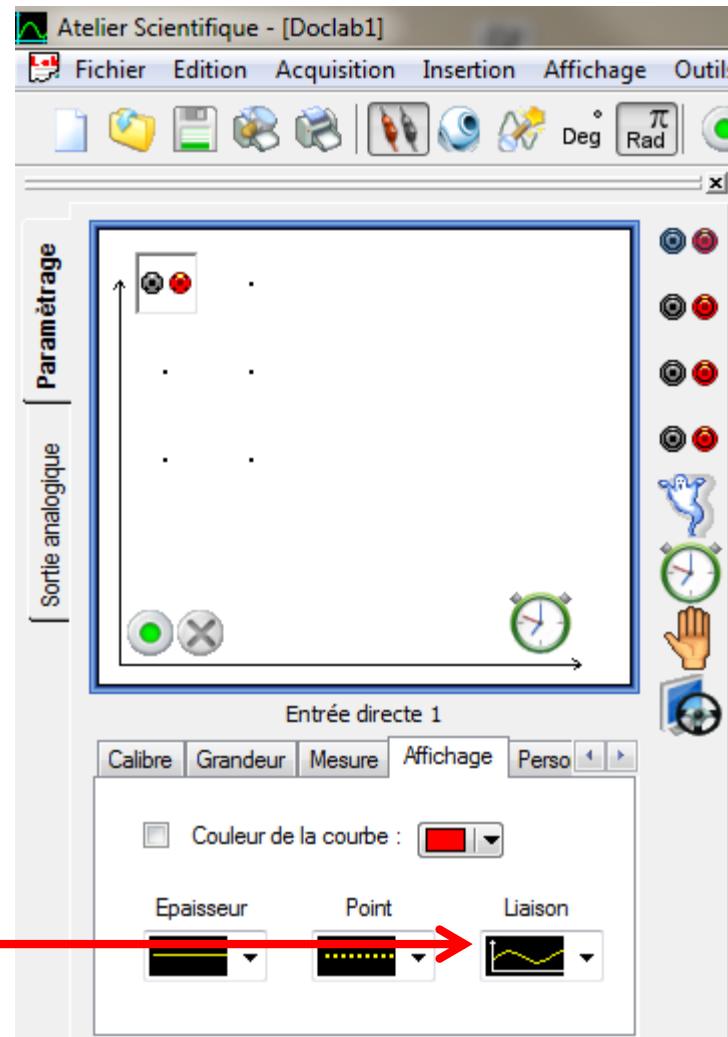


# Paramétrage de l'axe des ordonnées -

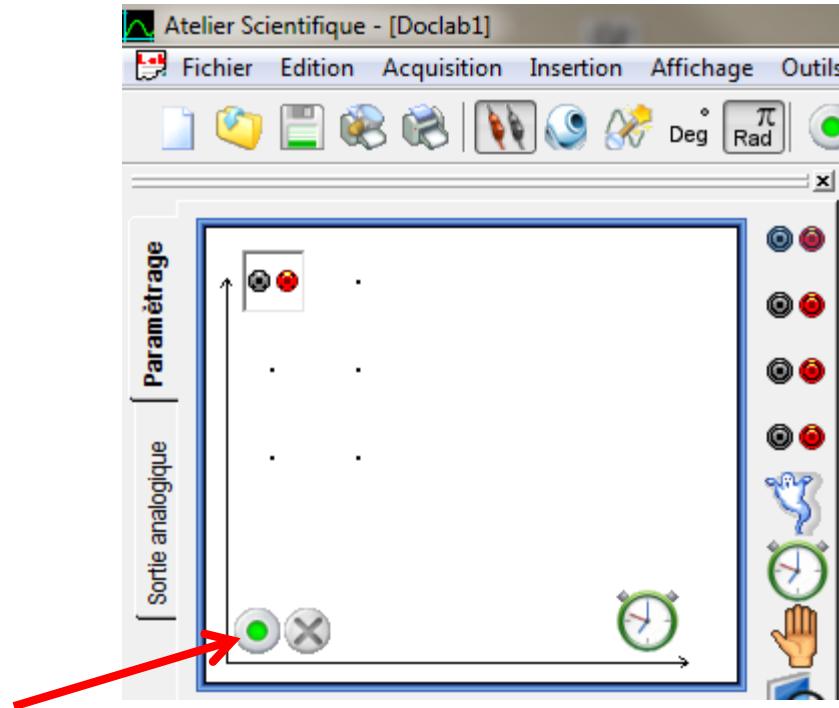
## Entrée 1: Affichage



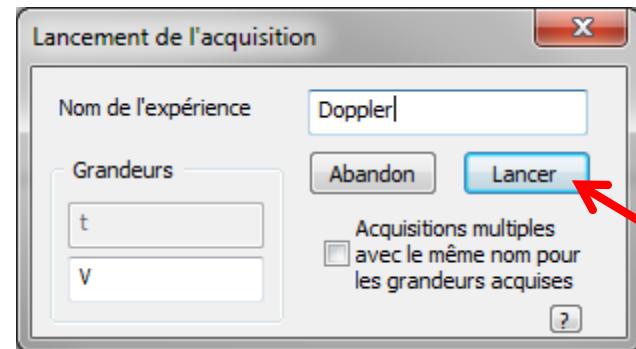
Lier les points



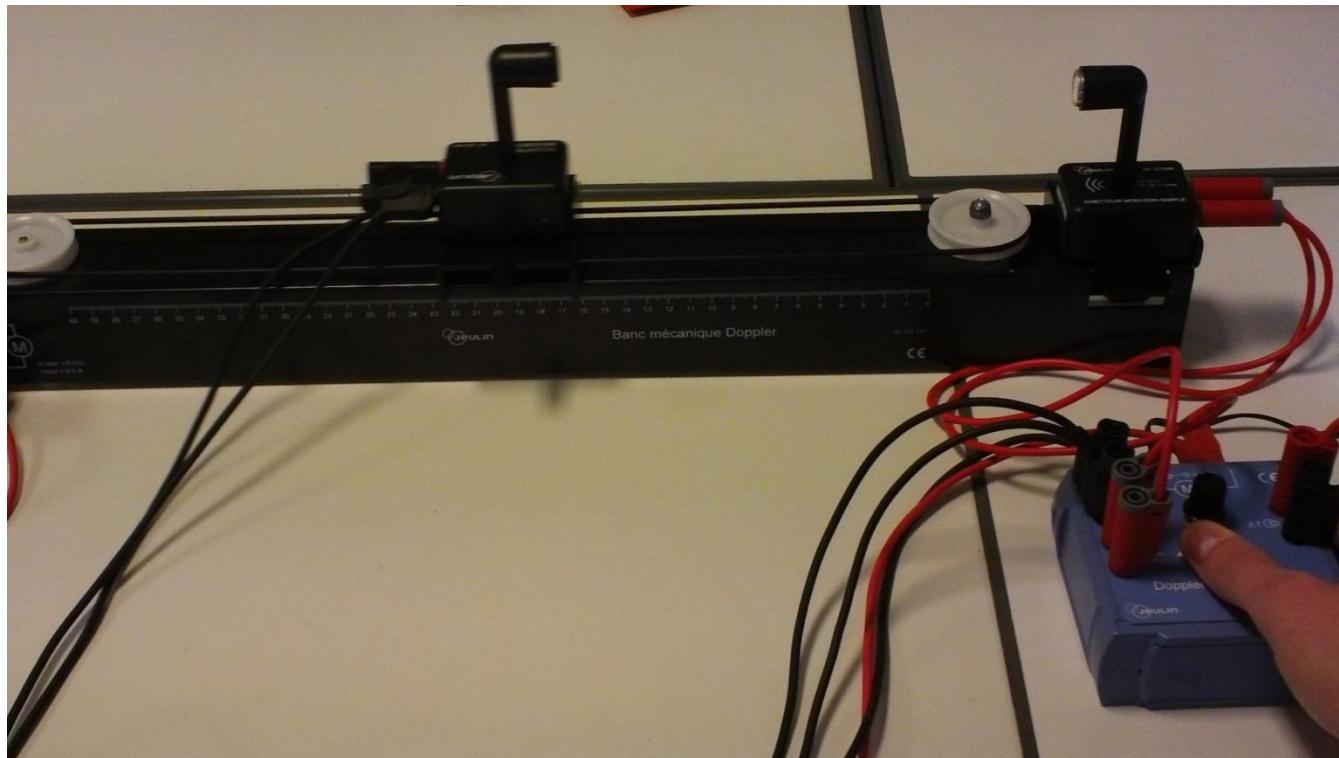
# Cliquer sur start



# Nommer l'expérience, puis Lancer

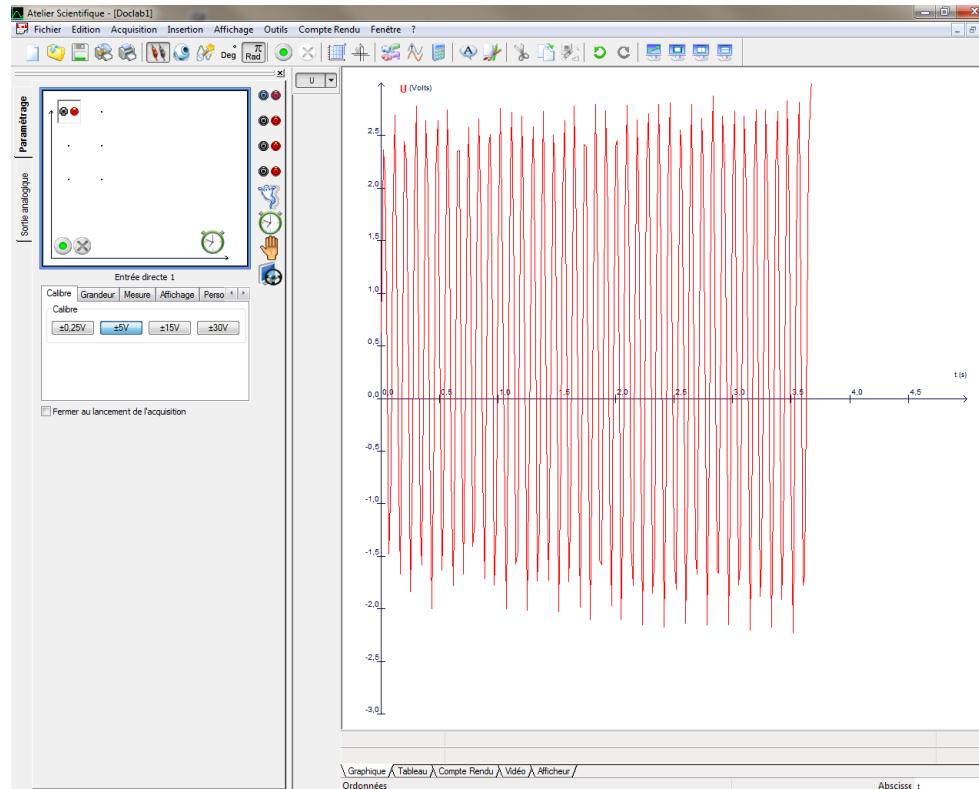


# La mise en mouvement du chariot provoque le début de la mesure



Expérience

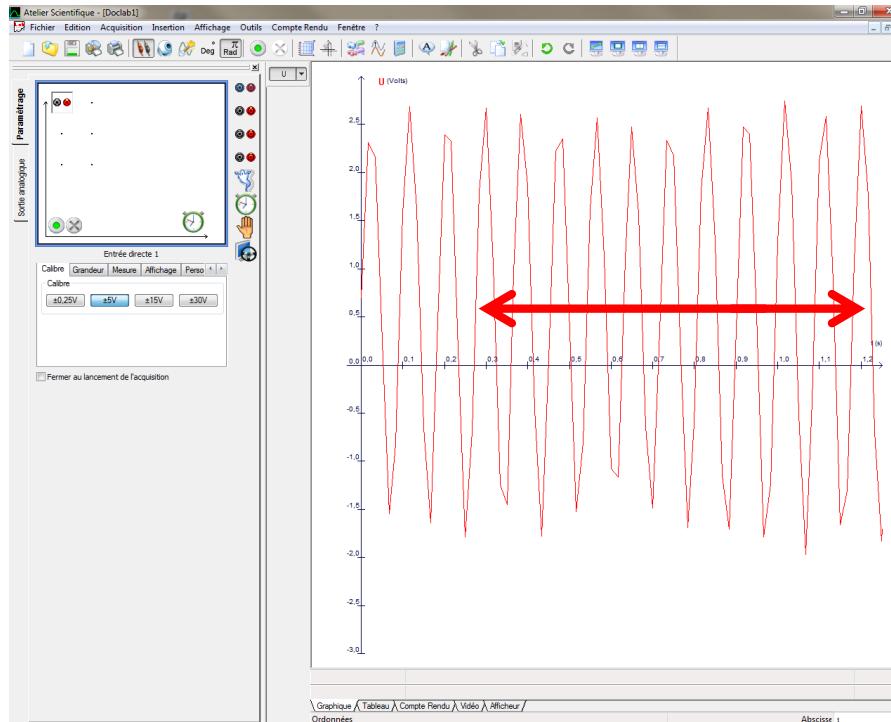
# Visualisation du signal représentant la différence entre le **signal envoyé** par l'émetteur et le **signal reçu** par le récepteur



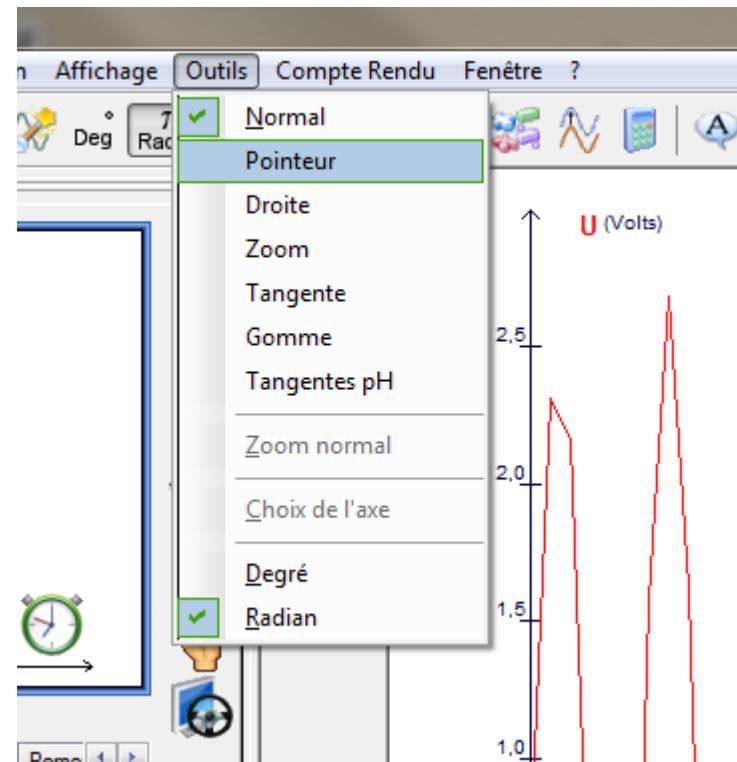
# Calcul de la période $\Delta t$ de ce signal.



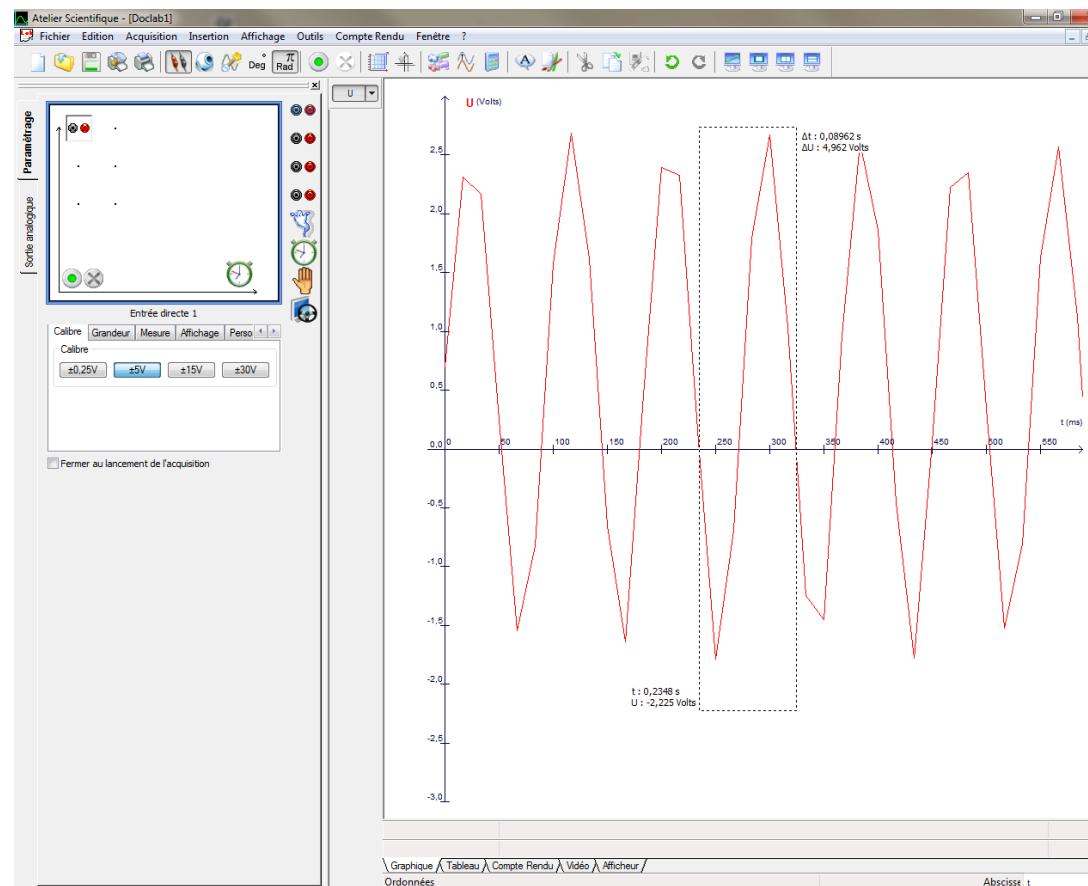
Pour cela, placer votre souris sur l'axe des abscisses, cliquer sur le bouton gauche et dilater l'axe des abscisses...



# 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  $\Delta f = 1 / \Delta t \approx 11,16 \text{ Hz}$

Nous pouvons déduire la vitesse du chariot :

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

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

