

# CLASSE DE PROBLÈMES SLCI-2

## MODÉLISER LES SYSTÈMES LINÉAIRES CONTINUS

### INVARIANTS

IDENTIFIER ET CARACTÉRISER LE SYSTÈME

## 1 Recherche en boucle ouverte de l'équilibre de tangage

Faire la première manipulation présentée dans le document **Sujet**.

Les deux hélices peuvent être pilotées séparément et on cherche à stabiliser le drone avec un angle de tangage déterminé.

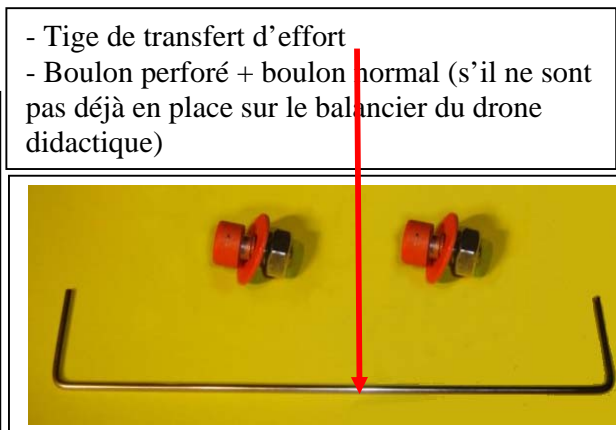
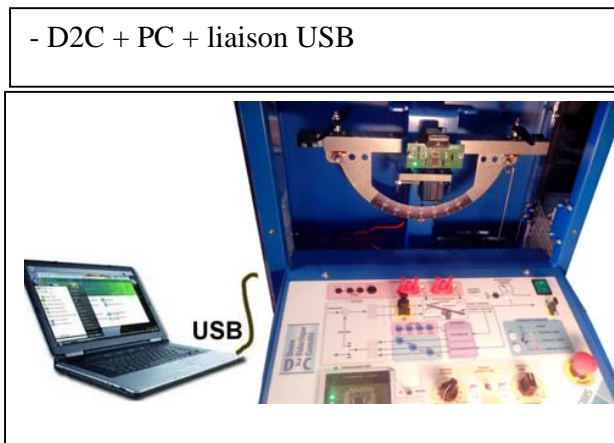
Q - 1 : Mettre le drone en état de référence avec la procédure d'initialisation décrite dans le sujet principal.

Q - 2 : Mettre le bouton commande tangage complètement à gauche puis le tourner d'un 1/5 vers la droite.

Q - 3 : Tourner le bouton commande moteur du drone en essayant .

## 2 Initialisation pour les mesures

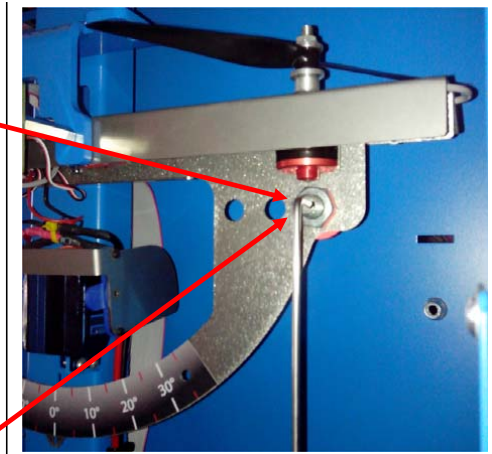
### 2.1 Description matérielle



### 2.2 Préparation de la mesure

2-1 Vérifier la présence (ou mettre en place) du (le) « boulon perforé » dans le trou le plus à droite du balancier du drone didactique D2C.

Vérifier la présence (ou placer) du (le) boulon identique du côté gauche, pour ne pas déséquilibrer le système.

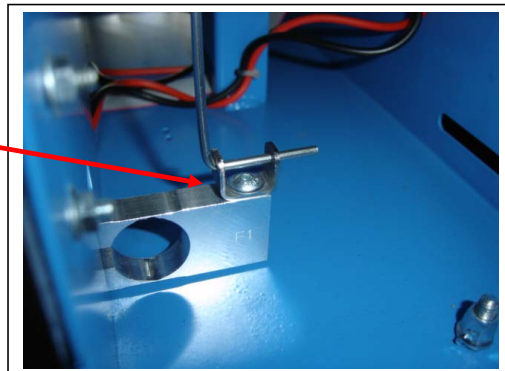


2-2 Mettre en place la « tige de transfert d'effort » en la glissant simultanément :

- dans le trou du « boulon perforé »
- dans le trou du capteur d'effort de poussée

Nota : Il faudra vérifier que la tige se positionne sans effort dans chacun des trous supérieur et inférieur ;

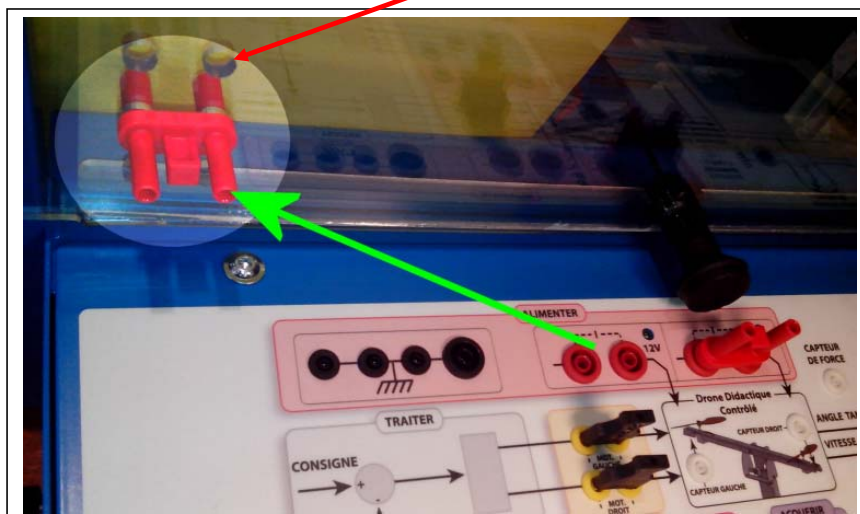
Si ce n'est pas le cas, la mesure risque d'être faussée ; il faudra alors demander au professeur d'intervenir pour rectifier le parallélisme des deux extrémités de la tige.



### 3 Réalisation de la mesure

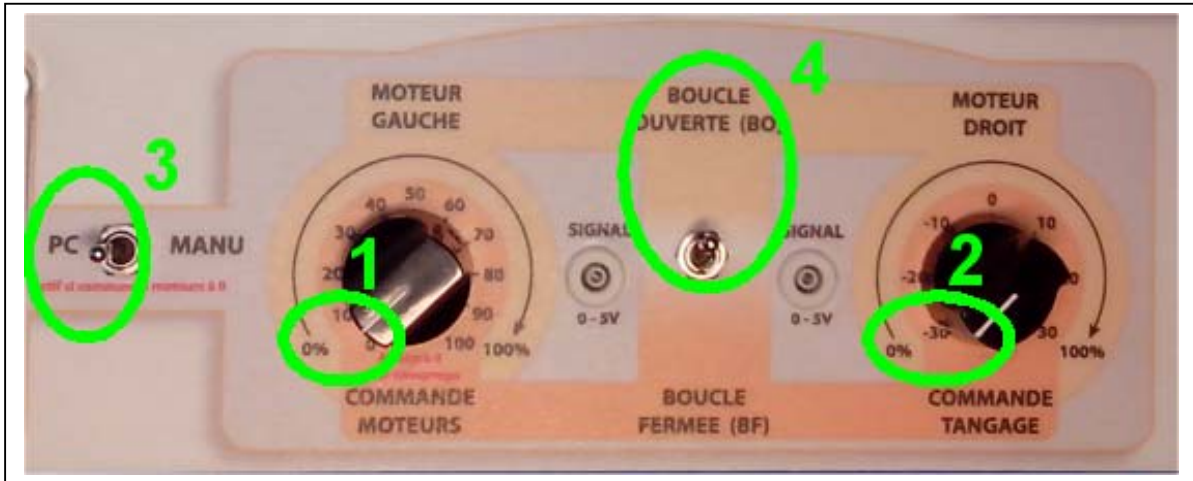
#### 3.1 Réglages sur le pupitre du drone didactique D2C

- Mettre en énergie le système D2C (en fin de procédure : quelques bips terminés par trois bips courts suivis d'un bip long indiquent que les moteurs sont prêts à tourner).
- Retirer le cavalier rouge d'alimentation électrique du moteur gauche, pour n'autoriser que la rotation du moteur droit ; (il est conseillé de ranger ce cavalier dans les perforations du plexiglass de la face avant, prévues pour le recevoir).



Pour obtenir le modèle de comportement de la motorisation seule, il s'agira de commander le système D2C « boucle ouverte » ;

**Ce mode de pilotage « en boucle ouverte » est obtenu en basculant le bouton « Boucle ouverte / Boucle Fermée » du pupitre sur le mode « Boucle ouverte » (après avoir placé les potentiomètres à zéro et le bouton « PC/MANU » sur le mode « PC »).**



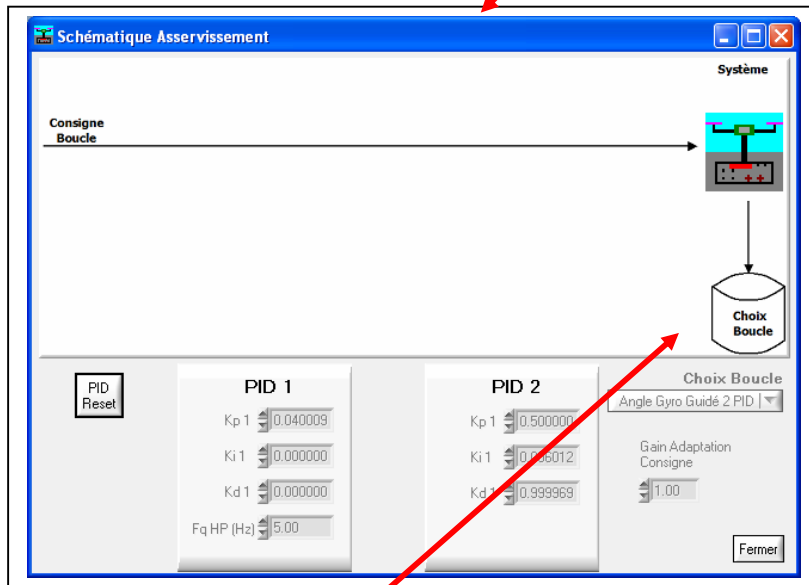
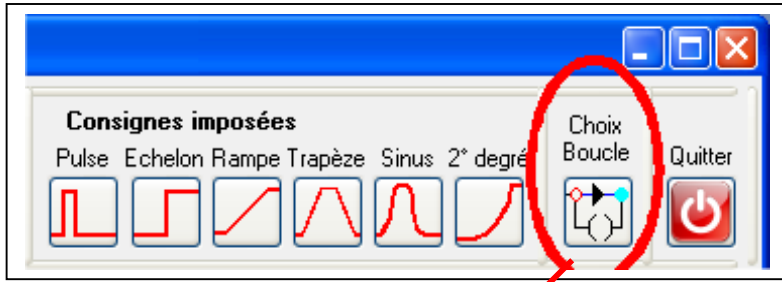
### 3.2 Utilisation du logiciel D2C-IHM

Le logiciel D2C\_IHM réalise l'interface de pilotage-acquisition par liaison USB ;

#### Vérification de l'option Boucle Ouverte :

Dans le logiciel de pilotage-acquisition D2C\_IHM, la liaison USB étant active, on peut vérifier le résultat du choix de l'option « Boucle Ouverte » sur le pupitre, en cliquant sur l'icône « Choix Boucle » :





Le dessin proposé ne doit pas présenter de boucle de retour.

Exceptionnellement, il est possible que la consigne « boucle ouverte » n'ait pas été prise en compte ; dans ce cas, il suffit d'agir une nouvelle fois sur le bouton du pupitre ; de même pour la prise en compte de l'option PC / MANU.

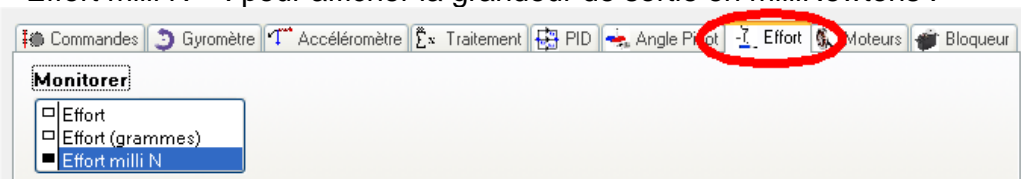
### Choix des grandeurs à afficher :

Utiliser les grandeurs à monitorer ci-dessous pour l'affichage :

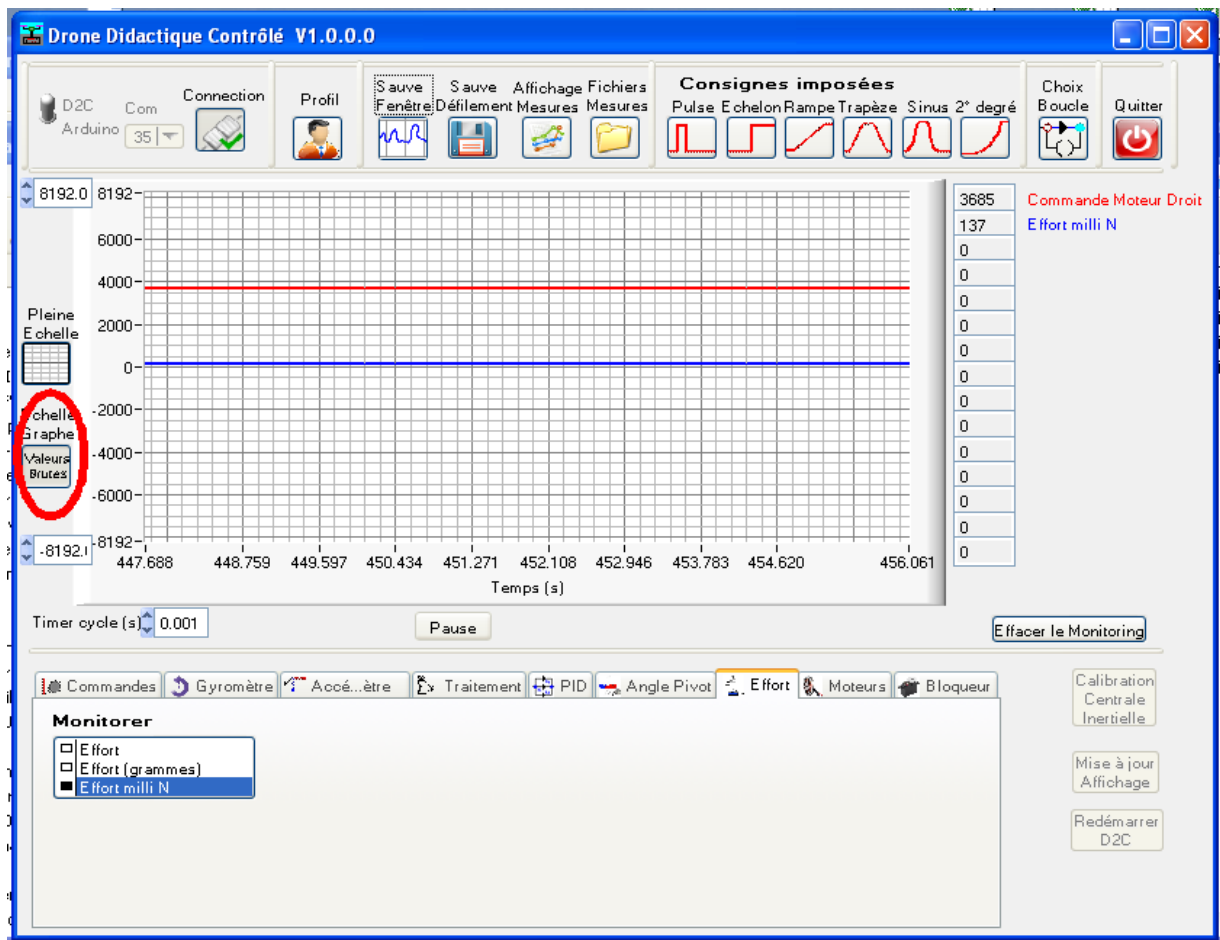
« Commande moteur droit » : pour afficher la grandeur d'entrée en points :



« Effort milli N » : pour afficher la grandeur de sortie en milliNewtons :



utiliser l'affichage des « valeurs brutes » pour visualiser les grandeurs en « points » sur le graphe déroulant :



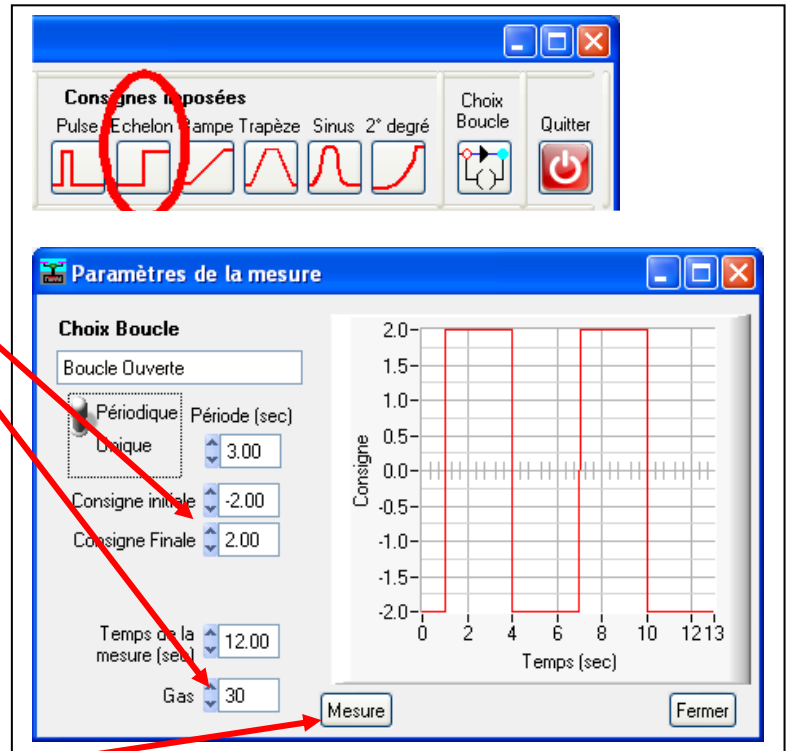
**Choix d'un point de fonctionnement :**

La réponse de la motorisation n'est pas linéaire du fait du comportement de l'hélice qui donne un effort variant avec le carré de sa vitesse. Un point de fonctionnement est donc à fixer pour l'identification.

On pourra par exemple :

- choisir le point de fonctionnement « Gaz » (= commande moteurs) à 30% ;
- Choisir des échelons de consigne entre [-2% ; +2%] et [-10% ; +10%]

voir la copie du bloc de consigne ci-contre,

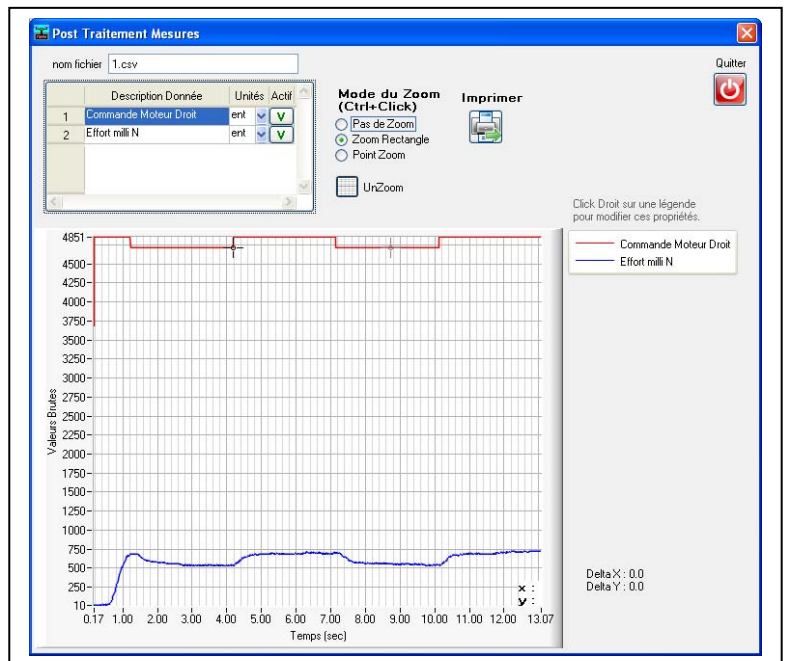


En cliquant sur « mesure », on doit renseigner le nom du fichier de sauvegarde (utiliser votre nom par ex. en y ajoutant quelques caractéristiques sur la mesure ex : nom-Ech-2.csv) ;

La validation déclenche la commande du mouvement et l'enregistrement simultané.

En fin d'essai, l'enregistrement s'affiche dans la fenêtre de post-traitement :

Exceptionnellement, il est possible que la motorisation ne s'arrête pas automatiquement (lenteur du port USB avec windows) ; dans ce cas, agir manuellement sur le curseur « gas » de l'onglet « commande », pour le placer à la valeur 0 :

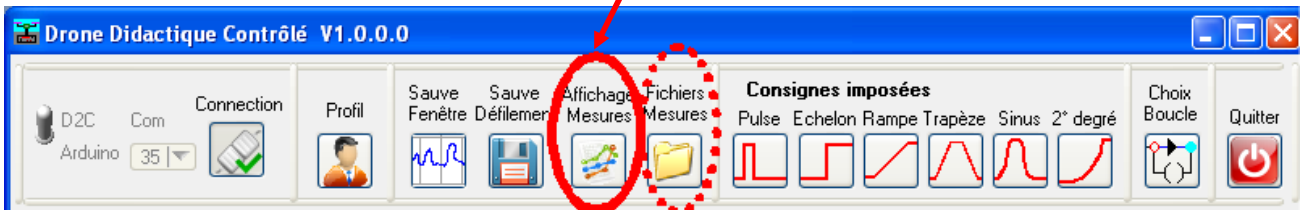




## 4 Post-traitement des résultats

### 4.1 Accès aux enregistrements

Depuis le menu principal de D2C\_IHM, il est possible de réaliser le post-traitement de n'importe quel enregistrement : soit directement en rappelant « l'affichage mesures », soit avec un tableur en récupérant le fichier par l'icône Fichier Mesures » :

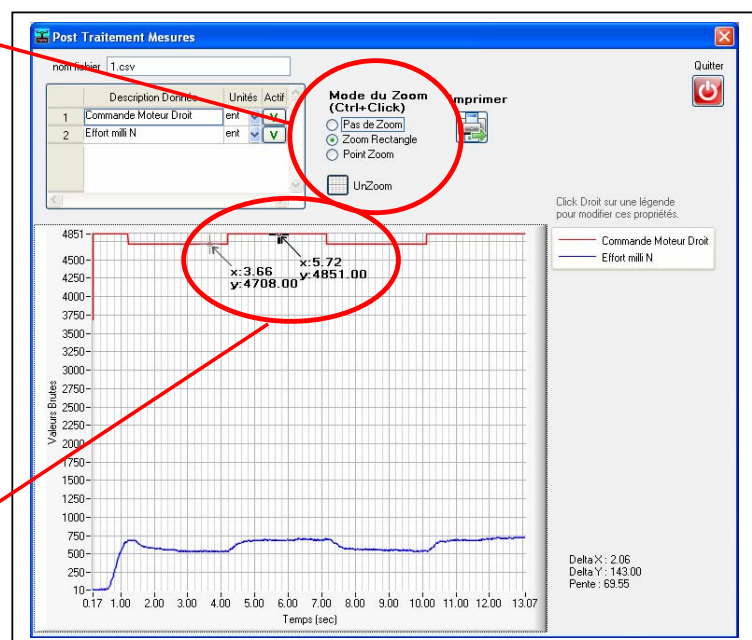


### 4.2 Les outils de post-traitement

#### - fonctions de ZOOM :

En mode « zoom rectangle » il faut appuyer sur la **touche CTRL** du clavier pour pouvoir sélectionner une fenêtre de zoom ;

En mode « Point Zoom »,  
L'appui sur la touche **CTRL** du clavier avec le **CLIC GAUCHE** de la souris, réalise un **zoom +**  
L'appui sur la touche **CTRL** du clavier avec le **CLIC DROIT** de la souris, réalise un **zoom -**  
La case « Unzoom » effectue des retours arrière sur les zooms précédents ;  
La case « pas de zoom » affiche la totalité de l'enregistrement.



#### - curseurs :

La fenêtre de post-traitement possède deux curseurs visibles sous forme d'un petit cercle bordé d'une croix.

Par un **clic gauche sur une courbe**, on peut positionner ces curseurs à un endroit précis ; en cas de non visibilité, deux clics éloignés l'un de l'autre font apparaître les deux curseurs ; ces curseurs peuvent être **glissés-déplacés** en tout point sur une courbe de la fenêtre.

Les touches « flèche gauche » et « flèche droite » du clavier permettent aussi de déplacer les curseurs avec précision.

**- échelles et unités :**

La case supérieure gauche de la fenêtre donne accès :

à la possibilité de choisir les courbes affichées (coche « actif ») ;

à la possibilité de changer l'unité utilisée ; dans ce cas la dernière unité choisie se place sur une échelle à droite du tracé.

L'échelle de gauche représente toujours les « valeurs brutes », c'est-à-dire mesurées sur une échelle de 15 bits signés (- 32767 à + 32767)

