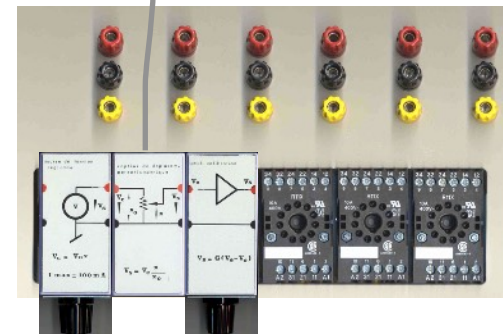
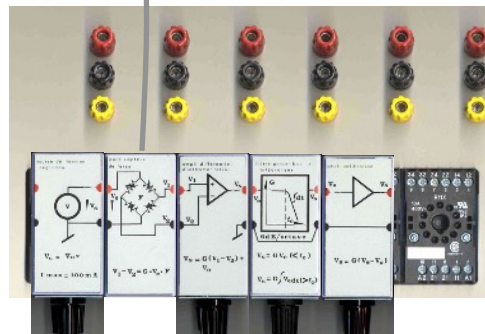
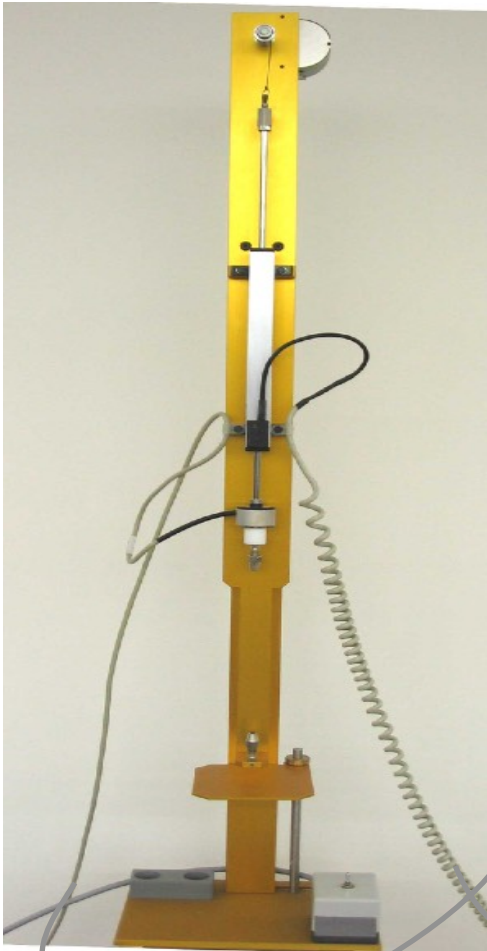
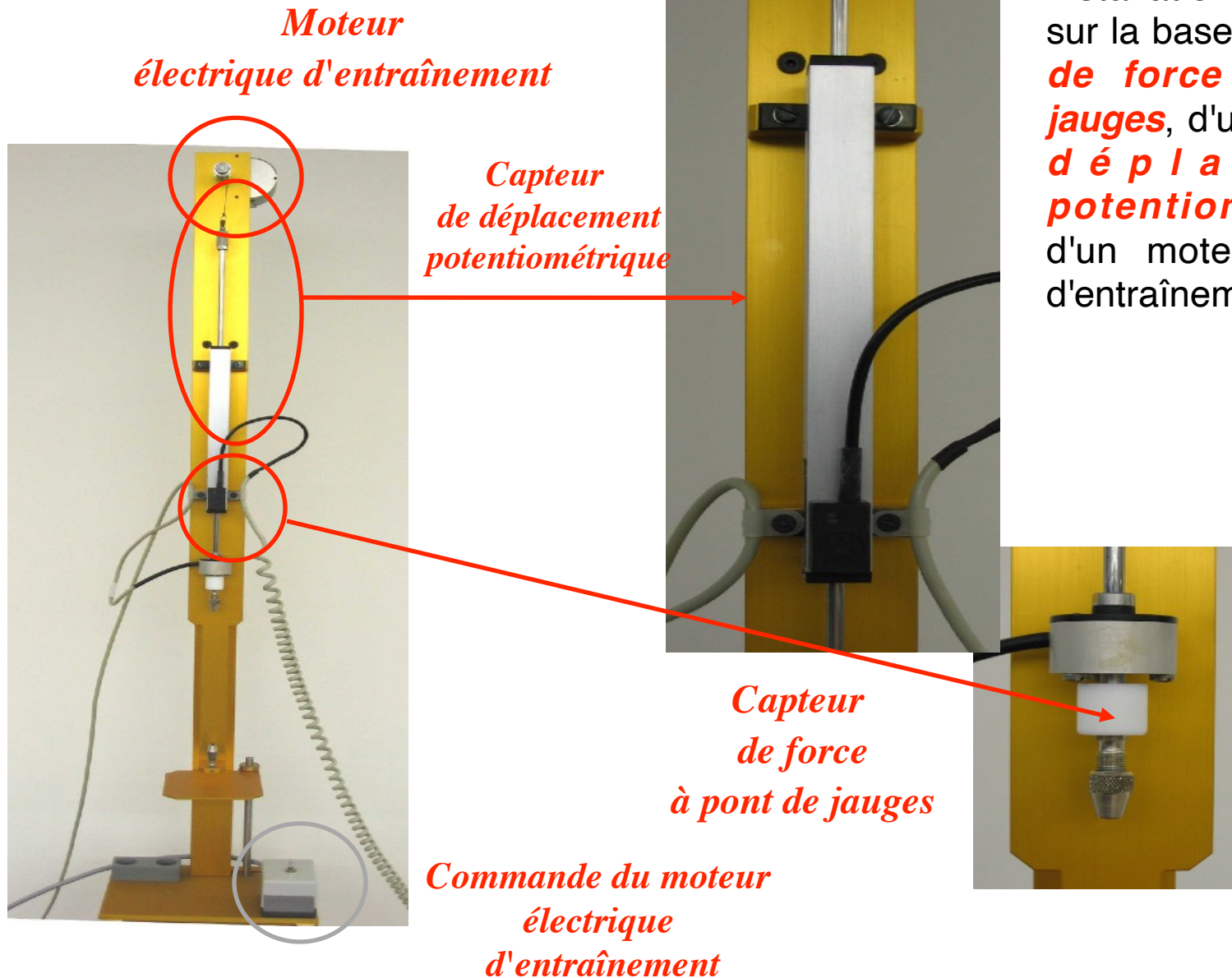


Expérimentations sur les transducteurs - II Machine de traction

D. Mari



Réalisation d'une installation de traction

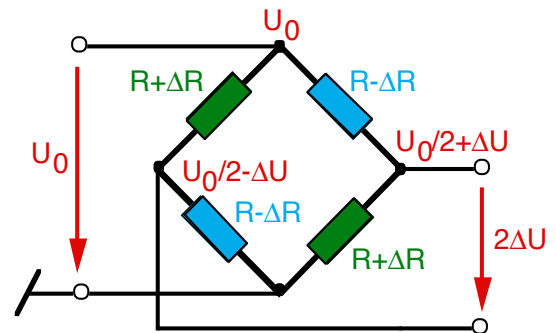
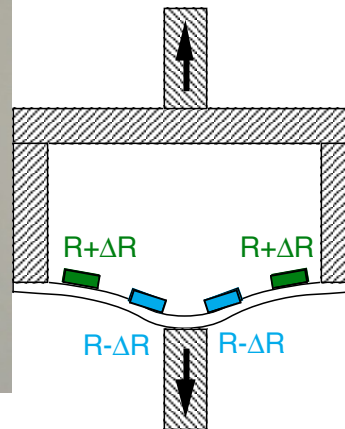
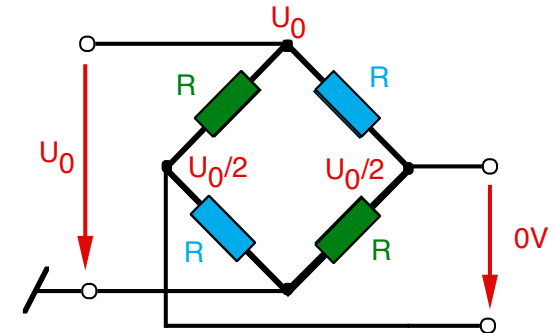
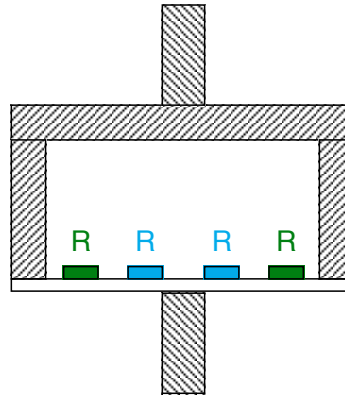
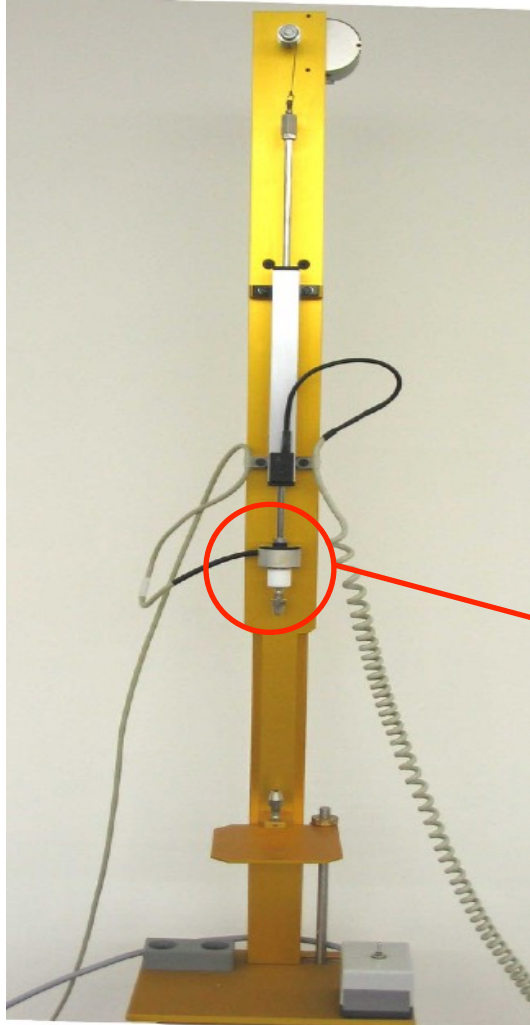


On construit une installation de traction sur la base d'un **capteur de force à pont de jauges**, d'un **capteur de déplacement potentiométrique** et d'un moteur électrique d'entraînement.

Principe du capteur de force

Déformation d'une membrane élastique mesurée par un pont de jauges

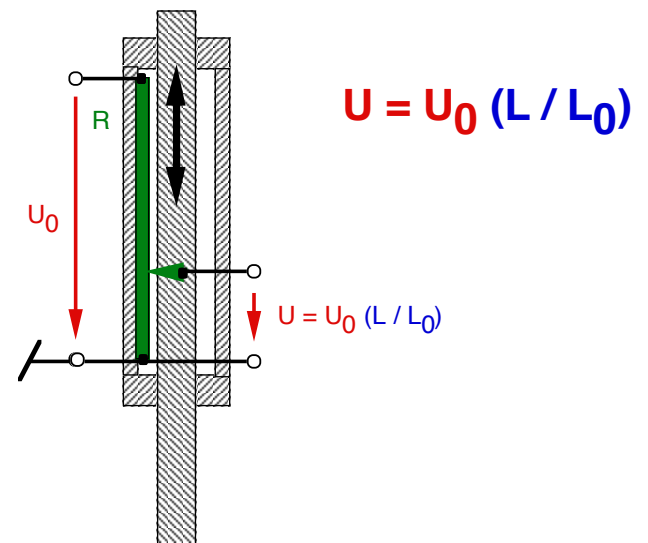
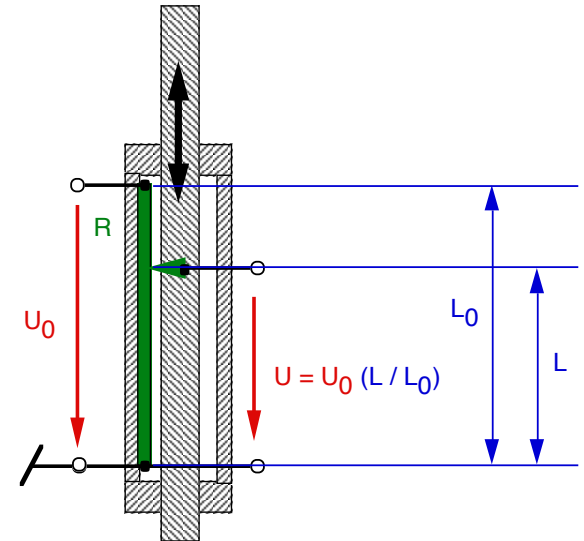
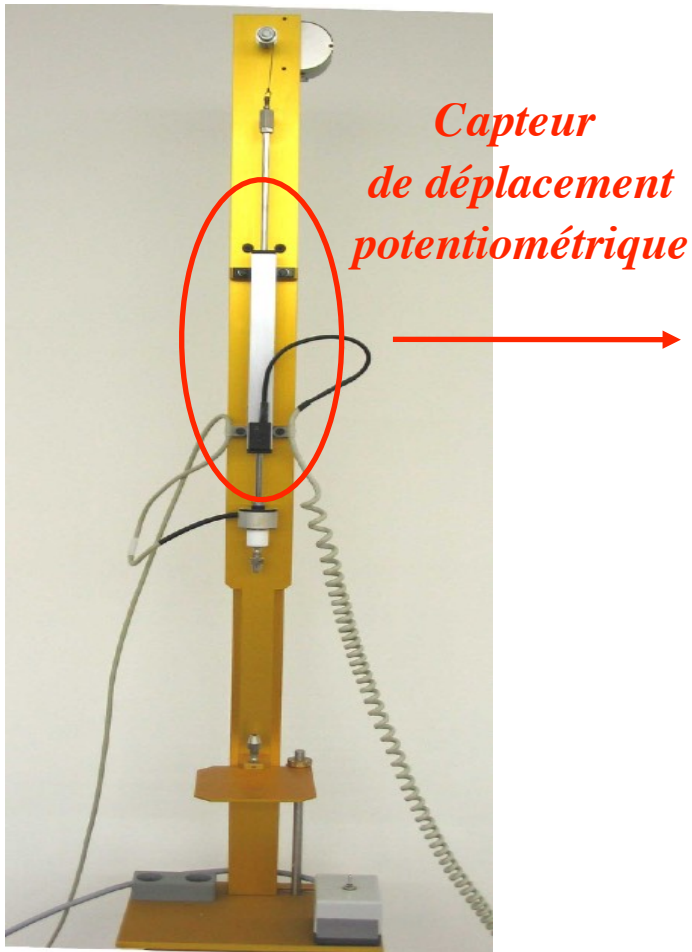
*Capteur
de force
à pont de jauges*



$$2\Delta U = U_0 \Delta R/R$$

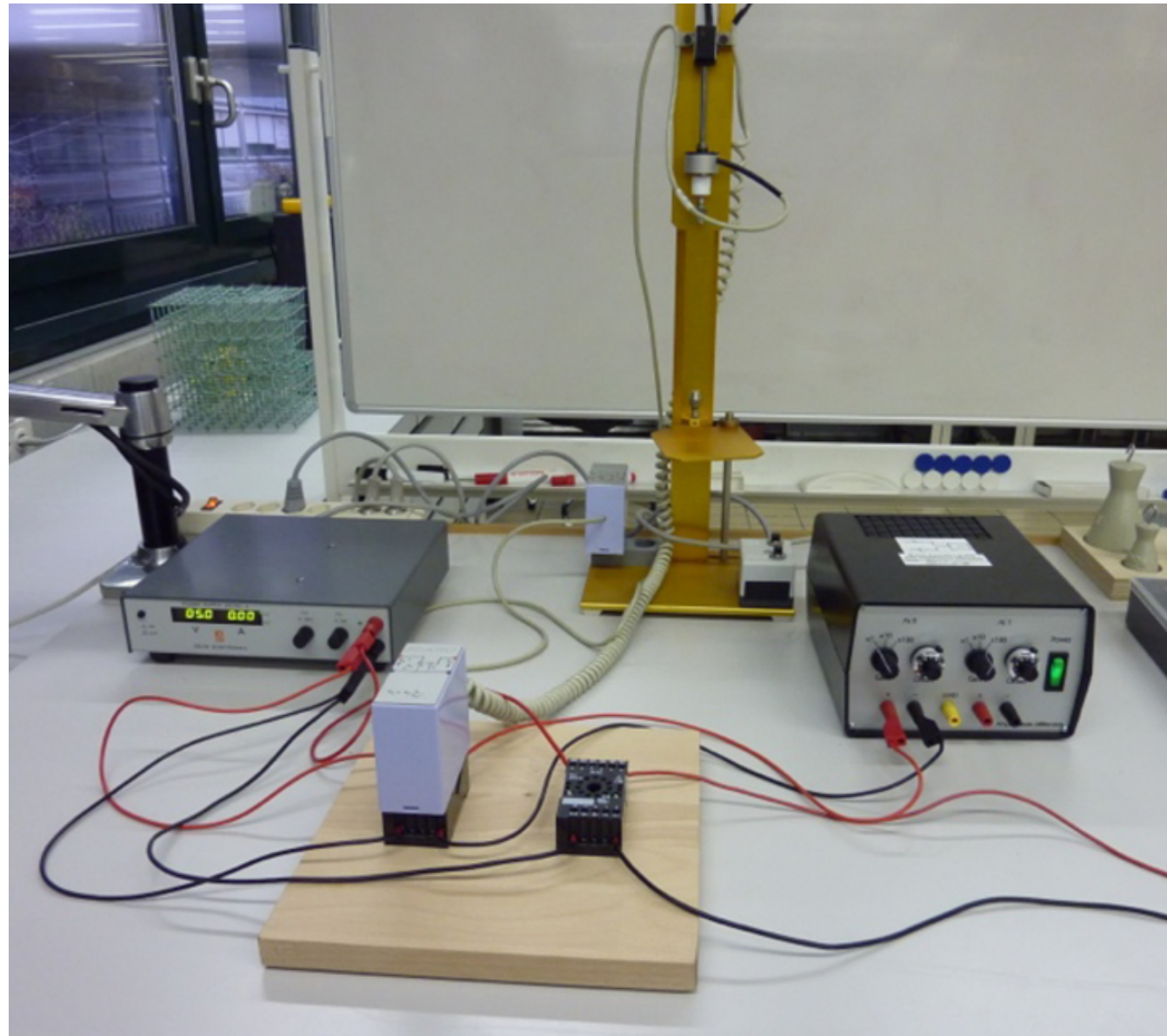
Principe du capteur de déplacement

Capteur potentiométrique



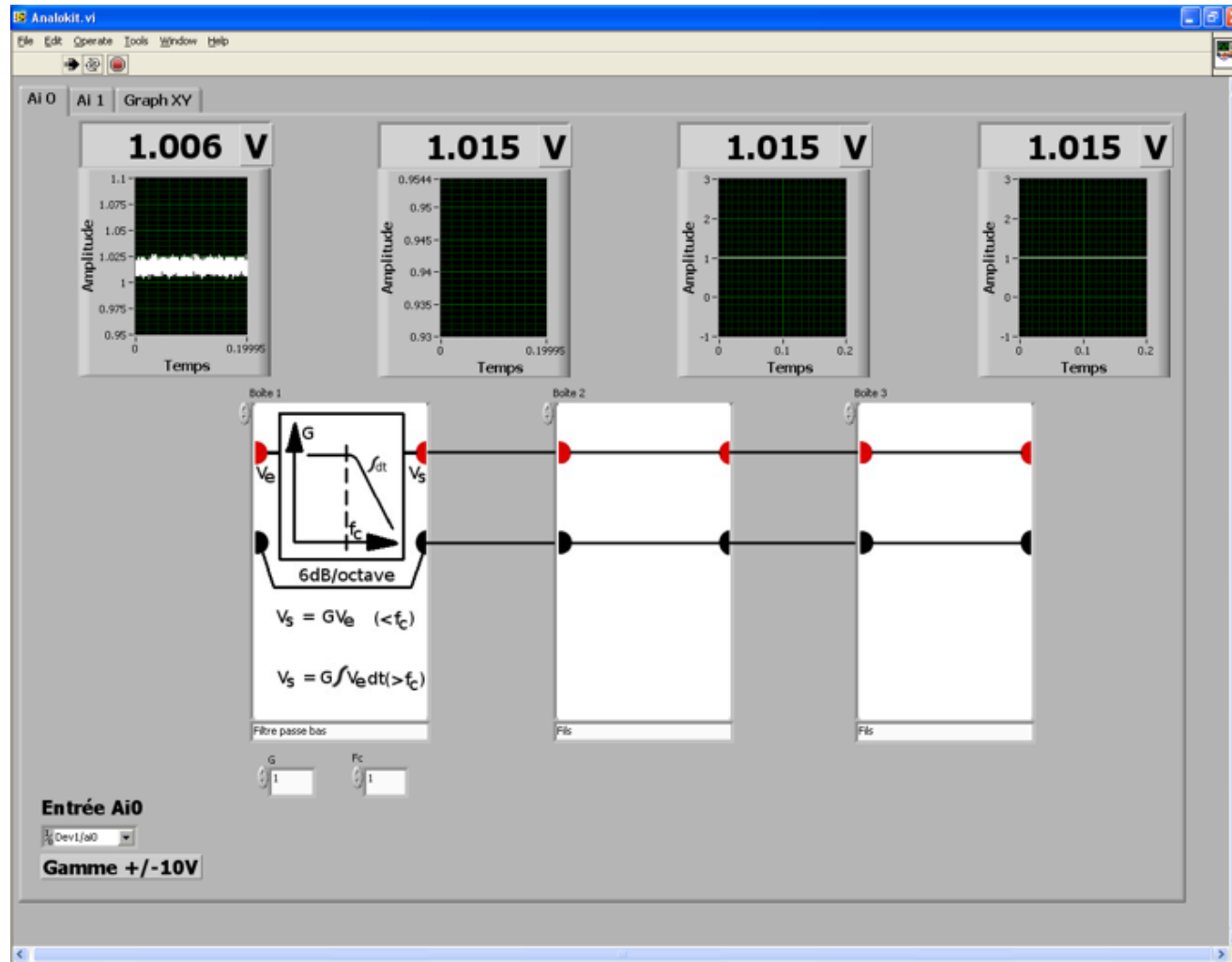
Chaîne de mesure du capteur de déplacement

Effectuez le montage du circuit électronique de mesure du **capteur de déplacement**, qui se compose **d'une source de tension** réglée à **5V** (qui peut être la même que celle utilisée pour le capteur de force!), suivie du potentiomètre du capteur, suivi **d'un amplificateur différentiel** de **gain 1**, et **offset zéro (potentiomètre = 5)**. L'entrée du signal du capteur de déplacement est sur le canal Ai0.



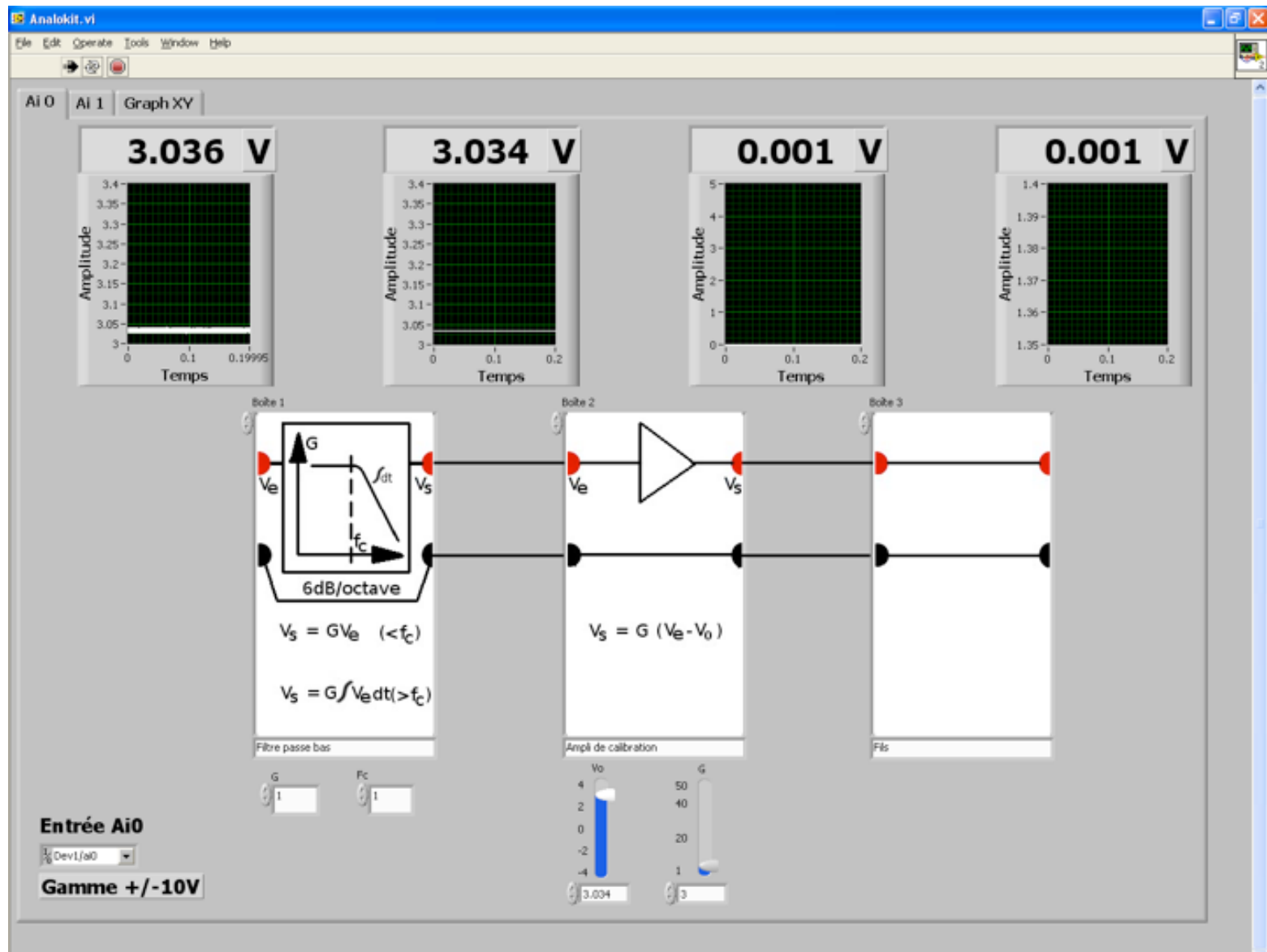
Chaîne de mesure du capteur de déplacement

a0) insérez dans la chaîne de mesure un *filtre passe bas* (gain 1, fréquence de coupure 1 Hz) servant éliminer le bruit à haute fréquence.

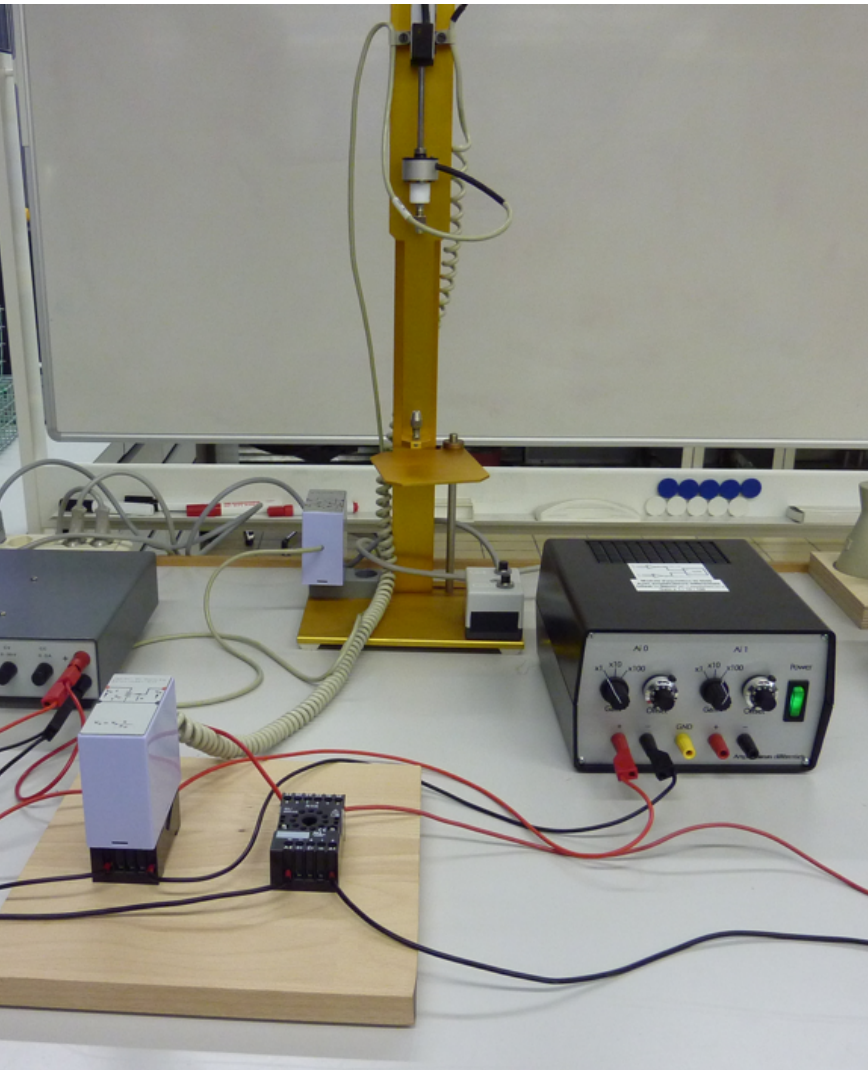


Chaîne de mesure du capteur de déplacement

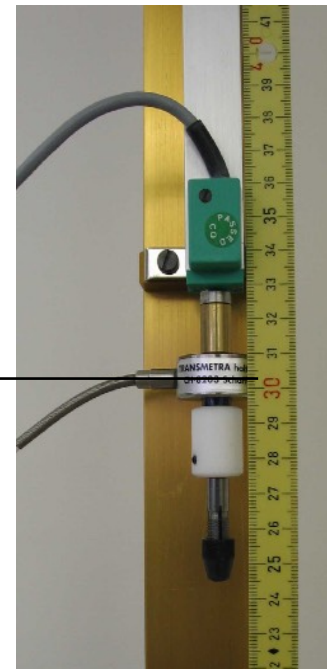
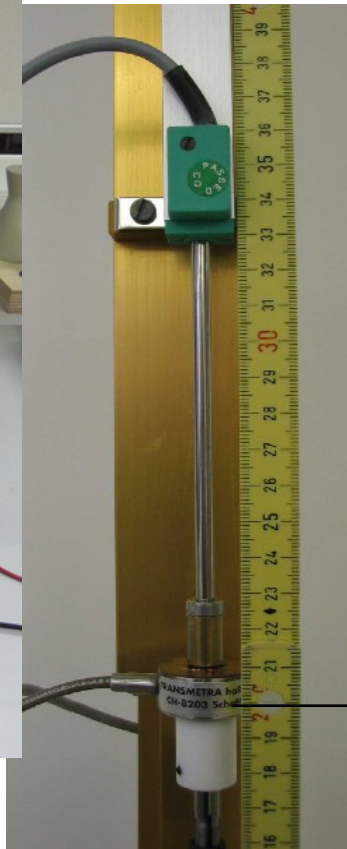
b0) insérez dans la chaine de mesure un *amplificateur de calibration* qui servira à déterminer le offset et la plage de calibration.



Etalonnage du capteur de déplacement



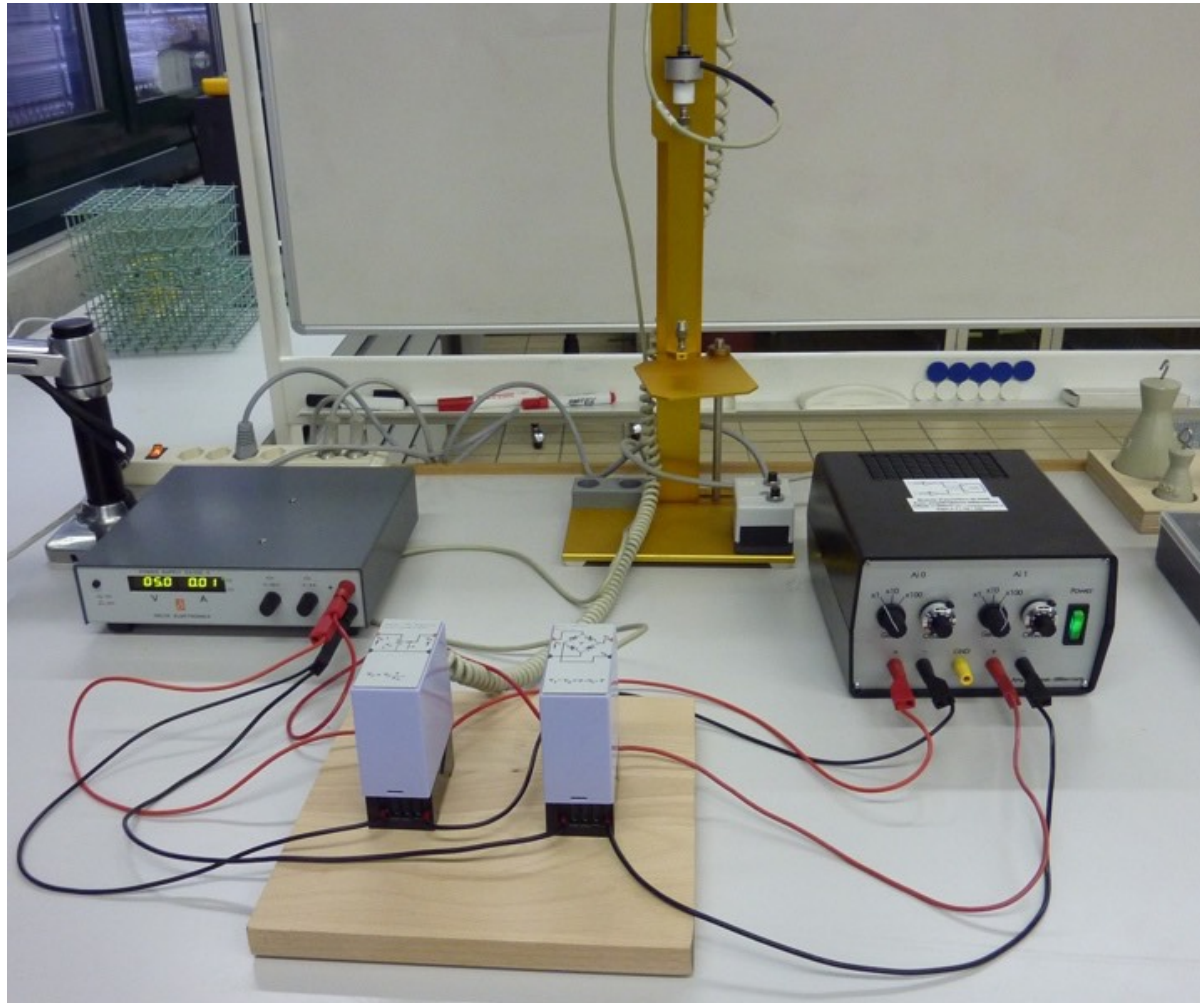
c0) étalonnez le capteur de déplacement *de sorte que la sortie U_s soit en $[V/cm]$.* Réglez d'abord le zéro avec V_0 et ensuite la plage de fonctionnement.



0

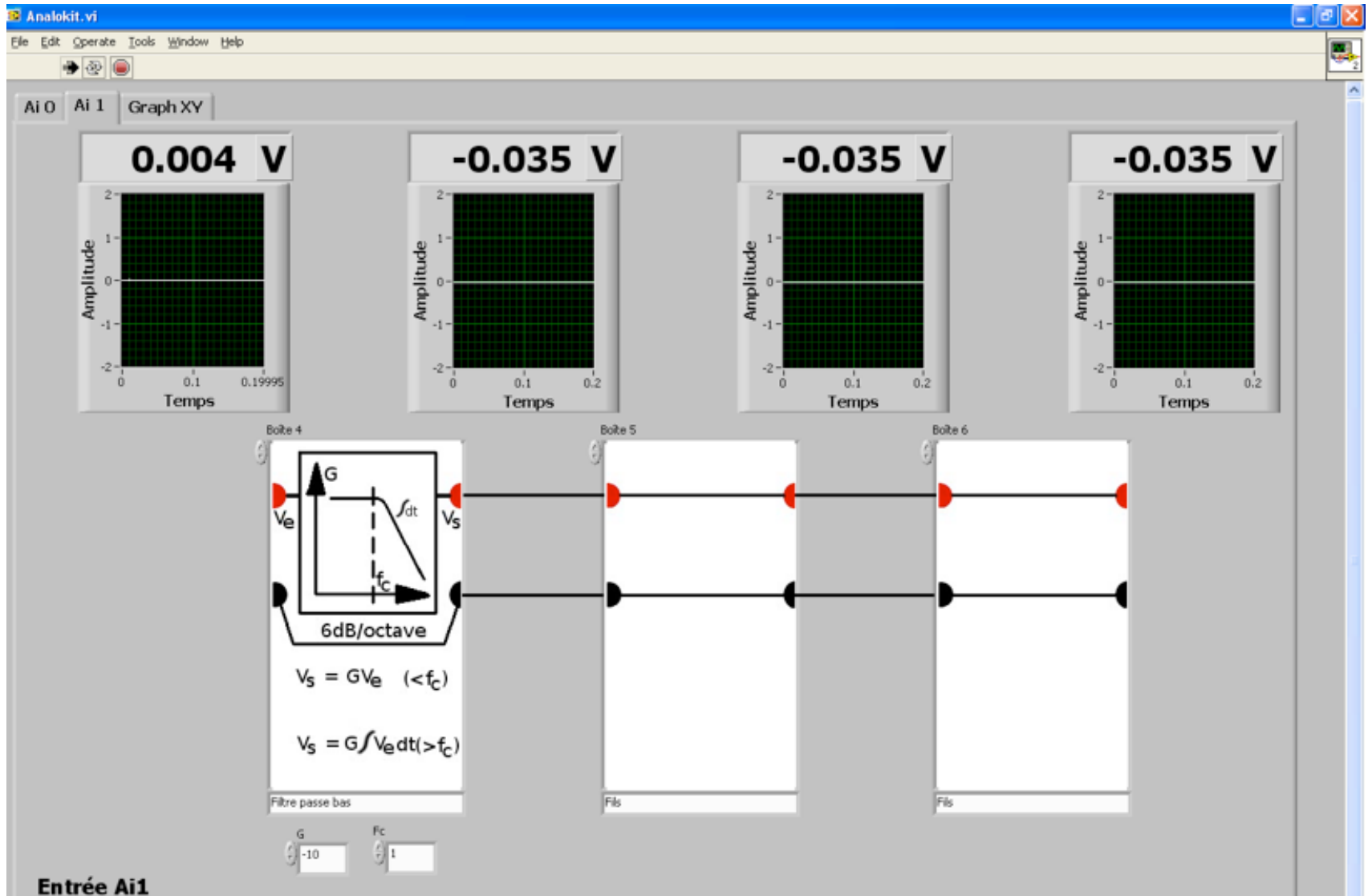
Chaîne de mesure du capteur de force

Effectuez le montage du circuit électronique de mesure du **capteur de force**, qui se compose **d'une source de tension** réglée à 5V, suivie du pont de jauges du capteur. Branchez **un ampli différentiel d'instrumentation** de **gain 100** sur le canal Ai1. Il est utilisé pour sa grande impédance d'entrée.



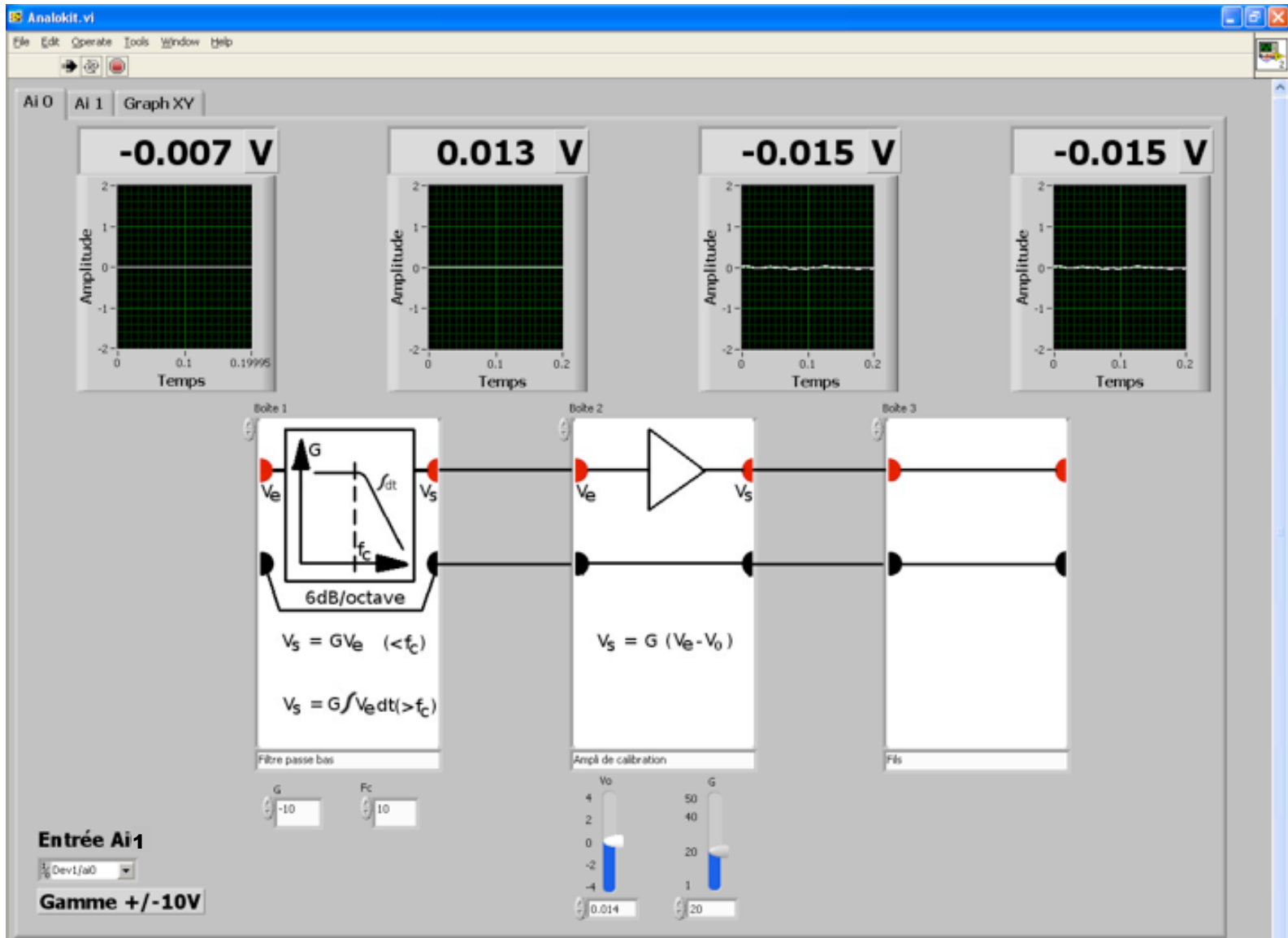
Chaîne de mesure du capteur de force

a1) Sur le panneau Labview introduisez **un filtre passe-bas** de **gain -10** et de **fréquence de coupure 1 Hz**, servant à éliminer la composante de bruit électronique contenue dans le signal amplifié.



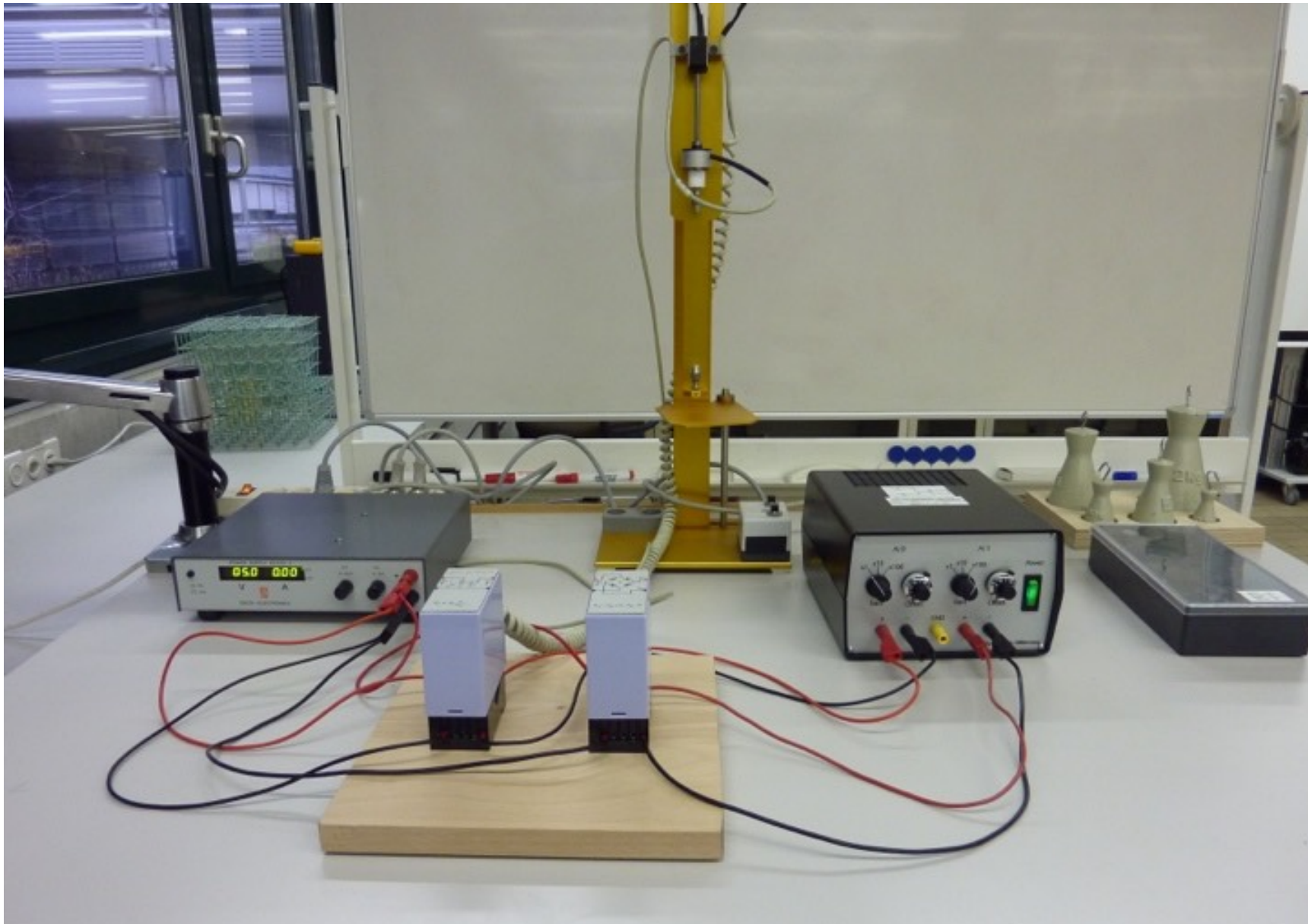
Chaîne de mesure du capteur de force

b1) ... suivi **d'un ampli de calibration** dont l'offset sert à faire le zéro de la force et le gain à définir la plage de mesure.



Etalonnage du capteur de force

c1) étalonnez le capteur de force *de sorte que la sortie U_s soit en $[V/kgf]$.*

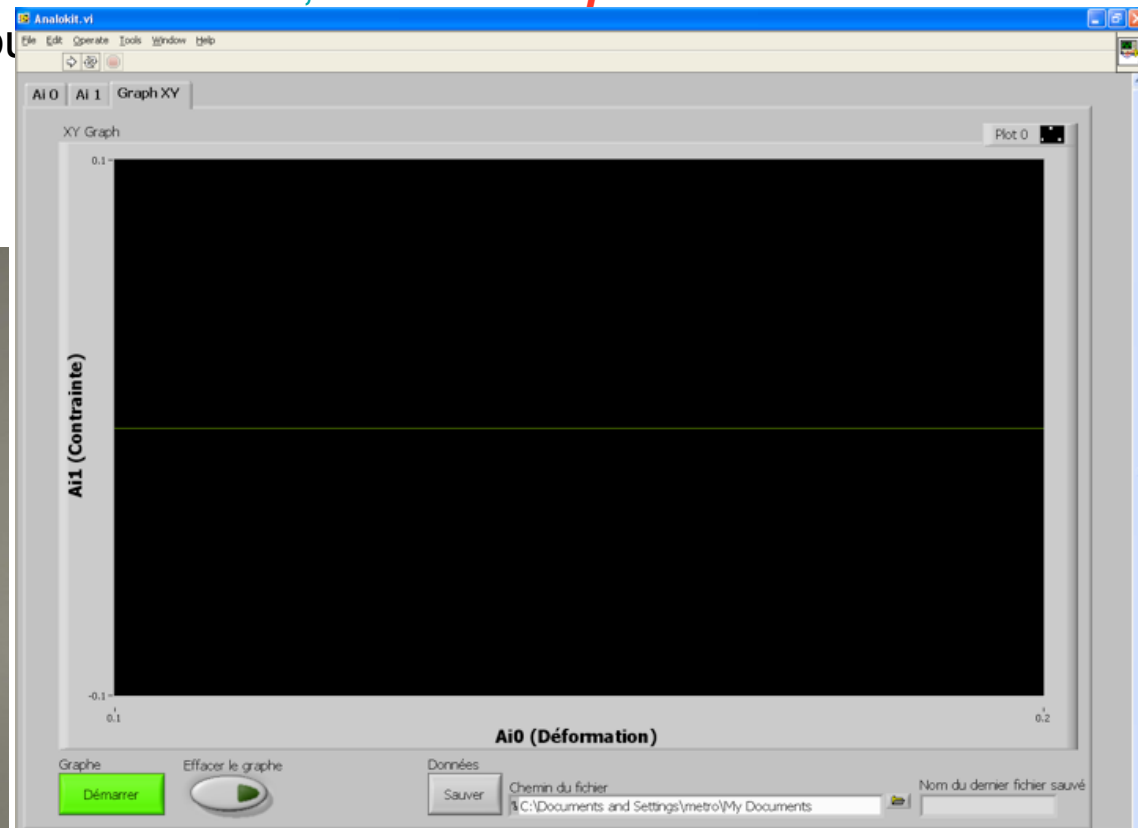
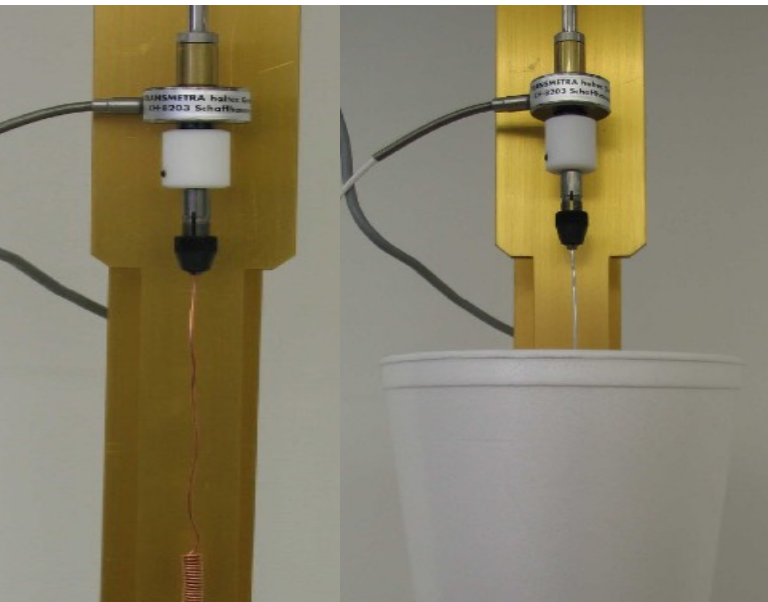


Acquisition par ordinateur

e) L'onglet Graph XY permet d'afficher directement la courbe contrainte déformation. Mettez en place l'échantillon et pressez "Démarrer" quand vous êtes prêts à démarrer votre expérience.

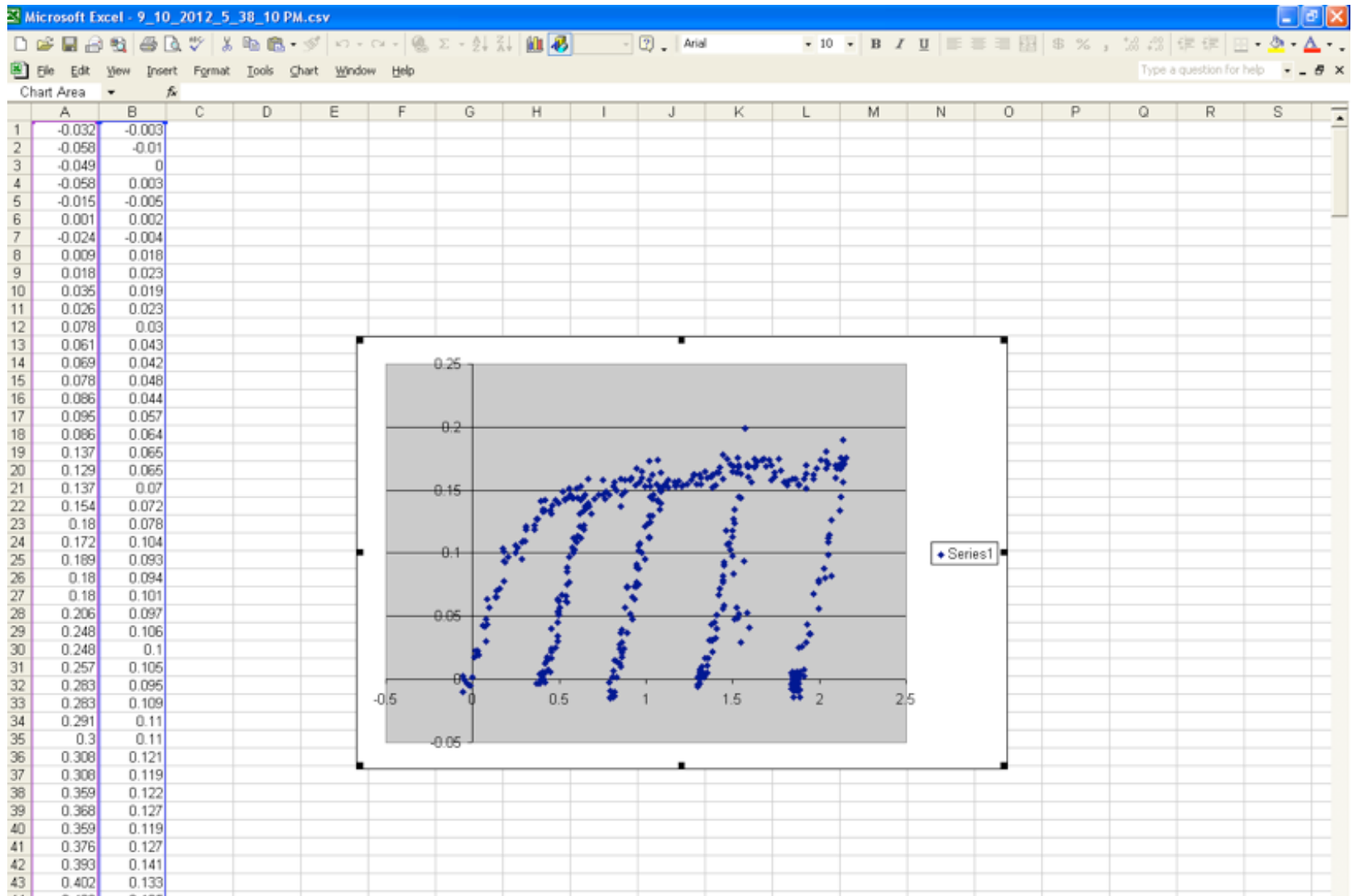
Mesures de courbes de traction

f) mesurez *les courbes de traction* de ressorts en aluminium (Al) en cuivre (Cu) à la température ambiante, et à la température de l'azote liquide chaque fois en retour

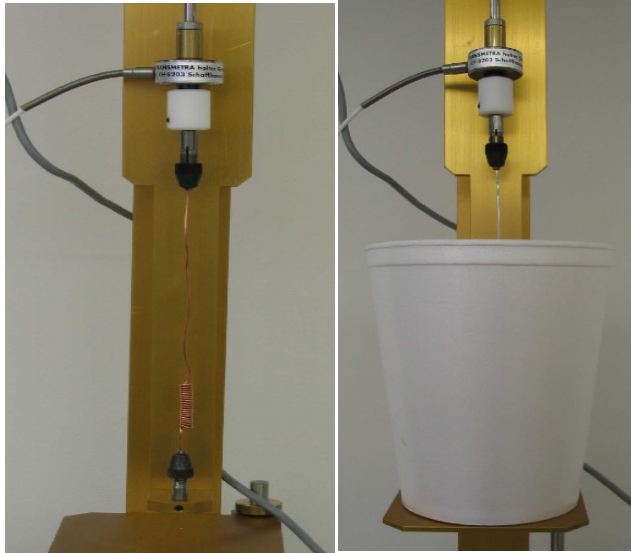


Mesures de courbes de traction

g) redessinez ces courbes avec « **Excel** » (à partir des fichiers « traction_date_heure » dans « My Documents »)

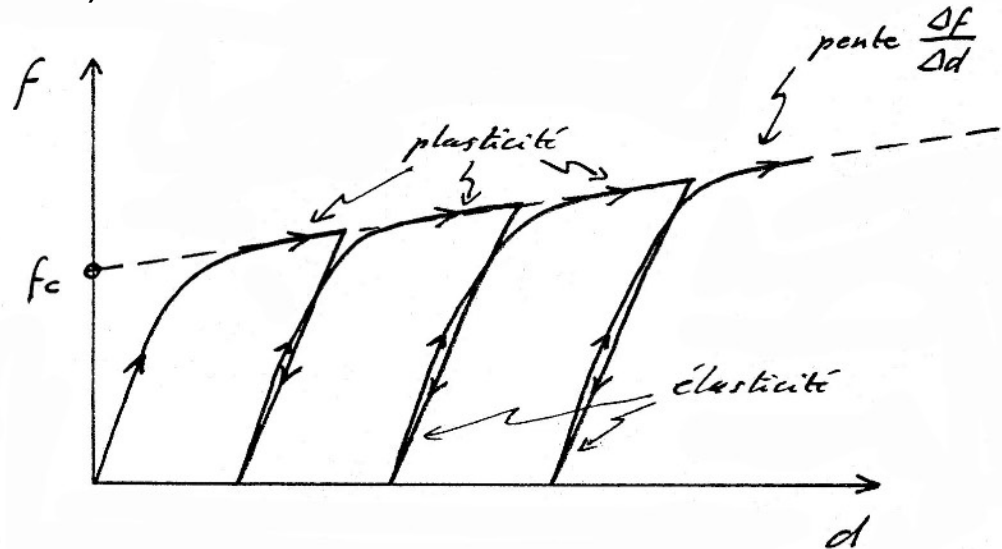


Mesures de courbes de traction



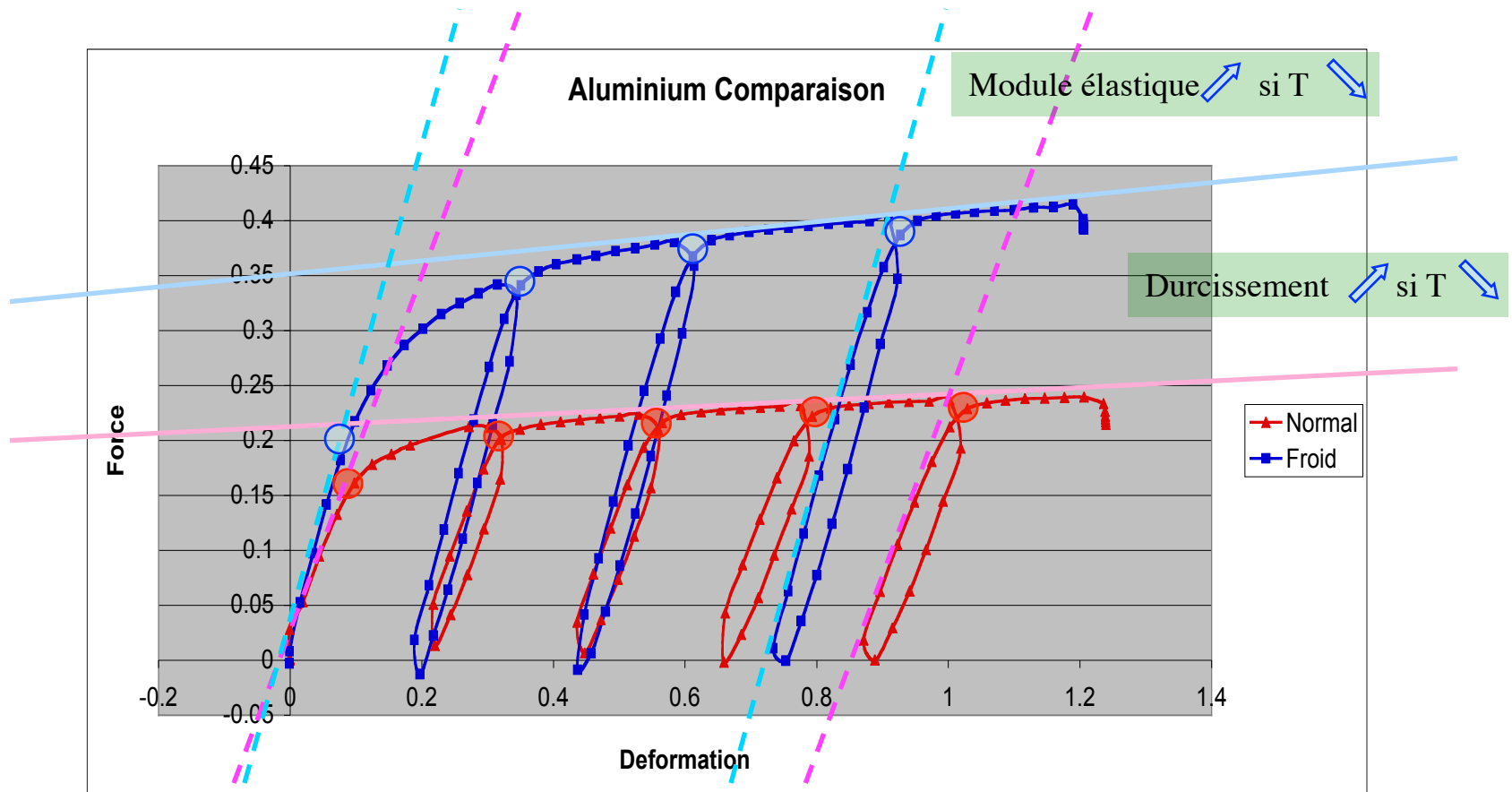
h) pour chaque matériau, mesurez **les forces critiques f_c de limite élastique** pour les courbes de traction à l'ambiante et à l'azote, ainsi les forces critiques obtenues après être redescendu à force nulle, et comparez-les. Qu'observe-t-on ? (effet de T, effet du matériau, effet de durcissement, etc.)

i) pour chaque matériau, mesurez **les pentes $\Delta f / \Delta d$ de durcissement**, et comparez-les. Qu'observe-t-on ? (effet de T, effet du matériau, etc.)



Conclusions

- **Les forces critiques f_c de limite élastique** augmentent après être redescendu à force nulle (*durcissement par écrouissage*) et elles augmentent si la température est abaissée (*activation thermique de la limite élastique*)
- **Les pentes $\Delta f/\Delta d$ de durcissement** augmentent lorsque la température est abaissée (*activation thermique de la plasticité*)
- - **Les pentes du domaine élastique** augmentent lorsque la température est abaissée (*augmentation du module élastique avec l'abaissement de la température*)



Dislocations dans les cristaux

