- Le pied à coulisse- Chaîne de mesure -

TP n°10

M.P.I

I°) Objectifs du programme :

Comprendre toutes les étapes d'une chaîne de mesure.

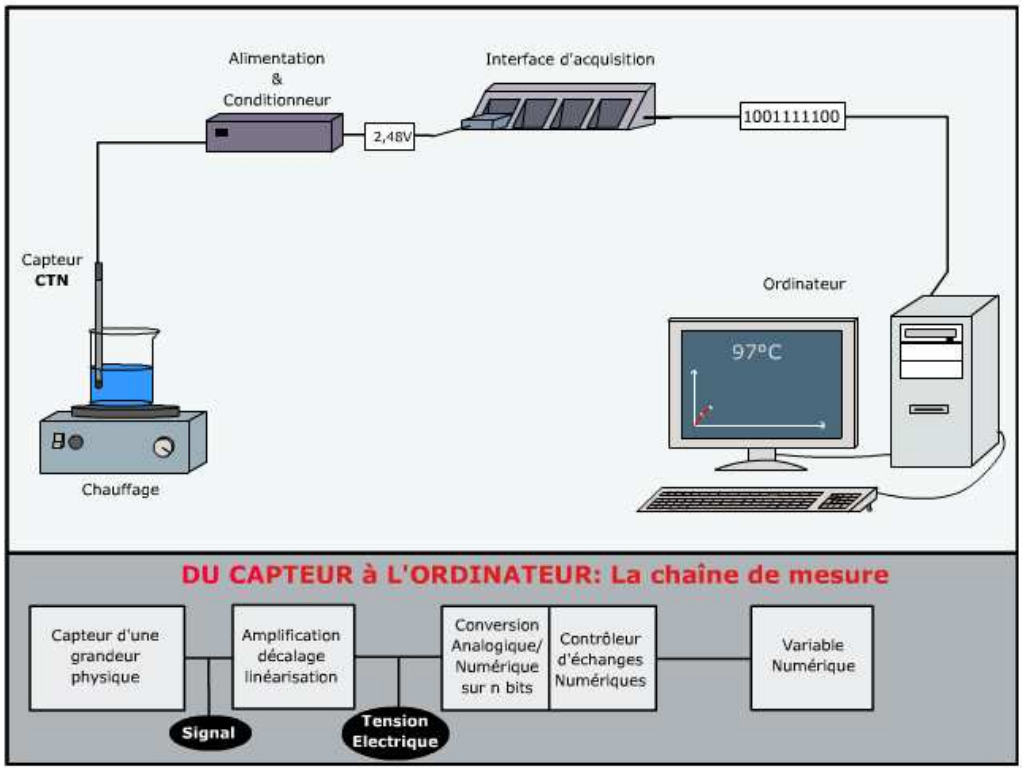
II °) Objectif de la séance :

Découvrir la constitution et le fonctionnement d'une chaîne de mesure.
Réaliser une chaîne de mesure de longueur.

III°) Constitution d'une chaîne de mesure :

L'ordinateur nous permet de faire du traitement de texte, du tableur, d'écouter de la musique, de voir des vidéos …et il peut également nous donner une valeur instantanée de la température de la salle ou autre et conserver les différentes mesures en mémoire et éventuellement de les traiter par la suite.

Nous visualisons sur le schéma ci-contre, une chaîne de mesure :

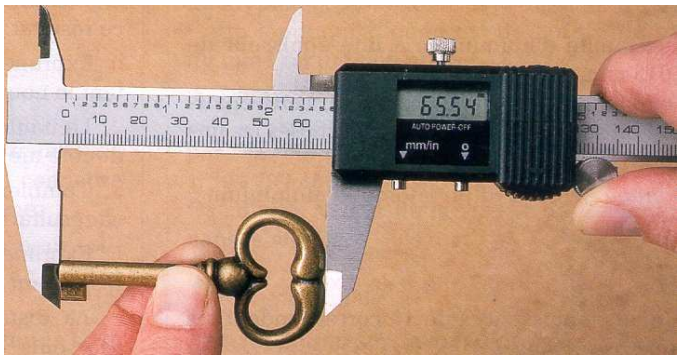


Questions : *1 : Quelle est la grandeur physique que l'on veut repérer ?*
2 Quelle est la nature du signal transmis à l'interface de mesure ?
3 : Quel est le rôle de l'interface de mesure ?
4 : Quelle est la nature du signal transmis à l'ordinateur ?

Problématique : Comment l'ordinateur peut-il afficher une température à l'écran alors que c'est une tension qui lui a été transmise?

IV°) Un pied à coulisse numérique :

A. Fonction d'un pied à coulisse.



Question 5 : *A quoi sert un pied à coulisse classique ? Quel est son avantage par rapport à une règle graduée ?*

Question 6 : *Vous disposez sur votre table d'un pied à coulisse classique. Quelle est la différence essentielle avec un pied à coulisse numérique ?*

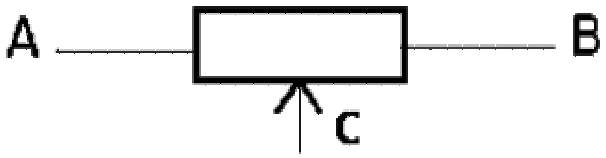
Utiliser un pied à coulisse classique pour déterminer le diamètre d'une masse fournie par le professeur . *Noter la valeur.*

B. Matériel mis à votre disposition

Potentiomètre, alimentation en tension réglable, voltmètre, oscilloscope, ordinateur, pied à coulisse analogique.

B-1 Potentiomètre et résistance variable.

Un potentiomètre est une résistance comportant deux bornes fixes A et B, sur laquelle coulisse une borne variable C.
Schéma de principe :



B.1.1Etude des résistances du potentiomètre :

Question 7 : *On mesure la résistance R_{AB} avec un multimètre branché en ohmmètre. Noter cette valeur. Comment évolue R_{AB} lorsque la position de C varie.*

On mesure la résistance R_{AC} avec un multimètre branché en Ohmmètre. Noter cette valeur. Comment évolue R_{AC} lorsque la position de C varie.

On mesure la résistance R_{CB} avec un multimètre branché en Ohmmètre. Noter cette valeur. Comment évolue R_{CB} lorsque la position de C varie.

Trouver la relation qui existe entre R_{AB},R_{AC} et R_{CB} quelque soit la position de C.

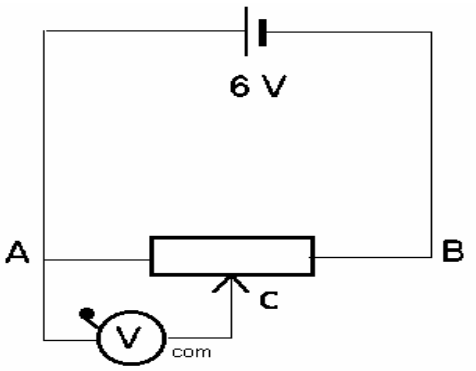
B-1-2 Montage potentiométrique :

Réaliser le montage suivant.

Brancher l'oscilloscope en dérivation pour visionner la tension U_{AC}.

Utiliser la voie1 en position DC. Régler 0 V au milieu de l'écran. Mettre le balayage à 1 ms/div.

Observer l'évolution de la tension U_{AC} lorsque la position du point C varie. Noter les valeurs extrêmes de la tension.



B-2 Etalonnage du potentiomètre :

On veut réaliser un étalonnage du potentiomètre rectiligne à piste de carbone. L'étalonnage est constitué par le relevé, pour différentes valeurs de la longueur AC, de la tension U_{AC} correspondante.
Voici les différentes opérations à effectuer pour réaliser cet étalonnage.

On mesure une longueur L entre les points A et C du potentiomètre avec un pied à coulisse au 10ème.
La tension U_{AC} mesurée avec un voltmètre est rentrée manuellement dans EXCEL

Question 8 : *Réaliser une dizaine de mesure associant les valeurs de L et de U_{AC}.*

Question 9 : *Tracer avec EXCEL la courbe d'étalonnage L= f(U_{AC}). La courbe obtenue est-elle linéaire ?*

Question 10 : *Déterminer la fonction de transfert c'est à dire la relation mathématique entre L et $U_{AC.}$*

C-3 La précision de votre pied à coulisse.

On va utiliser l'interface d'acquisition CASSY et le logiciel CASSY pour lire directement la longueur L.

Brancher l'interface CASSY pour mesurer la tension U_{AC} sur le canal B.

Mesurer le diamètre de la masse utilisée au paragraphe A.

Ouvrir le logiciel CASSY F1 « multimètre »
F3 « Rechoisir Canal B » « Tension DC »
F4 “entrer la formule” Longueur : L Unité : mm Précision : 2
Formule : exprimer L en fonction de U_{AC} (fonction de transfert)

Question 11 : *Comparer la valeur avec celle obtenue avec le pied à coulisse classique.*

Question 12 : *Donner un encadrement du diamètre de la masse à partir des mesures faites par d'autres binômes.*

Question 13 : Déduire *la précision de vos appareils.*

PRECISION D’UNE MESURE
la précision d’une mesure est exprimée en pourcentage.

Précision (sur mesure de U) = $\frac{\Delta U}{U}$ ***100**

Exemple :

Si $U_{mesuré}$ est compris entre 3,3 V et 3,7 V on dira que U est mesurée à 0,2 V près.

0,2 V est l’incertitude absolue. On la note ΔU. Donc ΔU = 0,2 V.

La précision est donc ici : 0,2*100/3,5 = 6 %

D. Pour aller plus loin

Question 14 *: Un pied à coulisse numérique fonctionne avec des piles. Est-il concevable que les valeurs mesurées varient quand les piles s'usent* ?

Question 15 : Votre *pied à coulisse est-il indépendant de l'alimentation du potentiomètre. Si non comment vous en affranchir?*