SYSTÈME DE MESURE INTERFÉROMÉTRIQUE

U52. MISE EN ŒUVRE DU SYSTÈME

2.1. Éléments à votre disposition

2.1.1. Matériel

2.1.2. Documentation

2.1.3. Logiciels

Liste du matériel	U51	U52	U53
Interféromètre de Michelson sur microbanc constitué de : • Laser He-Ne + aliment. • Miroir • Cubes séparateurs • Lentille f' = 20 mm • Lames ¼ onde • Polariseurs • Éléments mécaniques de liaison et de réglage		X	X
Récepteurs à fibres		X	X
Boitier électronique		X	X
Compteur Métrologic		X	X
Miroir à déplacement piézo (à étudier) + alimentation + jauge de déformation		X	X
Pont extensométrique		X	X
Pont de Wheastone + ampli		X	X
Micro-ordinateur	X	X	X
Carte analogique/numérique		X	X
Oscilloscope analogique		X	
Imprimante	X	X	X

cadre 1.

Liste de la documentation	U51	U52	U53
Dossier technique	X	X	X

cadre 2.

Liste des logiciels	U51	U52	U53
Piezo		X	
Orcad			X
Labview7		X	
Excel		X	X

cadre 3.

2.2. Travail demandé

2.2.1. Déplacement piézo-électrique du miroir Mpz

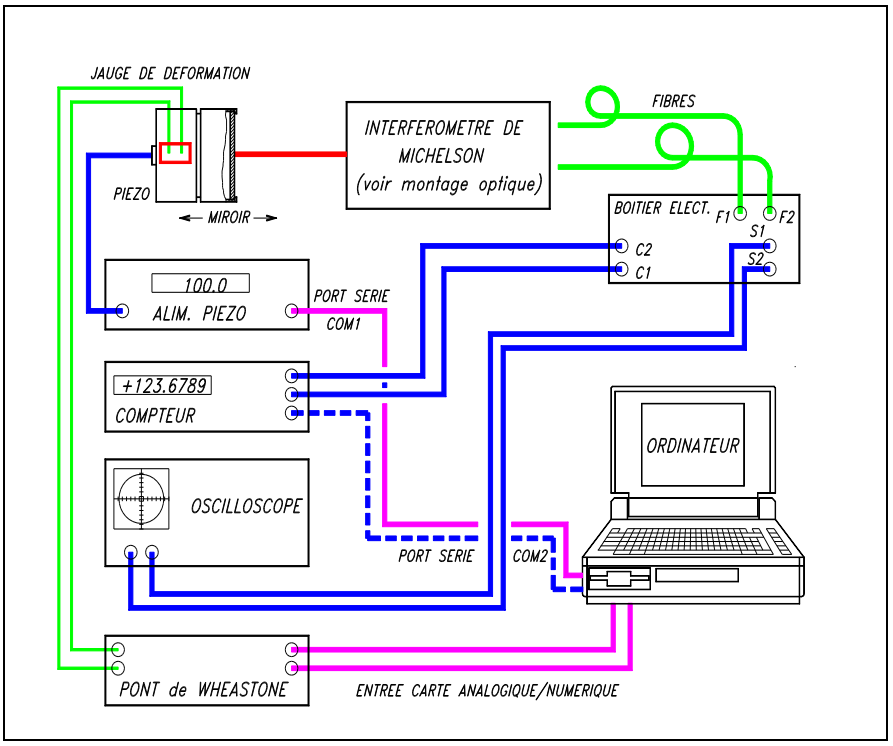
2.2.1.1. Introduction

On se propose d'appliquer une tension U_{Piezo} croissante puis décroissante au translateur piézo-électrique et d'étudier le déplacement du miroir qui lui est solidaire.

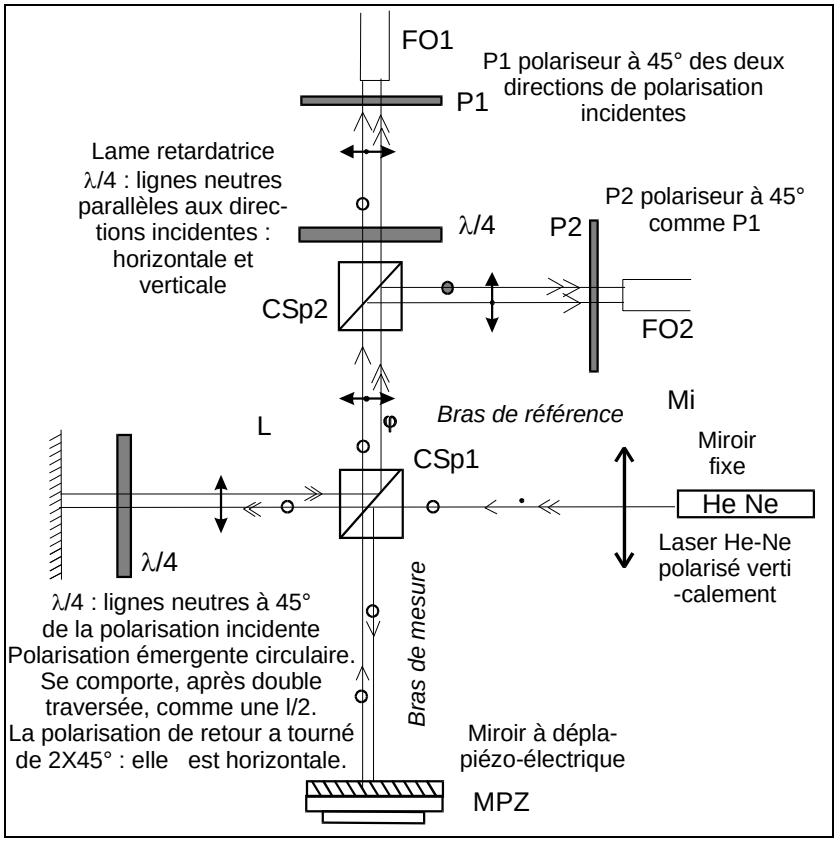
2.2.1.2. Réalisation du montage

- Réaliser le montage donné cadre 4
- Placer le miroir Mpz dans le bras de mesure de l'interféromètre (cadre 5). Les traces de faisceaux obtenus à la suite des réflexions multiples doivent être confondus.
- Placer la lentille L. Vous devez observer des anneaux d'interférences sur les deux voies d'analyse. Les centrer sur l'orifice recevant l'extrémité les fibres optiques en retouchant le réglage du miroir Mpz.
- Vérifier l'orientation des polariseurs et des lames λ/4.
- Placer l'extrémité des fibres au centre des anneaux.
- Ajuster le gain de chaque capteur de façon à obtenir des signaux en quadrature aux sorties analogiques S1 et S2 (le spot de l'oscilloscope doit décrire un cercle en mode XY).
- Observer les signaux aux sorties numériques C1 et C2. Ajuster les seuils pour observer sur l'écran les quatre sommets d'un carré ou les leds s'allumer successivement.
- On doit obtenir un comptage lorsqu'on fait varier la tension d'alimentation du piézo (mode manuel).

Faire vérifier le montage par un professeur.



cadre 4 : Synoptique du système.



cadre 5 : L'interféromètre.

2.2.1.3. Principe

- Ouvrir le logiciel Piezo
- Lorsque le compteur *Métrologic* compte N quarts de franges, le déplacement *x* du miroir Mpz est :

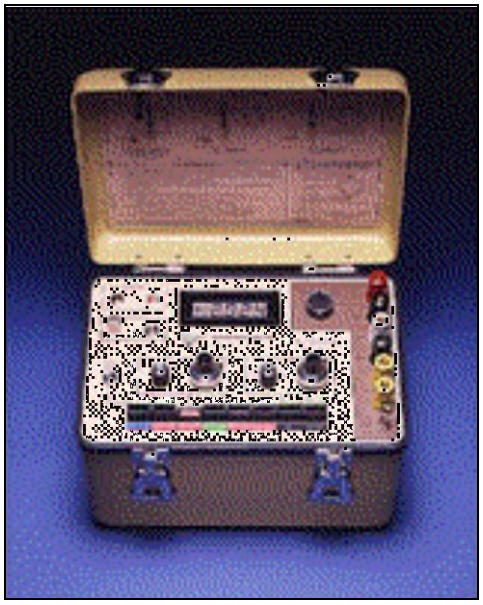
$$x = \frac{N\lambda_0}{8n} = K.\frac{N\lambda_0}{n} \approx 79{,}1\ N \qquad (\text{en nm})$$

avec : n = 1,00028 ; λ_0 = 632,9 nm.

-

2.2.1.4. Connectique compteur et alimentation piézo

- Vérifier la connexion de l'alimentation piézo à la 1ère sortie série (COM1) du micro-ordinateur (Pilotage de la tension dans l'intervalle [0, 100 V]).
- Vérifier la communication avec l'alimentation piézo à l'aide de la commande Paramètres/Alimentation piézo/Transmettre.
- Vérifier la connexion du compteur *Métrologic* à la 2ème sortie série (COM2) du micro-ordinateur (Lecture de la mesure).
- Vérifier la communication avec le compteur à l'aide de la commande Paramètres/Compteur Métrologic/Lire.



cadre 6 : Boîtier électronique du pont.

2.2.2. Jauge de déformation

2.2.2.1. Introduction

Une tension u imposée au cristal piézo provoque l'extension x du translateur. La déformation alors imposée à la jauge qui lui est solidaire engendre la tension U mesurée grâce à un pont de Wheastone.

2.2.2.2. Réglage du pont extensiométrique et connectique

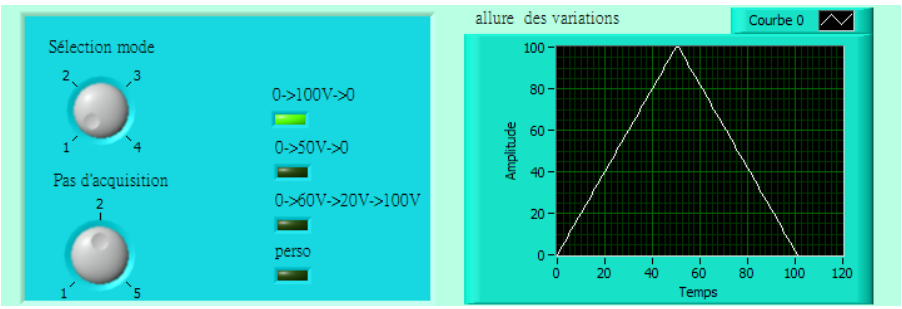
- Mettre le boitier électronique du pont de Wheastone sous tension (appuyer sur le ***bouton orange réglage du facteur de jauge***.
- Vérifier alors que le coefficient de jauge 1,414 apparait sinon ajuster la valeur de ce coefficient à 1,414 .
- Appuyer ensuite sur ***le bouton vert mesure*** .L'électronique est quasiment prête à fonctionner.
- Ne pas oublier de régler ***avant chaque mesure l'équilibrage du pont***. Pour ce faire, l'alimentation piezo étant à 0V, ajuster le potentiomètre 10tr permettant de réaliser l'équilibrage du pont pour que l'afficheur affiche la valeur 0.
- Relier la sortie analogique du pont de Wheaston à l'entrée 0 de la carte USB 6009.
- Vérifier à l'aide de la commande Paramètres /Carte usb 6009/test que la tension délivrée par le pont de Wheastone est proportionnelle à la valeur de commande de l'alimentation du piezo. Pour information : (Upiezo=100v, U≈400mV)
- **Ne pas oublier à la fin de la manipulation d'appuyer sur le bouton bleu arrêt pour couper l'alimentation interne du pont**.

Faire vérifier le montage par un professeur.

2.2.3. Mesures : Étude du déplacement piézo-électrique et étalonnage de la jauge de déformation

- Mettre en œuvre le système de mesures interférométrique pour mesurer l'extension x du translateur.
- Pour chaque valeur de U_{Piezo}, le logiciel lit la valeur N affichée sur le compteur ainsi que la tension U_{Jauge} renvoyée par la jauge.
- En fonction des paramètres introduits dans le logiciel, pour chaque valeur de N on calcule x (x : déplacement du miroir en µm).

- Initialiser le système : Positionner l'alimentation piézo sur 0 V, mettre le compteur Métrologic à zéro.
- Sélectionner sous le menu type d'acquisition (cadre 7) une une tension U_{Piezo} :U variant de 0 a 100V puis retour à 0V par pas de 2V
- Régler les paramètres de la carte d'acquisition sous le menu Carte USB 6009 (sélectionner la voie d'acquisition et la valeur du moyennage à 32).



cadre 7 :sélection type d'acquisition

- Utiliser la commande Mesures/démarrer et sélectionner ensuite démarrer pour lancer la mesure

- Visualiser et éditer sur imprimante(sous labview exporter une image simplifiée)les graphes suivants :
  - $U_{Jauge} = f(U_{Piezo})$;
  - $x = f(U_{Piezo})$;
  - $U_{Jauge} = f(x)$ en ayant préalablement tracé une droite de régression linéaire.
- Sauvegarder vos mesures dans le menu fichier sous mesurejauge « vos initiales »

2.2.4. Étude de l'hystérésis

Observer le graphe x = f(U) et noter les positions x pour U = 50 V.

Sous Type d'acquisition refaire une étude du déplacement du miroir lorsque la tension effectue le chemin 0, 60, 20, 100, 0 Volts en choisissant mode d'acquisition 3.

Quelles sont les positions atteintes par le miroir quand U = 50 V ?

Sauvegarder sous *hysteresis »vos initiales »*

Expliquer pourquoi on peut dire que la position atteinte par le miroir dépend du chemin suivi par la tension U_{Piezo}.

2.2.5. Pilotage informatisé

On se propose de commander l'alimentation piezo 0-100V

- Ouvrir le logiciel labview
- Charger le VI : alimpiezo.vi

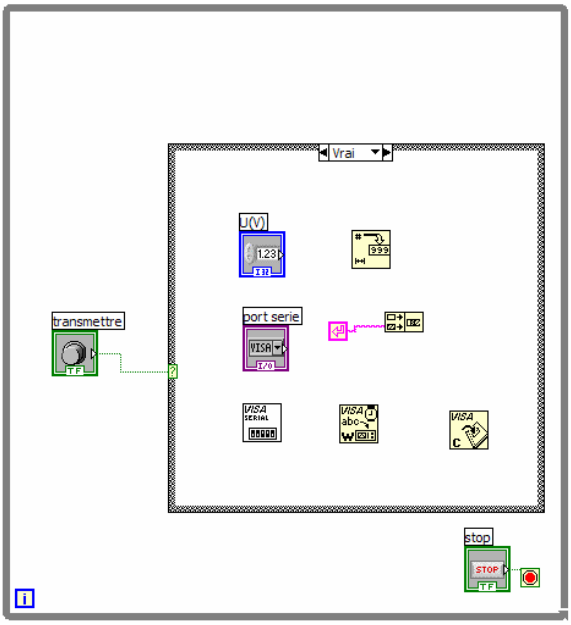
Vous devez voir apparaître cette partie de diagramme :

Celle ci doit permettre d'envoyer la tension U(v) via le port série en sortie de l'alimentation piézo.

- Configurer la face diagramme de sorte que le port série ait les caractéristiques suivantes :
  - 9600bauds,
  - 8bits,
  - Timout = 10s,
  - caractère de terminaison = retour chariot,
  - 1 stop bit,
  - aucune parité
  - aucun contrôle de flux

La transmission de la tension sur le port série se fait en transformant le nombre en caractères, puis en envoyant ceux-ci via la commande visa W sur le port série. La commande visa close libère le port série.

- Ecrire la routine qui transformera la tension pour la transmettre à l'alimentation série



Face diagramme du programme à compléter

La fonction à utiliser présentée à droite transforme un nombre en chaîne de caractères puis assemble une chaine retour chariot à la suite de celle-ci.

Remarque : la tension U n'est pas le nombre à transmettre sur le port série pour voir s'afficher la tension U sur

l'afficheur de l'alimentation piezo.Il faut savoir qu'il y a un convertisseur 10bits dans l'alimentation.il faut donc transmettre à l'alimentation un nombre entre 0 et 1023.En résumé, si N=0 la tension affichée est 0V et si N transmis =1023 la tension affichée sur l'alim piezo est 100V

- Imprimer le programme de la face diagramme

Faire vérifier le programme par un professeur.