

## TP SI : Mesurer et modéliser expérimentalement

### Objectifs et compétences :

#### 1) Savoir mesurer une tension, un courant (ANNEXES 1), une puissance en sécurité

- Notion de sécurité électrique, règles fondamentales à respecter, raccordement du conducteur de protection (PE)
- Choix des appareils, schéma de raccordement, protocole de mesure, type de mesure (AC, DC, RMS), calibre, précision...

#### 2) Savoir visualiser et interpréter les caractéristiques d'une tension, d'un courant, d'une puissance (approche temporelle et fréquentielle).

- Schéma de raccordement, protocole de mesure (type de sonde et coefficients), mode et type de déclenchement, réglage des voies (calibre, filtre, origine...), de la base de temps...
- Allures temporelles (forme, fréquence, période, rapport cyclique, temps de réponse à 5%...), usage des curseurs.
- Analyse spectrale (acquisition du spectre et interprétation, lien avec l'allure temporelle...).
- Compléments :
  - Acquisition monocoup (single shot),
  - mode roll (free run),
  - mode XY,
  - fonctions mathématiques, analyse spectrale...
- ...

### Situations type en concours :

- Mesurer une relation entrée /sortie (exemple : Fonction de transfert d'un capteur),
- Mesurer une puissance (faire un calcul de rendement),
- Relever les signaux d'alimentation  $u(t)$  et  $i(t)$  d'une MCC alimentée par hacheur et déduire le quadrant de fonctionnement
- Faire l'acquisition d'une réponse indicielle et établir un modèle de comportement (ordre 1 ou 2 canonique)
- Faire une analyse spectrale d'un courant absorbé et conclure sur le respect de normes...

### EXERCICE DE BASE pour tous :

Mesurer les caractéristiques des grandeurs électriques absorbées par un récepteur raccordé au réseau 230V 50Hz par une prise 2 P + T en toute sécurité (exemple ordinateur de bureau).

Relever sa consommation d'énergie sur une durée de 5 min. et en déduire sa consommation annuelle et le coût de l'énergie pour un usage quotidien de 6h.

#### Points évalués :

- Prise en compte des consignes, communication avec le jury et attitude, autonomie, /5
- Choix le matériel adéquat et mise en œuvre en sécurité (schéma et protocole demandés) /5
- Mise en œuvre des fonctions de réglage d'un oscilloscope et interprétation des observations /5
- Relevé du spectre et interprétation vis-à-vis du signal temporel /5

....



## MODELISATION EXPERIMENTALE SUR SYSTEMES

### 1) Fonction de transfert réelle d'un capteur :

*Voir tableau d'attribution des systèmes par élève*

#### **SOUS SYSTEME CORDEUSE (1 poste)**

Identifier les différents capteurs présents sur la cordeuse SP 55, distinguer ceux utiles au système réel et ceux ajoutés pour la didactisation.

Déterminer expérimentalement le coefficient de transfert entre l'effort de traction de la corde en N (utiliser un dynamomètre numérique) et la tension de mesure de cet effort sur le sous-système « mise en tension de la corde ».

#### **Bras de robot MAXPID (2 postes)**

Identifier les différents capteurs présents sur le Maxpid et donner leur rôle.

Déterminer expérimentalement le coefficient de transfert entre l'angle du bras et la tension de mesure de cet angle. La numérisation étant faite par un CAN 8 bits calculer la valeur du quantum en incréments/°.

#### **Barrière SYMPACT (2 postes)**

Identifier la nature du capteur présent sur le système et donner son rôle.

Déterminer expérimentalement le coefficient de transfert entre l'angle de lisse et la tension de mesure de cet angle. La numérisation étant faite par un CAN 10 bits calculer la valeur du quantum en incréments/°.

### 2) Réponse indicielle MCC en courant et vitesse, modèle d'ordre 1 dominant ou d'ordre 2 (3 postes à l'entrée du labo à gauche)

**Rotor bloqué**, acquérir la loi de montée de courant d'une MCC et déterminer la fonction de transfert de type passe bas d'ordre 1 de l'induit (paramètres K et  $\tau$ ), puis les paramètres résistance R et inductance L de l'induit.

**Rotor libre**, acquérir la loi de montée de vitesse d'une MCC et déterminer la fonction de transfert de vitesse  $\Omega(p)/U(p)$ . Modéliser alors cette fonction de transfert soit :

- selon un premier ordre dominant (constante de temps électromécanique  $\tau_{em}$  et gain statique K)
- selon un second ordre (caractéristiques K, m et  $\omega_0$ ).

#### **MAXPID (2 postes)**

Acquérir la loi de montée de courant absorbé par la MCC lors d'un mouvement et relever le courant maximal (pointe) et le courant établi lors du déplacement à vitesse constante. Le faire en montée et en descente, préciser les caractéristiques du courant qui vous semblent utiles en justifiant leur intérêt pour le dimensionnement d'éléments.

#### **COMAX (2 postes)**

Acquérir la loi de montée de courant absorbé par la MCC lors d'un mouvement et relever le courant maximal (pointe) et le courant établi lors du déplacement à vitesse constante. Le faire en montée et en descente, préciser les caractéristiques du courant qui vous semblent utiles en justifiant leur intérêt pour le dimensionnement d'éléments.

## ANNEXE 1 : UTILISER UN MULTIMETRE :

Mesurer une tension, un courant, une résistance, vérifier une continuité...

Vidéo à consulter : <https://www.youtube.com/watch?v=7xk9O8VGHIQ>

Ne pas utiliser un multimètre dont les cordons de mesure sont endommagés. Respecter la couleur des fils (Rouge +, phase) Noir (-, masse, 0V, neutre) si les polarités sont connues.

### MESURE DE TENSION :

Les bonnes questions à se poser et leurs réponses :

1. Quelle forme de tension, continue, alternative sinusoïdale, autre ?
2. Quel niveau de tension, pile 1,5v ou réseau 400V ?

Les réponses :

1. Choisir le type de source en tenant compte des symboles

	CA (Courant alternatif)	<b>c.a.+c.c.</b>
	CC (Courant continu)	
	CC/CA	c.a.+c.c. est défini par $\sqrt{ac^2 + dc^2}$

Sélectionne des sous-fonctions et des modes liés à la fonction du commutateur rotatif.

2. Adapter le niveau de tension en commençant par la plus haute valeur si l'appareil possède plusieurs calibres.

### MESURE DE COURANT

Suivre les mêmes règles et câbler les bornes de plus haut calibre en premier, ici 10A MAX.

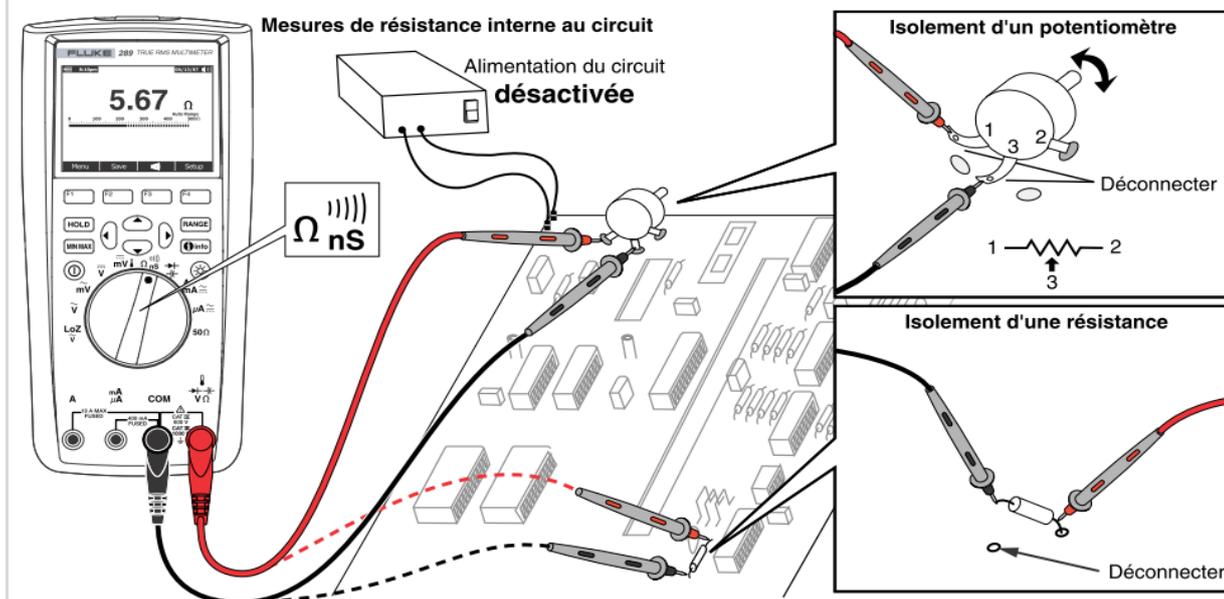


### MESURE DE RESISTANCE (Ω) OHMMETRE

### TEST DE CONTINUTE (BIP ) , DE DIODES OU JONCTION DE TRANSISTOR ( )

Le courant de mesure du multimètre emprunte tous les trajets possibles entre les pointes des sondes, la valeur mesurée d'une résistance insérée dans un circuit est souvent différente de sa résistance réelle...

Il faut couper l'alimentation, attendre que les condensateurs se déchargent et déconnecter une extrémité du composant à vérifier si on veut s'affranchir des « retours » dans le reste du circuit.



## Mesure à l'ohmmètre

L'appareil possède une pile est donc un générateur de tension qui fait circuler un courant de faible intensité  $I$  (de l'ordre du mA ou du  $\mu\text{A}$ ) dans la résistance à mesurer. Il affiche alors directement la valeur de la résistance  $R$  raccordée à ses bornes.

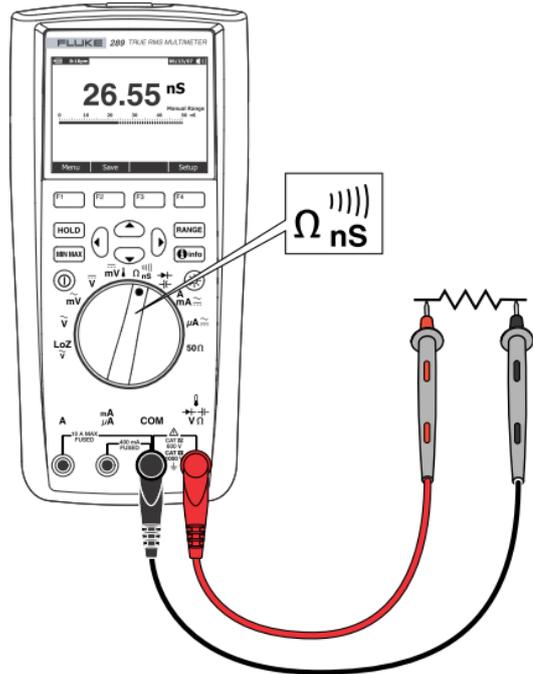
1. Il faut **adapter le calibre** à la valeur de la résistance afin d'avoir une bonne précision de lecture.
2. **La mesure d'une résistance de faible valeur doit être corrigée** de la résistance des cordons de mesure (0,1 à 0,3 $\Omega$ ) qui est connue en reliant les cordons entre eux.

## Contrôle de continuité (faible résistance)

Pour les tests internes au circuit, mettre le circuit hors tension.  
Bip sonore en cas de court-circuit



## Mesure de résistance élevée par conductance (en Siémens S).



## Contrôle de diodes

