


Manip 092.2et3et4 : Transformateur

Bibliographie :

 *Physique expérimentale–optique, mécanique des fluides, ondes et thermodynamique*, M. Fruchart, P. Lidon, E. Thibierge, M. Champion, A. Le Diffon. [1]

Introduction

Cette fiche complète les photos du cahier de manips. Elle sert notamment à intégrer les **photos** prises pendant la préparation.

Cette fiche est utile pour :

—

1 Matériel

1.1 Autotransformateur



FIGURE 1 – L'autotransformateur utilisé.



FIGURE 2 – L'autotransformateur utilisé.

1.2 Pince de courant

On peut ne pas les utiliser dans ce montage.



FIGURE 3 – Les pinces de courant utilisées.

1.3 Rheostat

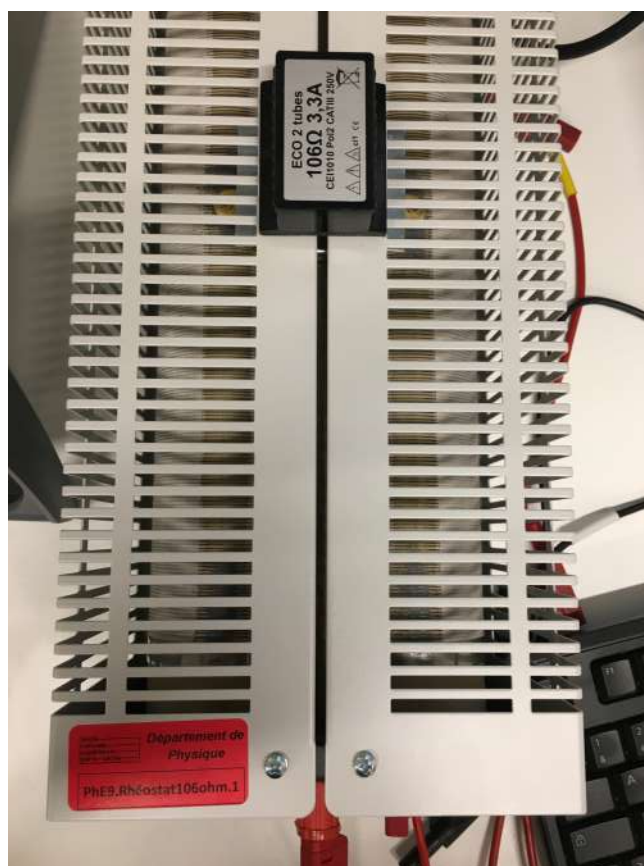


FIGURE 4 – Le rhéostat utilisé.



FIGURE 5 – Le rhéostat utilisé.

1.4 Sonde différentielle



FIGURE 6 – La sonde différentielle utilisée.

1.5 Transformateur

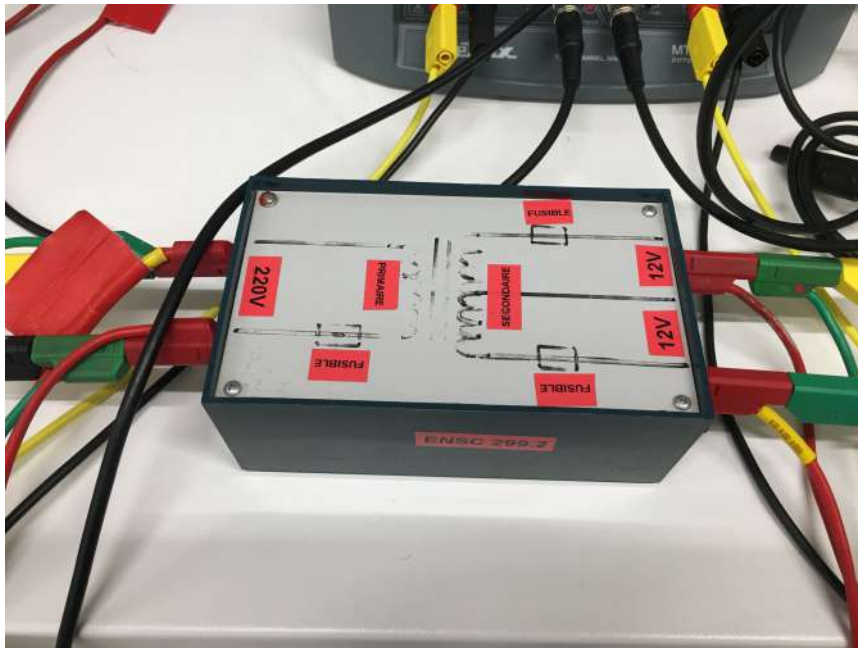


FIGURE 7 – Le transformateur utilisé.

1.6 Wattmètre

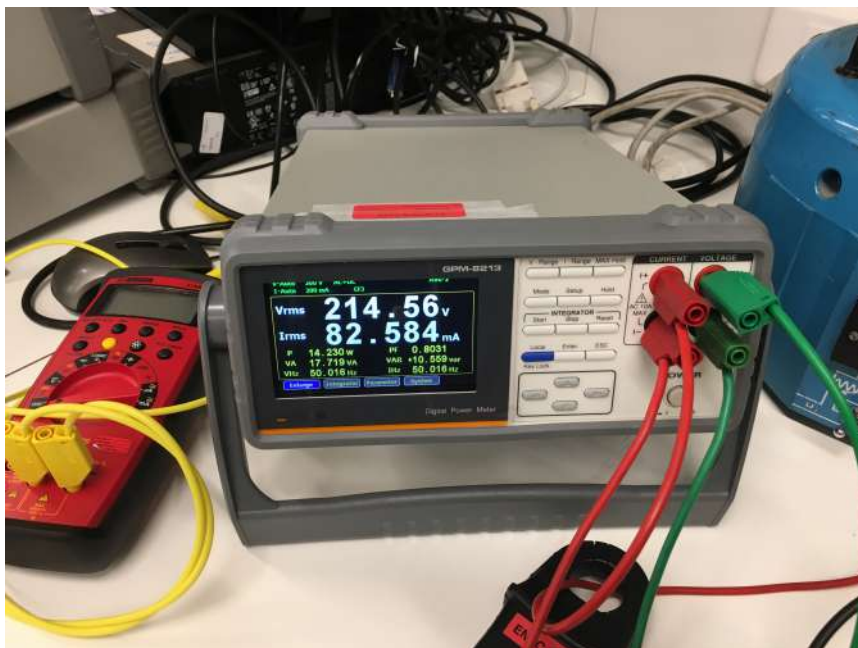


FIGURE 8 – Le wattmètre au niveau du primaire. Penser à mettre en mode auto.



FIGURE 9 – Le wattmètre au niveau du secondaire. Penser à mettre en mode auto.

2 Montage en charge

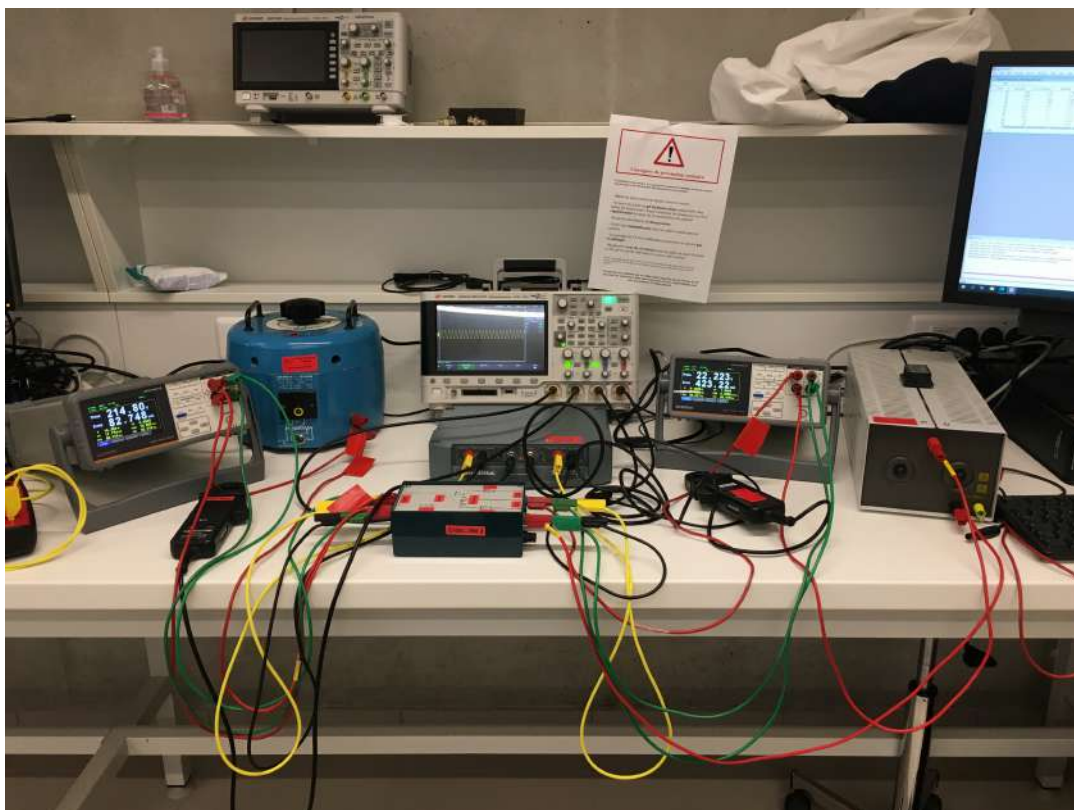


FIGURE 10 – Le montage à réaliser en charge.

Notes des révisions :

0,76 Ω \leftarrow 3,15 A - 2,60 V / SR

Le transformateur

 pour MP21

1) Montage:

• matériel:

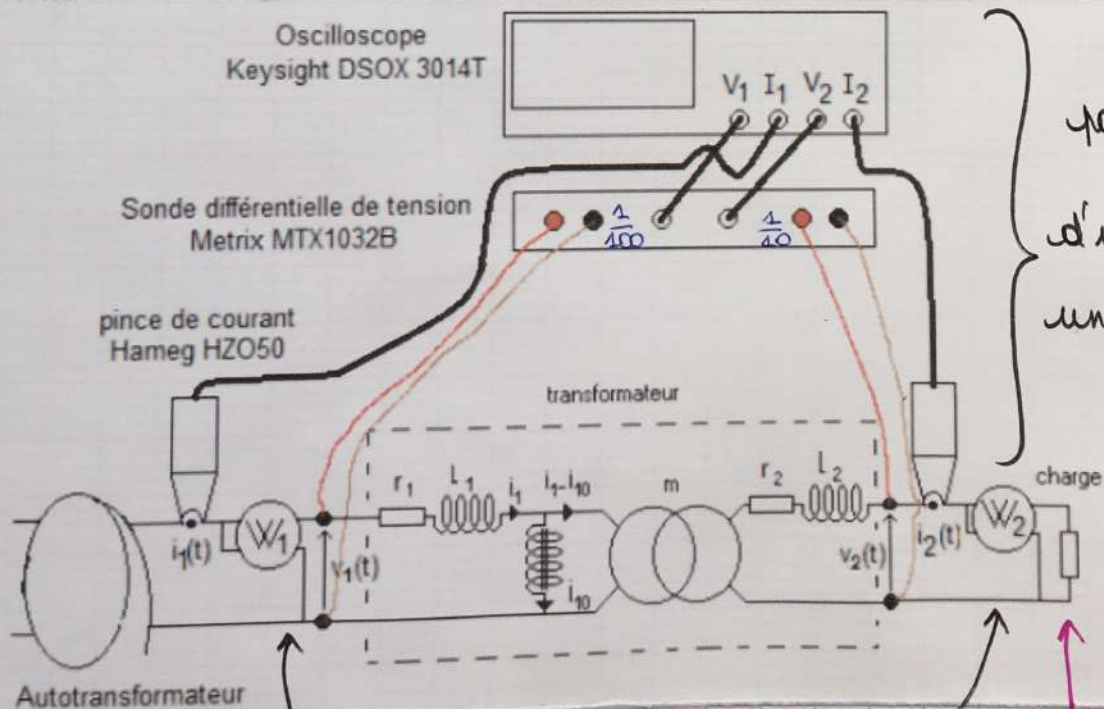
- autotransformateur
- transformateur (Ph)
- 2 wattmètres

- 1 alimentation stabilisée \rightarrow pour le 3)
- 1 rhéostat (qui doit pouvoir aller jusqu'à 3,15 A)
- 2 pinces de courant (Hameg HZO50)
- 1 sonde différentielle de tension (Metrix MTX1032B)
- 1 oscilloscope (Keysight DSOX 3014T)

pour le
2) essai
en charge

pour avoir les résistances du primaire
et du secondaire

• montage:



pas obligé
d'utiliser
un oscillo

on se contente des wattmètres

essai en
charge (à
enlever hors charge)

092.2 2) Essai en charge:

△ Niveau des wattmètres:

- penser à mettre tous les calibres en auto
- lire V_{rms} et I_{rms} (se change avec mode)
- moyenner sur 8 calib.

Le rhéostat utilisé pour cette mesure est un 100Ω .

On part de la plus grande résistance de charge et on diminue jusqu'à voir la puissance secondaire atteinte en 100Ω .

On relève

P_1	P_2
P au primaire	\mathcal{E} au secondaire
I_1	I au secondaire
I_2	

U_1 au secondaire (U_2) et U au primaire (U_1)

On a placé l'auto-transformateur tel que $U_2 \approx 220V$

(Remarque: j'avais mis un peu en dessous parce qu'à $220V$ ça faisait un bruit bizarre et j'avais peur...)

On trace $\eta = \frac{P_2}{P_1}$ en fonction de P_2 (puissance dissipée dans la charge)

Remarque: Sur le I_{ges} , j'avais pas mis U_1 et U_2 , donc ne peut pas remonter aux incertitudes sur P .

* Les incertitudes notées correspondent seulement à des plages de variation car je n'avais pas moyenné.

Pour les incertitudes sur la puissance, on se sert donc du fait que

$$P = UI \Rightarrow \frac{\Delta P}{P} = \sqrt{\left(\frac{\Delta U}{U}\right)^2 + \left(\frac{\Delta I}{I}\right)^2}$$

avec ΔU et ΔI les incertitudes dues aux plages et aux calibres

↓
penser à les noter !!

3) Essai à vide :

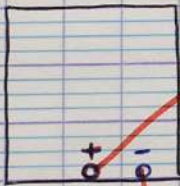
• Pertes Joule :

elles sont aux résistances des enroulements au primaire (r_1) et au secondaire (r_2).

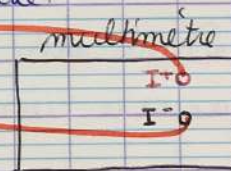
On utilise une mesure avec l'alimentation stabilisée :

LEYBOLD ←
16V-5A

alim stabilisée
transfo



transfo



Pour le primaire, on se place à $I_1 = 200\text{mA}$, pour le secondaire $I_2 = 3,5\text{A}$

Résultats :

$i_1 = 199,8\text{mA}$	$u_1 = 7,889\text{V} \Rightarrow r_1 = 39\Omega$
$i_2 = 3,15\text{A}$	$u_2 = 2,40\text{V} \Rightarrow r_2 = 0,76\Omega$

• Pertes fer :

Les pertes fer sont dues au cycle d'hystérésis et par courants de Foucault. On sait qu'elles dépendent de la tension induite au primaire au cours

Donc ça se vérifie en faisant un essai à vide :

Même chose que le schéma de départ sans charge au bout.

La puissance absorbée (déduite par le primaire) P_2 est telle que :

$$P_2 = P_{\text{fer}} + r_1 i_1^2$$

On trouve $P_{\text{fer}} = f(I_1^2)$ et ça donne une droite.

Dans notre cas, on travaille avec $U_1 = u_1 = 220V$.
Dans ce cas, $P_{\text{fer}} = 4,78W$.

• Décomposition des pertes :

Finalement, on compare :

→ les pertes trouvées avec l'essai en charge, données par $P_2 - P_2 = f(I_2)$

→ les pertes que l'on a évaluées comme $P_{\text{pertes}} = P_{\text{fer}} + P_{\text{boule}}$
 $= P_{\text{fer}} + r_2 i_2^2 + r_2 i_2^2$

Sur un même graphe, on trace donc :

$$+ P_2 - P_2 = f(I_2)$$

$$+ P_{\text{boule}} = f(I_2)$$

$$+ P_{\text{fer}} = f(I_2)$$

$$+ P_{\text{pertes}} = f(I_2)$$