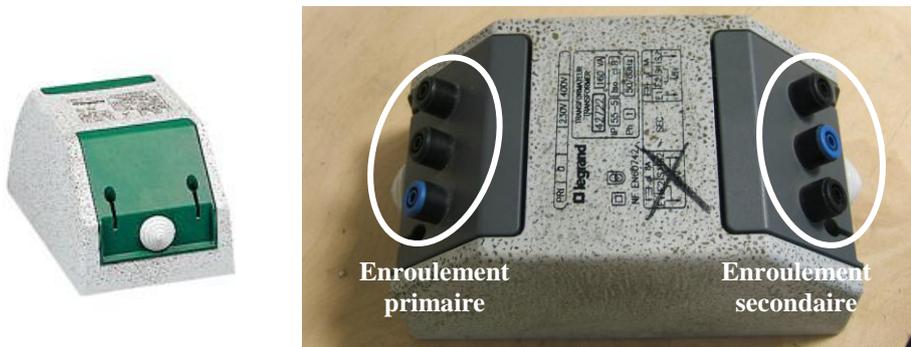


Essais électriques d'un transformateur de tension

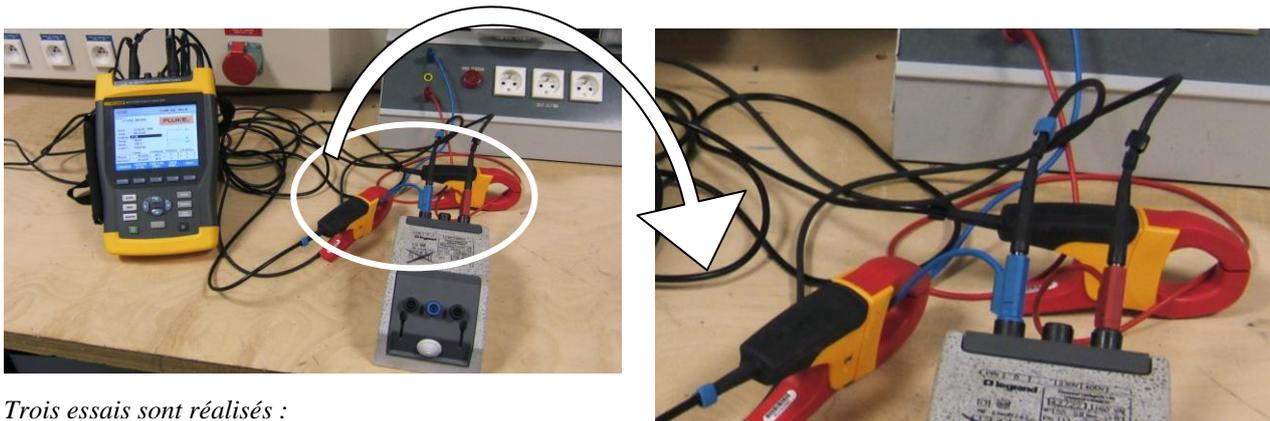
La machine utilisée est un **Transformateur de sécurité monophasé protégé** de marque « Legrand » référencé 42722. Des bornes double puits permettent un raccordement rapide du transformateur.



Les mesures sont réalisés à l'aide d'un analyseur d'énergie FLUKE

- 4 fils sont reliés à l'appareil : Deux fils munis de pinces pour mesurer le courant dans chacun des fils et deux pour la tension primaire ou secondaire.
- Les bornes d'entrée de mesure choisies sont **L1** et **N** car le raccordement est monophasé.

Raccordement de l'analyseur :



Trois essais sont réalisés :

- Un essai à vide.
- Un essai en charge.
- Un essai en court circuit.

A. **L'essai à vide** : Il consiste à alimenter l'enroulement primaire sous tension nominale sans connecter l'enroulement secondaire à un récepteur.



La tension d'alimentation de l'enroulement primaire est :

- 230V
- 400V
- 0V

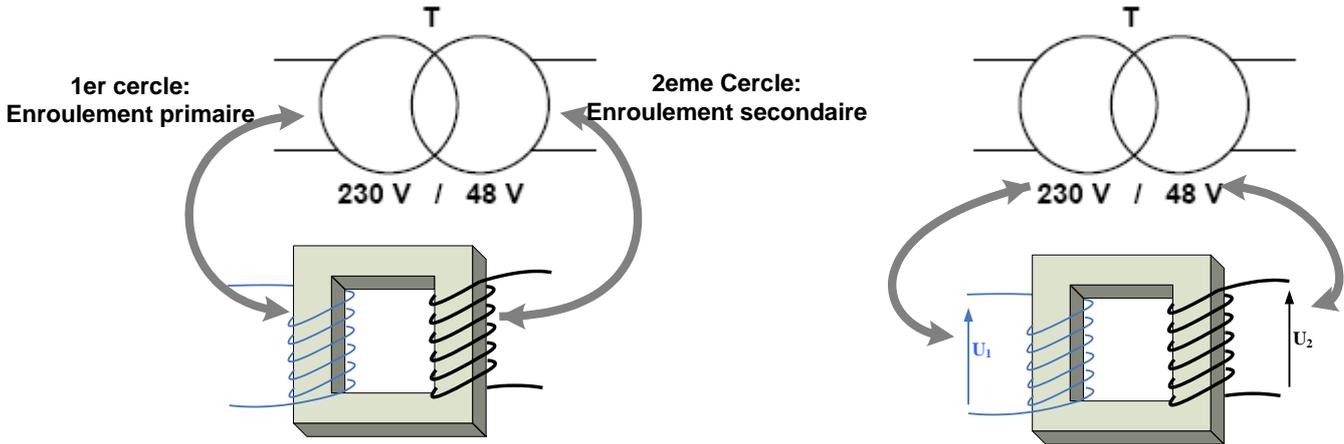
Le transformateur est :

- Monophasé
- Biphassé
- Triphasé

C'est un transformateur de sécurité (isolation renforcée entre primaire et secondaire, la tension à vide est < 50V) :

- Oui
- Non

Le symbole du transformateur est :



Relevés des grandeurs électriques : Répondez aux questions suivantes

Essai à vide : coté primaire

Volts/Amp/Hertz		Coté primaire
0:00:14		
L1		N
V _{rms}	230.9	2.3
V _{pk}	323.3	6.1
CF	1.40	2.69
Hz	50.03	
L1		N
A _{rms}	0.1	0.2
A _{pk}	0.3	0.4
CF	OL	OL
07/05/06 09:41:23 230V 50Hz 1Ø EN50160		
PREV	BACK	NEXT
PRINT		USE

Le transformateur est alimenté sous tension nominale :

- Oui.
- Non.

Le courant absorbé à vide par le primaire est important :

- Oui.
- Non.

La fréquence de la tension U_1 est de 50 Hz :

- Oui.
- Non.

Puissance et énergie		Coté primaire
FULL 0:00:02		
L1		Total
kW	0.01	0.01
kVA	0.03	0.03
kVAR	0.03	0.03
PF	0.30	0.30
Cosφ	0.32	
A _{rms}	0.1	
L1		
V _{rms}	230.2	
07/05/06 09:41:39 230V 50Hz 1Ø EN50160		
PREV	BACK	NEXT
PRINT		USE

La puissance active consommée est $P = 10 \text{ W}$:

- Oui.
- Non.

30 VA correspondent à la puissance consommée par les 2 enroulements :

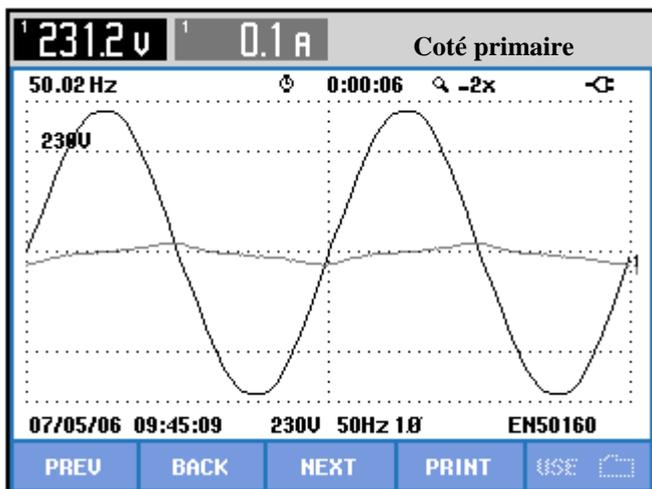
- Oui.
- Non.

La puissance active consommée correspond aux « pertes fer » du transformateur :

- Oui.
- Non.

Le transformateur consomme plus de puissance réactive que de puissance active :

- Oui.
- Non.



Le déphasage du courant par rapport à la tension est égal à 90° en arrière environ :

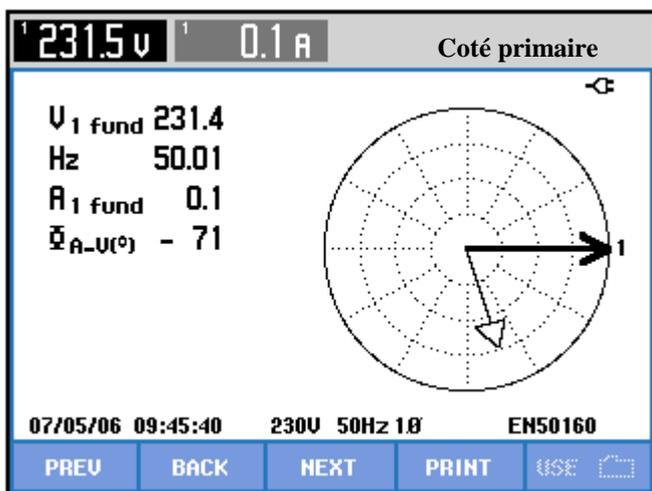
- Oui.
- Non.

Le primaire du transformateur est un circuit très inductif :

- Oui.
- Non.

Le courant est parfaitement sinusoïdal :

- Oui.
- Non.



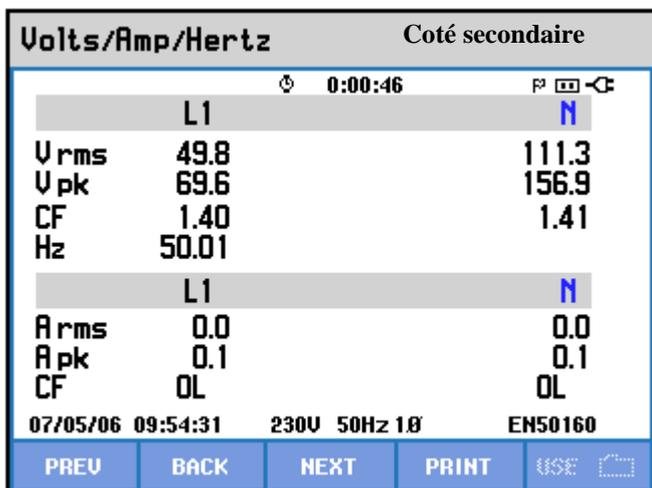
La flèche en trait fort représente la tension primaire :

- Oui.
- Non.

Le graphique de Fresnel confirme les résultats précédents :

- Oui.
- Non.

Essai à vide : coté secondaire



La tension efficace U_2 mesurée est égale à 69,6V :

- Oui.
- Non.

Il existe un courant secondaire I_2 :

- Oui.
- Non.

La tension secondaire est très déformée :

- Oui.
- Non.

Puissance et énergie		Coté secondaire	
FULL		0:00:06	F3 [] [] []
	L1		Total
kW	0.00		0.00
kVA	0.00		0.00
kVAR	0.00		0.00
PF	-.-		-.-
Cosφ	-.-		
A rms	0.0		
	L1		
V rms	49.8		
07/05/06 09:54:58		230V 50Hz 1Ø	EN50160
PREV	BACK	NEXT	PRINT [] [] []

Le secondaire fournit de la puissance :

- Oui.
- Non.

Il existe une tension aux bornes de l'enroulement secondaire :

- Oui.
- Non.

Le transformateur consomme de la puissance :

- Oui.
- Non.

Le transformateur absorbe du courant :

- Oui.
- Non.

Essai en charge : coté primaire

B. L'essai en charge : Il consiste à alimenter l'enroulement primaire sous tension nominale en connectant l'enroulement secondaire à un récepteur afin de faire débiter le transformateur son courant nominal.

Volts/Amp/Hertz		Coté primaire	
L1		0:00:06	[] [] []
	L1		N
V rms	233.1		2.3
V pk	325.8		5.7
CF	1.40		2.49
Hz	49.98		
	L1		N
A rms	0.8		0.8
A pk	1.1		1.1
CF	1.41		1.44
07/05/06 09:58:31		230V 50Hz 1Ø	EN50160
PREV	BACK	NEXT	PRINT [] [] []

Le courant primaire est plus important car la tension U_1 a augmenté :

- Oui.
- Non.

Le courant I_1 augmente lorsque I_2 augmente:

- Oui.
- Non.

Les courants primaire et secondaire sont liés par le rapport de transformation $[m]$:

- Oui.
- Non.

Puissance et énergie		Coté primaire	
FULL		0:00:11	[] [] []
	L1		Total
kW	0.18		0.18
kVA	0.18		0.18
kVAR	0.03		0.03
PF	0.99		0.99
Cosφ	0.99		
A rms	0.8		
	L1		
V rms	233.6		
07/05/06 09:59:06		230V 50Hz 1Ø	EN50160
PREV	BACK	NEXT	PRINT [] [] []

La puissance apparente mesurée est identique à celle indiquée sur la plaque signalétique :

- Oui.
- Non.

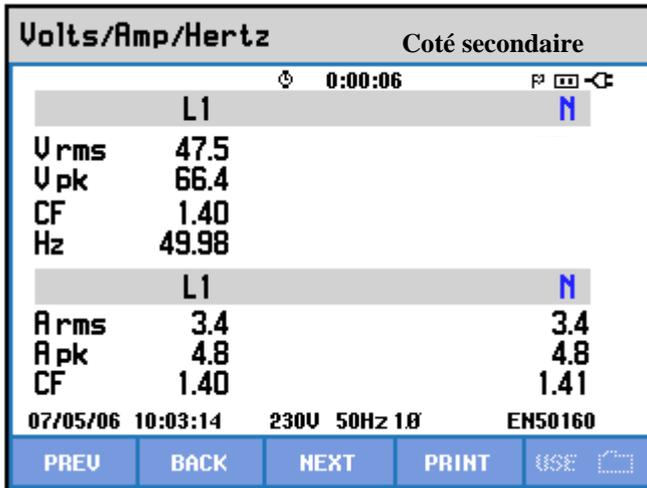
Le courant I_1 est en phase avec la tension U_1 :

- Oui.
- Non.

Le rapport de transformation m est égal à environ 0,2 :

- Oui.
- Non.

Essai en charge : coté secondaire



Le transformateur est en surcharge :

- Oui.
- Non.

La tension secondaire U_2 chute lorsque I_2 augmente:

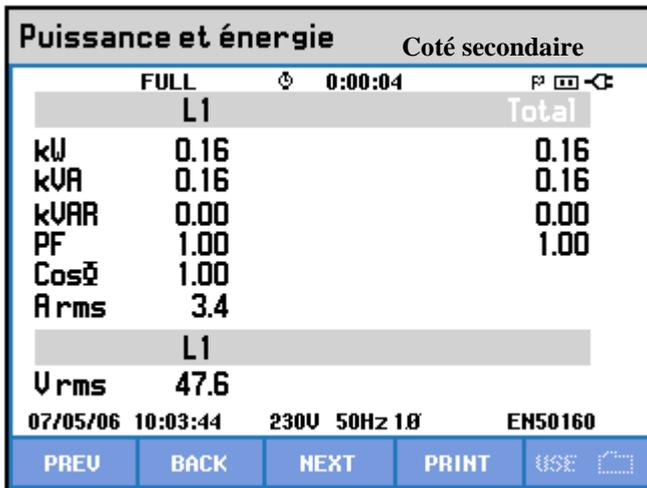
- Oui.
- Non.

Le courant I_2 en charge est égal à 4,8 A efficace :

- Oui.
- Non.

$\Delta U_2 = 2,3V$

- Oui.
- Non.



La puissance apparente consommée est : $S = V_{rms} \cdot I_{rms} = 160VA$

- Oui.
- Non.

La charge est de type inductif :

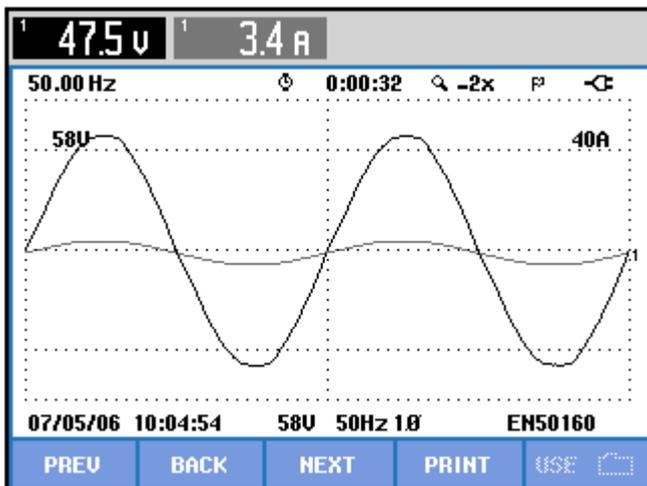
- Oui.
- Non.

La puissance réactive consommée par la charge est nulle :

- Oui.
- Non.

Le rendement est égal à $\eta = 0,88$:

- Oui.
- Non.



I_2 est en phase avec U_2 :

- Oui.
- Non.

La charge est de type résistif :

- Oui.
- Non.

I_2 et U_2 sont sinusoïdaux :

- Oui.
- Non.

Essai en court circuit

C. *L'essai en court circuit* : Il consiste à mesurer les pertes joules totales du transformateur. L'enroulement secondaire est court circuité ; on alimente l'enroulement primaire sous la tension réduite U_{ICC} qui produira : $I_{2CC} = I_{2NOM}$

Volts/Amp/Hertz		Coté primaire	
L1		N	
Vrms	12.4	2.2	
Vpk	17.4	5.4	
CF	1.41	2.45	
Hz	49.99		
L1		N	
A rms	0.7	0.7	
A pk	1.0	1.0	
CF	1.45	1.45	
07/05/06 10:14:41 230V 50Hz 1Ø EN50160			
PREV	BACK	NEXT	PRINT

Le transformateur consomme son courant I_1 nominal :

- Oui.
- Non.

$U_{ICC} = 12,4V$:

- Oui.
- Non.

I_{2CC} efficace = 1A

- Oui.
- Non.

Puissance et énergie		FULL	
L1		Total	
kW	0.01	0.01	
kVA	0.01	0.01	
kVAR	0.00	0.00	
PF	---	---	
Cosφ	---	---	
A rms	0.7		
L1			
Vrms	12.4		
07/05/06 10:15:04 230V 50Hz 1Ø EN50160			
PREV	BACK	NEXT	PRINT

$P_{ICC} = 10W$:

- Oui.
- Non.

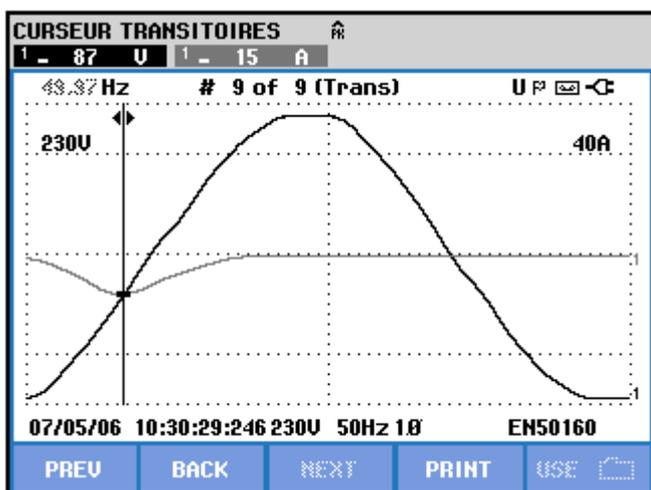
Les pertes joules dans les enroulements sont égales à 10W :

- Oui.
- Non.

L'essai en court circuit doit s'effectuer sous tension réduite sous peine de détruire le transformateur :

- Oui.
- Non.

Apparition d'une surintensité lors de la mise sous tension du transformateur



Lors de la mise sous tension du transformateur, une surintensité apparaît au secondaire du transformateur :

- Oui.
- Non.

La surintensité est de $15 I_N$:

- Oui.
- Non.

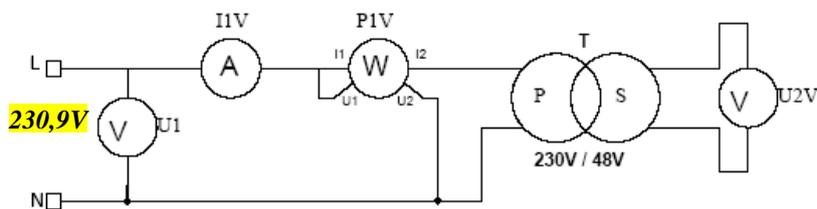
La surintensité apparaît pendant moins de 10 ms :

- Oui.
- Non.

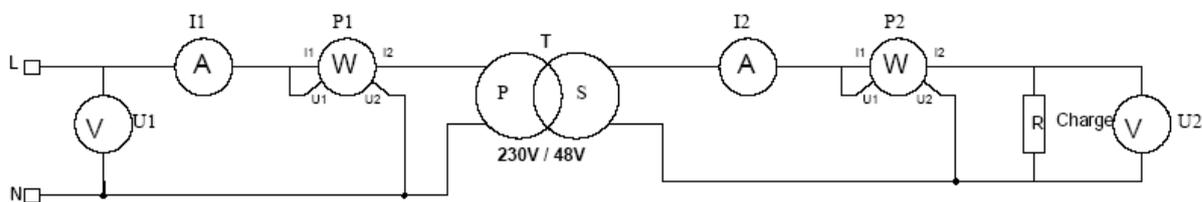
D. Schémas de montage traditionnels permettant de mesurer les grandeurs relevées à l'analyseur : [voir le corrigé](#)

- Reportez les grandeurs mesurées à l'analyseur sur les schémas correspondant aux essais effectués ; Ex : U_1 essai à vide = 230,9V

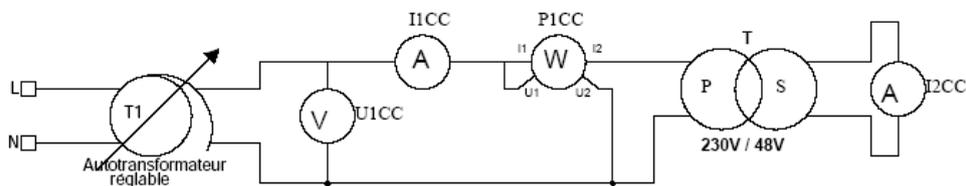
Essai à vide



Essai en charge



Essai en court circuit



Bilan des puissances

