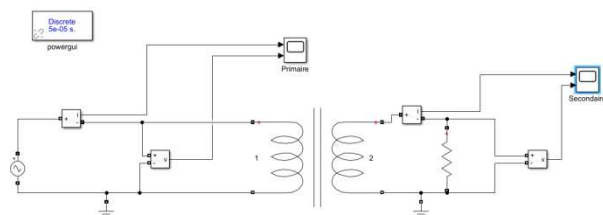
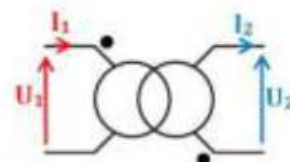
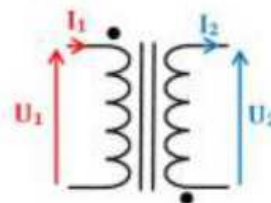


## ADAPTATION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE : CONVERSION AC/AC



### INSTRUCTIONS PERMANENTES DE SÉCURITÉ



1. Avant toute mise sous tension, le professeur vérifie le montage et contrôle le calibrage des appareils de mesure.
2. La mise sous tension et hors tension du poste (consignation, déconsignation) est effectuée en présence du professeur.
3. Toute intervention nécessitant l'ouverture d'un circuit électrique (installation d'un appareil) est effectuée hors tension.
4. Pendant la phase où le poste est sous tension, l'élève travaille sans modifier le câblage du circuit (relevés de mesures ...).
5. En cas de problèmes sur un poste de travail voisin, vous devez impérativement couper l'alimentation du poste en activant le bouton d'arrêt d'urgence le plus proche.



**C'EST LE PROFESSEUR QUI DONNE, APRÈS AVOIR  
PROCÉDÉ À LA CONSIGNATION DU POSTE,  
L'AUTORISATION DE DÉMONTAGE**



**Rédaction : 1 compte rendu par élève !**

## 1. Généralités

Un transformateur est un système de conversion qui permet de modifier la tension et l'intensité d'un courant électrique en un courant électrique de tension et d'intensité différentes.

Chaque transformateur est constitué de deux éléments principaux : le circuit magnétique et les enroulements. Il existe deux types de transformateurs : les statiques et les commutatrices. Les premiers transfèrent l'énergie du primaire au secondaire via un circuit magnétique, tandis que les deuxièmes transmettent l'énergie mécaniquement entre un moteur électrique et une génératrice. Les transformateurs reposent principalement sur les techniques de l'électroaimant et de la dynamo. Ils nécessitent un courant alternatif pour pouvoir fonctionner.



## 2. Etude préliminaire

Nous allons étudier un convertisseur AC/AC utilisé dans les armoires électrique pour convertir du 230V alternatif en 24V alternatif.

Q1. A l'aide votre cours ou d'une recherche, rappeler le symbole du convertisseur AC/AC

Q2. Relever les caractéristiques principales de votre convertisseur :

- Marque,
- Puissance apparente
- Tension d'alimentation
- Tension de sortie

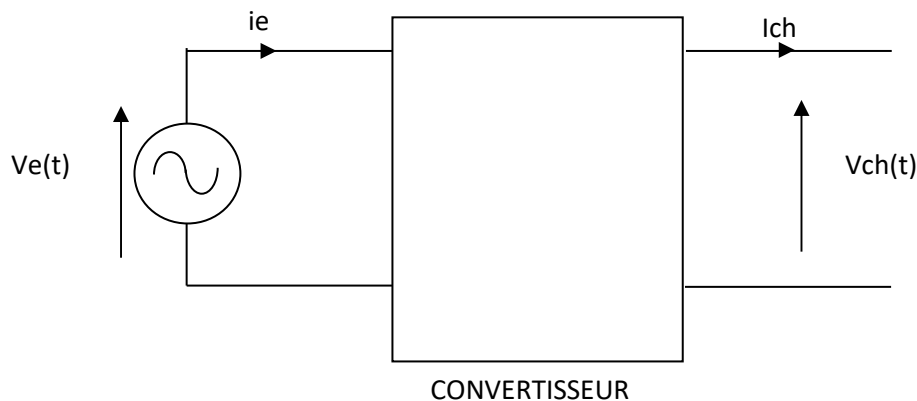
Q3. Calculer le courant nominal d'entrée du convertisseur.

Q4. Calculer le courant nominal de sortie du convertisseur.

Q5. Déterminer la valeur de la résistance à raccorder en sortie permettant de délivrer le courant nominal.

## 1. PARTIE PRATIQUE

### 1.1. Etude à vide



#### 1.1.1. Schéma à vide

Q6. Proposer un schéma complet, avec les appareils, permettant de MESURER :

- La valeur efficace de la tension aux bornes de  $V_e$ . Penser à utiliser les boîtiers de connexion 230V/230V.
- La valeur efficace du courant,  $I_e$ .
- Le facteur de puissance  $\cos\phi$ .
- La valeur efficace de la tension en sortie  $V_{ch}$ .



Faire valider votre schéma par le professeur

#### 1.1.2. Mesures à vide

Q7. Hors tension, réaliser le montage.



APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION

Q8. Procéder aux mesures et les consigner clairement, avec les unités correspondantes. Mettre hors tension.

#### 1.1.3. Exploitations des mesures à vide

Q9. A partir des valeurs mesurées, déterminer :

- La puissance d'entrée  $P_e$  du convertisseur.
- La puissance de sortie  $P_{ch}$ .
- D'après vous, peut-on calculer le rendement du convertisseur. Commenter ce point de fonctionnement.

### 1.1.4. Relevé à vide

Q10. Proposer un schéma complet, avec le rapport de sonde, permettant de RELEVER la tension aux bornes de la charge  $V_{ch}(t)$



Faire valider votre schéma par le professeur

Q11. Hors tension, réaliser le montage.



APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION

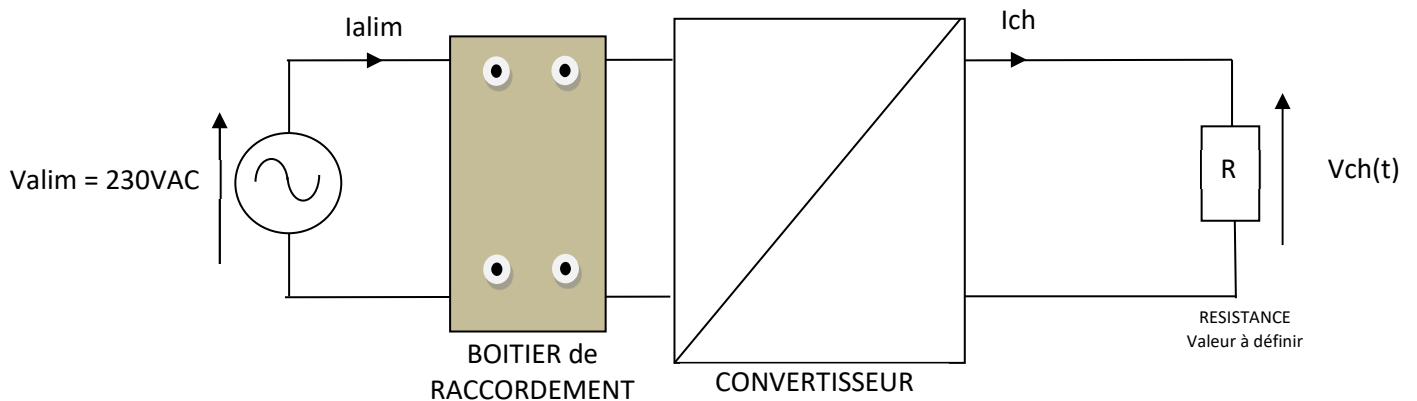
Q12. Effectuer le relevé de  $V_{ch}(t)$  en utilisant les mesures automatiques de l'oscilloscope. Mettre hors tension.

### 1.1.5. Exploitation du relevé à vide

Q13. Imprimer et exploiter les courbes (titre, valeur maximale, valeur efficace, période, fréquence...)

Q14. Comparer la valeur efficace calculée par l'oscilloscope à la valeur du multimètre.

## 1.2. Etude en charge



### 1.2.1. Schéma en charge

Q15. Proposer un schéma complet permettant de MESURER :

- La tension efficace de la tension  $U_e$  (230 VAC)
- Le courant,  $I_e$
- Le  $\cos\phi$  d'entrée
- La valeur efficace de la tension aux bornes de la charge  $V_{ch}$
- La valeur efficace du courant dans la charge  $I_{ch}$
- Le  $\cos\phi$  de sortie

Q16. Calculer la valeur de la résistance permettant d'obtenir le courant nominal obtenu à la question 4.



Faire valider votre schéma par le professeur

### 1.2.2. Mesures en charge

Q17. Hors tension, réaliser le montage.



**APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION**

Q18. Procéder aux mesures et les consigner clairement, avec les unités correspondantes. Mettre hors tension.

### 1.2.3. Exploitations des mesures en charge

Q19. A partir des valeurs mesurées, déterminer :

- La puissance d'entrée  $P_e$  du convertisseur.
- La puissance de sortie  $P_{ch}$ .
- En déduire le rendement du convertisseur pour ce point de fonctionnement.

### 1.2.4. Relevés en charge

Q20. Proposer un schéma complet, avec les rapports de sonde, permettant de **RELEVER** :

- La tension aux bornes de la charge  $V_{ch}(t)$
- Le courant dans la charge  $I_{ch}(t)$



**Faire valider votre schéma par le professeur**

Q21. Hors tension, réaliser le montage.



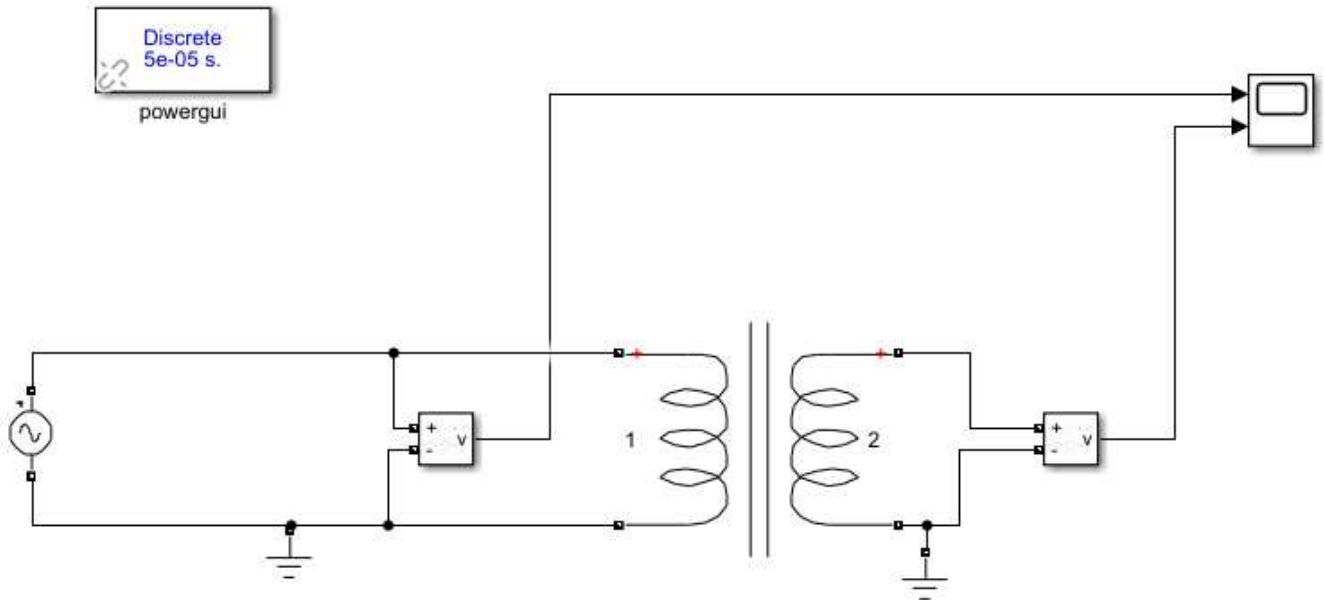
**APPELER LE PROFESSEUR POUR MISE SOUS TENSION**

Q22. Effectuer le relevé de  $V_{ch}(t)$  et  $I_{ch}(t)$ .

Imprimer et exploiter les courbes (titre, valeur maximale, valeur efficace, période, fréquence...)

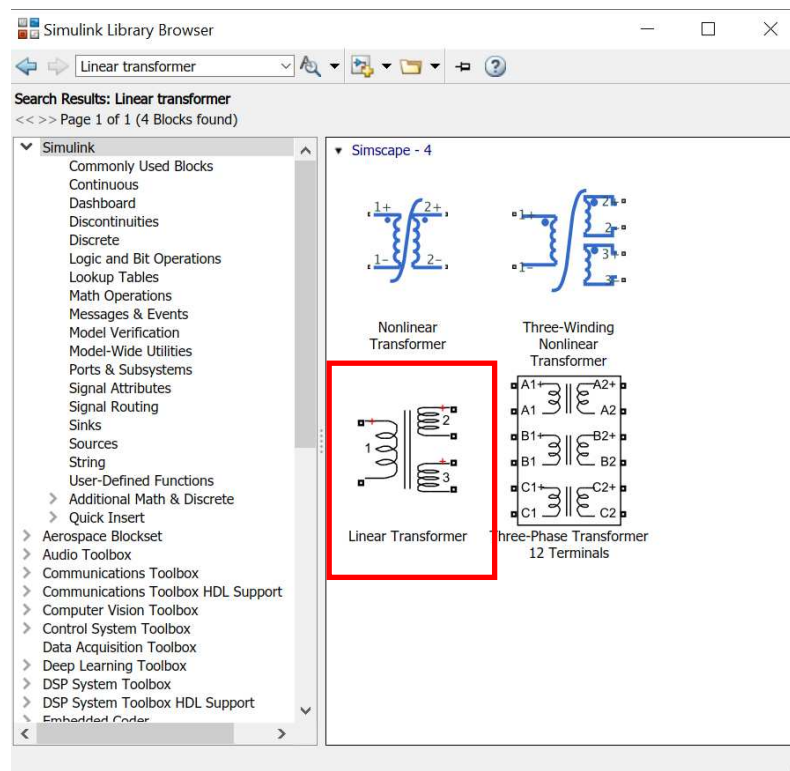
### 3. PARTIE SIMULATION - BONUS

#### Essai à vide

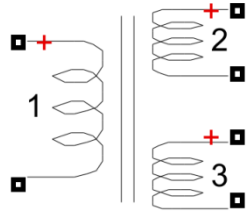


Q23. Réaliser le montage précédent sur le logiciel Matlab Simulink :

Pour obtenir le transformateur, il faut chercher dans la bibliothèque : Linear Transformeur



Double clic sur le transformateur et régler les paramètres suivant :



Block Parameters: Linear Transformer2  
Implements a three windings linear transformer.

Click the Apply or the OK button after a change to the Units popup to confirm the conversion of parameters.

Parameters

Units: pu

Nominal power and frequency [Pn(VA) fn(Hz)]:  
[ 63 50 ]

Winding 1 parameters [V1(Vrms) R1(pu) L1(pu)]:  
[ 230 0.002 0.079999 ]

Winding 2 parameters [V2(Vrms) R2(pu) L2(pu)]:  
[ 24 0.002 0.08 ]

☐ Three windings transformer

Winding 3 parameters [V3(Vrms) R3(pu) L3(pu)]:  
[ 3.15e+05 0.002 0.08 ]

Magnetization resistance and inductance [Rm(pu) Lm(pu)]:  
[ 500 500 ]

Measurements: None

OK Cancel Help Apply

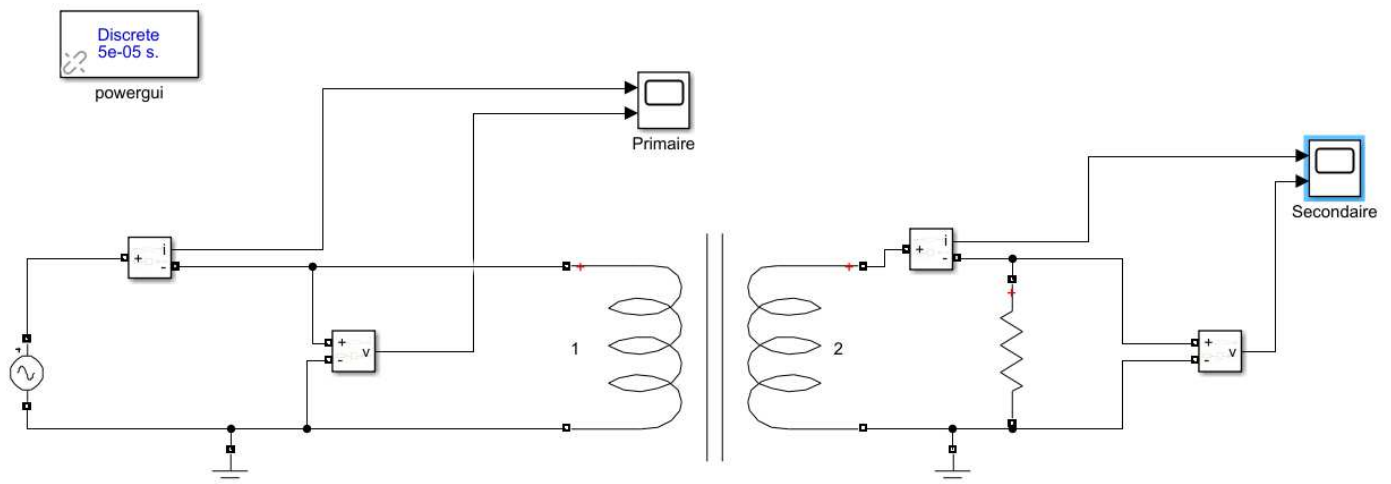
- Régler le temps de simulation à 0,1s

Lancer la simulation en appuyant sur Play.



Q24. Relever les valeurs

### Essai en charge



Q25. Réaliser le montage précédent et relever les valeurs

