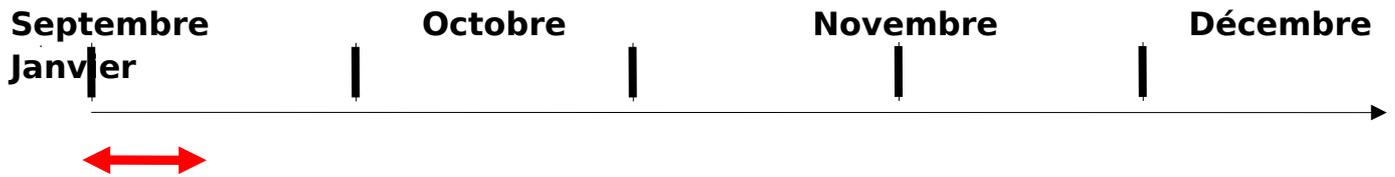


Premier semestre de première année de BTS



Période prévue pour le déroulement de ce TP :

Titre du TP

fiche de dépannage

Rapport au programme :

A.1 Electricité générale :

A.1.3 : Circuits en régime périodiques :
- valeur moyenne et efficace

Compétences évaluées :

C1 : S'approprier <input type="checkbox"/>	C2 : Analyser <input type="checkbox"/>	C3 : Réaliser <input type="checkbox"/>	C4 : Valider <input type="checkbox"/>	C5 : Communiquer <input type="checkbox"/>	C6 : Etre autonome et faire preuve d'initiative <input type="checkbox"/>
--	--	--	---	---	--

ENJEU :

On cherche à optimiser la gestion des tâches dans le service maintenance d'une entreprise.

PROBLEMATIQUE :

En tant que responsable de la maintenance, il vous revient la charge d'établir des fiches de dépannage.

En cas de panne, les membres de votre équipe utiliseront ces fiches pour :

- vérifier la présence tension entre les différents éléments de deux systèmes.
- contrôler, sous tension, la conformité des potentiels aux bornes des différents éléments constituant la puissance.



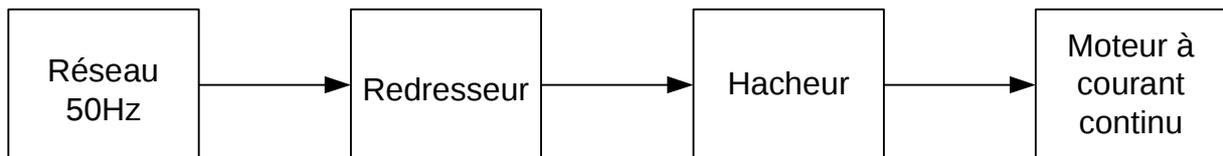
TRAVAIL A REALISER

En vous aidant de vos connaissances, d'internet et des documents fournis en annexe répondez aux questions suivantes.

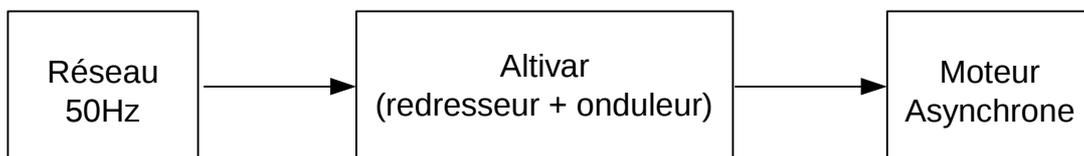
Partie A : C1 S'approprier

La synoptique des deux systèmes concernés par ces fiches d'intervention est donnée ci-dessous :

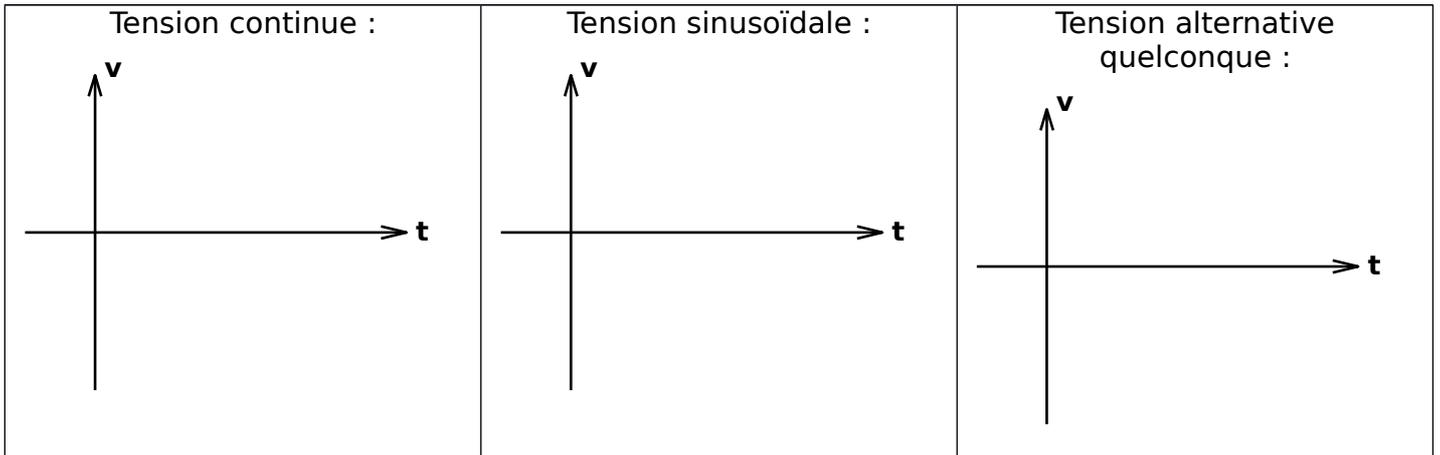
Systeme 1 :



Systeme 2 :



A.1 Représenter ci-dessous l'allure d'une tension continue, d'une tension sinusoïdale et d'une tension alternative quelconque.



D'après les documents fournis en annexe ;

A.2 Quelle est la grandeur caractéristique qui vérifiera la présence tension du **réseau 50 Hz**.

A.3 Quelle est la grandeur caractéristique qui vérifiera la présence tension en sortie du **redresseur**.

A.4 Quelle est la grandeur caractéristique qui vérifiera la présence tension en sortie du **hacheur**.

A.5 Quelle est la grandeur caractéristique qui vérifiera la présence tension en sortie de l'**altivar**.

A.6 Quelle est la différence entre un multimètre non RMS, RMS et TRMS ?

A.7 Selon vous est-il nécessaire de connaître la forme d'onde du signal pour vérifier la présence tension ?

**Partie B : C2
Analyser**

Elaborer un protocole permettant de vérifier la présence tension entre les différents éléments de chaque système.

**Partie C : C3 réaliser et C4
valider**

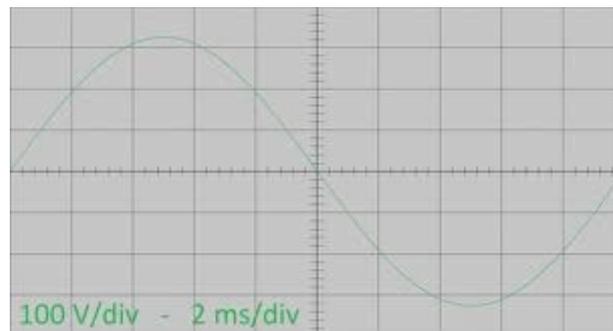
Vérifier les protocoles élaborés en les testant sur les deux systèmes qui sont câblés en fond de salle (**uniquement en présence du professeur**).

Partie D : C5 Communiquer

Réaliser sous traitement de texte pour chaque système, une fiche de dépannage décrivant le protocole à suivre pour vérifier la présence tension entre les différents éléments.

ANNEXE : Les valeurs caractéristiques des grandeurs périodiques.

1. Quelles sont les valeurs caractéristiques d'une tension sinusoïdale ?



La valeur maximale est $U_{max} = 330 \text{ V}$; la valeur maximale se mesure à l'aide d'un oscilloscope.

La valeur moyenne est nulle ! (tension alternative)

La valeur efficace vaut $U = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ soit 233 V.

Un simple voltmètre en AC donnera la valeur efficace d'une tension sinusoïdale (secteur E.D.F.)

La période vaut $T = 20 \text{ ms}$

La fréquence $f = \frac{1}{T} = 50 \text{ Hz}$

2. Quelle est la différence entre la valeur moyenne et la valeur efficace d'une tension électrique ?

- Tout signal périodique de valeur instantanée u peut être décomposée en une **composante continue** égale à sa valeur moyenne $\langle u \rangle$ et une **composante alternative** (ou ondulation) de valeur moyenne nulle.
- La valeur moyenne peut être positive ou négative, elle est nulle pour un signal alternatif.
On la note $\langle u \rangle$.
- Quand cette valeur est non nulle, la grandeur caractéristique sera la valeur moyenne.

- Si la valeur moyenne est nulle (tension alternative), la grandeur caractéristique devient **la valeur efficace**. On la note U.

Au sens mathématique, $U = \sqrt{\langle u^2 \rangle}$

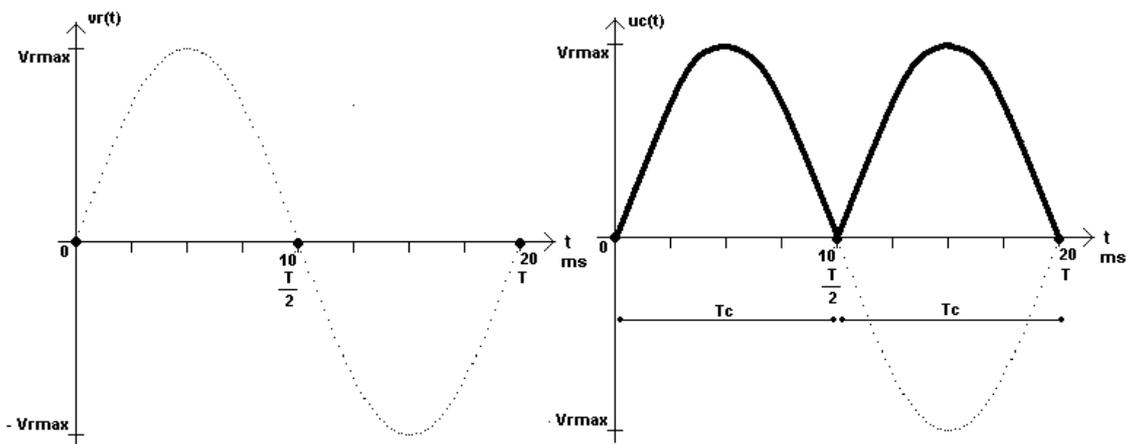
Au sens physique, cette valeur efficace donne l'équivalent du continu du point de vue de la puissance.

Par exemple : la tension sinusoïdale étudiée au paragraphe 1 ayant pour valeur efficace $U = 233\text{V}$ dissiperait la même puissance thermique dans la résistance d'un four qu'une tension continue de 233V .

Remarque : Pour une tension continue parfaitement lissée $u = \langle u \rangle = U$

3. Quelques grandeurs caractéristiques !!

□ Comment calculer la valeur moyenne des tensions redressées.



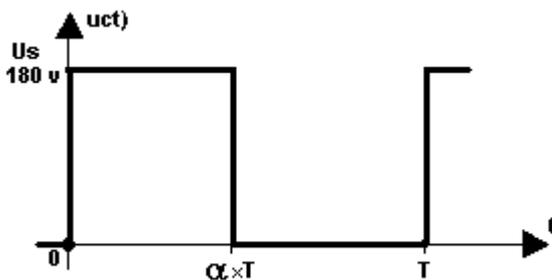
La grandeur qui nous intéresse est la valeur moyenne notée U_{DC} .

$$U_{DC} = 2 \times \left(\frac{V_{r \max}}{\pi} \right)$$

Formule de calcul :

Si $V_{r \max} = 325\text{ v}$ alors $U_{DC} = 207\text{ v}$

□ Comment calculer la valeur moyenne d'une tension ?



$$V_{DC} = \frac{\text{l'aire sous la courbe de } v(t) \text{ sur une période}}{\text{la période}}$$

Formule de calcul :

La grandeur qui nous intéresse est la valeur moyenne.

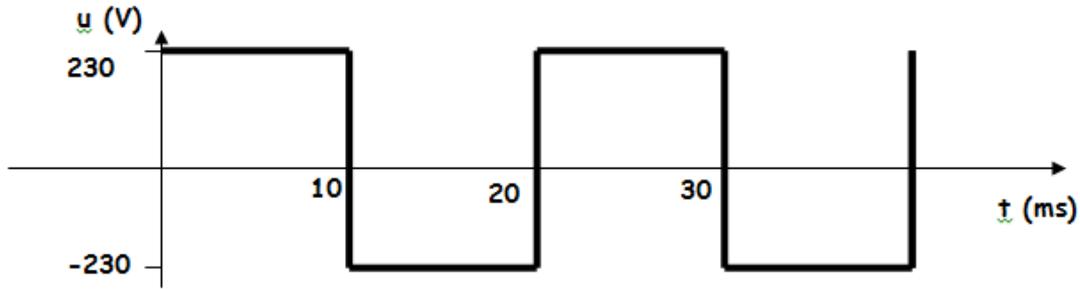
Pour $\alpha = 0,4$: $U_{DC} = 72 \text{ v}$

Pour $\alpha = 0$: $U_{DC} = 0 \text{ v}$

Pour $\alpha = 1$: $U_{DC} = 180 \text{ v}$

La grandeur α peut varier de 0 à 1.

□ Comment calculer la valeur efficace d'une tension électrique ?



La grandeur qui nous intéresse est la valeur efficace notée U_{AC} La valeur efficace vaut $U_{AC} = 230 \text{ V}$

4. Comment MESURER les grandeurs caractéristiques d'une tension électrique ?

4.1 A quelles questions faut-il répondre pour choisir le bon appareil de mesure?

- Quelle est la forme du chronogramme de la grandeur à mesurer ?
 - Doit-on mesurer une valeur moyenne(DC) ou une valeur efficace (RMS ou TRMS)?
- (Sinusoïdale ? (AC) Continue ? (DC) Alternative (de valeur moyenne nulle) (RMS) ? De forme autre (de valeur moyenne non nulle) (TRMS)?)

Quel est l'ordre de grandeur de la mesure à effectuer ?

4.2 Mesure en courant continu

- Sens de branchement :

$$U_{AB} = V_A - V_B$$

V_A : Potentiel d'extrémité

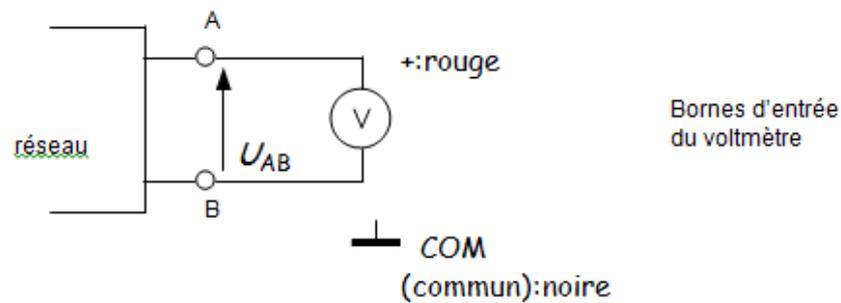
A



V_B : Potentiel d'origine



Le sens de branchement de l'appareil marque l'orientation de la flèche représentative de la



Indications du voltmètre : $+1 \Rightarrow U_{AB} = +1V ; U_{AB} > 0$
 $-2 \Rightarrow U_{AB} = -2V ; U_{AB} < 0$

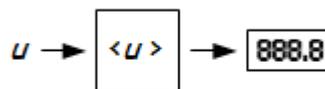


Choix du calibre : toujours commencer les mesures par le calibre le plus élevé.

tension.

4.3 Mesure de valeur moyenne $\langle u \rangle = \text{UDC}$

Tout multimètre, quel qu'il soit, mesure en position DC la composante continue d'un signal en calculant sa valeur moyenne :



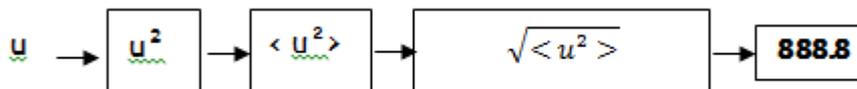
4.4 Mesure en courant alternatif

- Mesure de la tension efficace avec un multimètre "RMS vrai" (True RMS)

Instrument :

-multimètre analogique ferromagnétique (symbole: )

- multimètre numérique RMS vrai, couplage "AC+DC" (entrée AC, commutateur en position AC+DC): exécute l'algorithme de calcul de la valeur efficace :



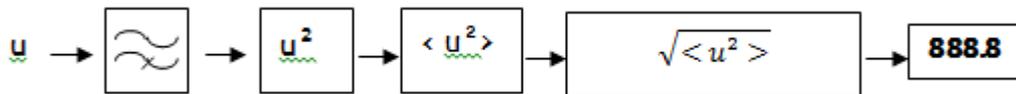
Un multimètre TRMS permet donc de mesurer la valeur efficace de tous les signaux

- Mesure de la tension efficace avec un multimètre "RMS" alternatif uniquement

Instrument :

-multimètre numérique RMS vrai, couplage "AC"(entrée AC, commutateur en position AC):un tel multimètre élimine tout d'abord la composante continue du signal

par filtrage passe-haut et ne mesure que la valeur efficace de sa composante alternative, selon l'algorithme précédent :



Un multimètre RMS permet donc de mesurer la valeur efficace des signaux alternatifs uniquement

Pour un signal non alternatif, c'est à l'opérateur, après avoir mesuré $\langle u \rangle$ en couplage DC, de calculer U_{eff} à l'aide de la relation :

$$U_{eff} = \sqrt{U_{DC}^2 + U_{AC}^2}$$

- Mesure de la tension efficace avec un multimètre non RMS

Instrument :

- multimètre analogique magnétoélectrique. Symbole:
- multimètre numérique non RMS

Un multimètre non RMS ne sait mesurer (en couplage AC) que la valeur efficace d'un signal purement sinusoïdal.

Pour cela, il réalise les opérations suivantes :



Or, dans le cas d'un signal purement sinusoïdal, la valeur moyenne ainsi obtenue permet de calculer la valeur maximale. De ce fait, l'appareil en déduit la valeur efficace par les relations suivantes :

Il détermine U_{max} par la relation suivante : $i_u \geq \frac{2 \cdot U_{max}}{\pi}$

Puis il calcule la valeur efficace : $U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$

Eléments de réponses :

A.2 Valeur efficace

A.3 Valeur moyenne

A.4 Valeur moyenne

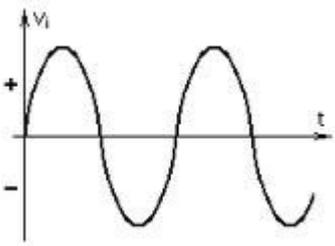
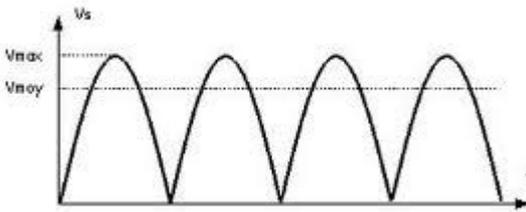
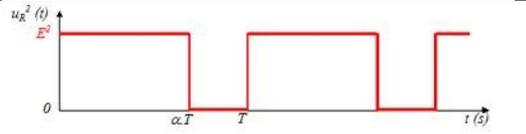
A.5 valeur efficace

A.6 Aucune différence pour la valeur moyenne. Pour la valeur efficace, le non RMS donne une mesure correcte uniquement en régime sinusoïdal, le RMS uniquement pour un signal alternatif, et le TRMS pour tous les signaux.

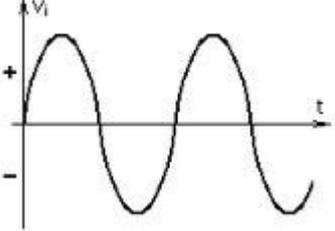
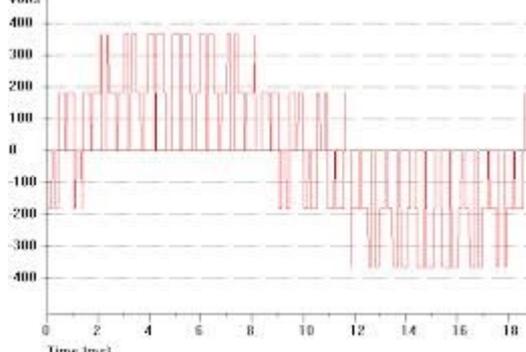
A.7 oui, pour savoir si on mesure la valeur moyenne ou la valeur efficace.

Exemple de présentation de fiche dépannage :

Pour le système 1 :

Vérification présence tension entre :	Forme d'onde de la tension :	Grandeur à mesurer :	Appareil à utiliser :	Présence tension (ou i, non et si oui valeur)
Réseau et redresseur		U	Non RMS, RMS ou TRMS en position AC	
Redresseur et hacheur		$\langle u \rangle$	Non RMS, RMS ou TRMS en position DC	
Hacheur et MCC		$\langle u \rangle$	Non RMS, RMS ou TRMS en position DC	

Pour le système 2 :

Vérification présence tension entre :	Forme d'onde de la tension :	Grandeur à mesurer :	Appareil à utiliser :	Présence tension (ou i, non et si oui valeur)
Réseau et redresseur		U	Non RMS, RMS ou TRMS en position AC	
Redresseur et hacheur		U	RMS ou TRMS en position DC	