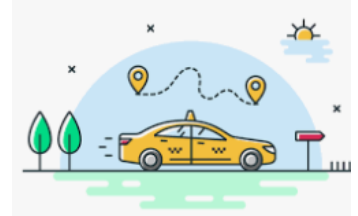


PCPI – 1 TS CIRA 	Chapitre 2 Signaux périodiques	Electricité 
	TP5 : Valeur moyenne	

DECOUVERTE

Une voiture réalise le trajet suivant :

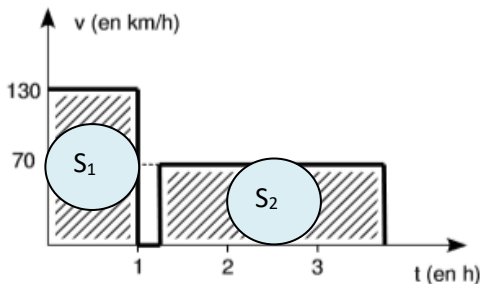
- ☐ roule à 130 km.h⁻¹ pendant 1h
- ☐ s'arrête pendant ¼ d'heure pour prendre de l'essence
- ☐ roule à 70km.h⁻¹ pendant 2h et demi



ETAPE 1 : Calculer la vitesse moyenne de cette voiture durant son trajet

$$v = (130 \times 1 + 70 \times 2.5) / (1 + 2.5 + 0.25) = 81.3 \text{ km.h}^{-1}$$

ETAPE 2 : Représenter graphiquement la vitesse en fonction du temps et colorier les 2 surfaces obtenues notées S₁ et S₂.



ETAPE 3 : Calculer la surface S₁ puis S₂

$$S_1 = 130 \times 1 = 130$$

$$S_2 = 70 \times 2.5 = 175$$

ETAPE 4 : Calculer la somme des 2 surfaces divisée par le temps total du trajet

$$(S_1 + S_2) / T_{\text{total}} = 305 / 3.75 = 81,3 \text{ km.h}^{-1}$$

ETAPE 5 : Faire le lien avec le calcul de la vitesse moyenne

On constate que la surface S comprise entre la courbe v(t) et l'axe des temps divisée par la durée totale est égale à la vitesse moyenne

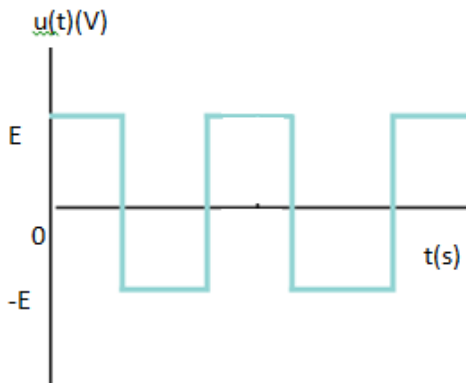
EXPERIMENTATION

Le TP va se dérouler en 3 parties avec l'étude

- d'un signal alternatif
- d'un signal avec une composante continue
- d'un signal avec un rapport cyclique

PARTIE 1 : SIGNAL ALTERNATIF

SIGNAL ETUDE n°1



ETUDE THEORIQUE

- ☐ **Repasser** en couleur un motif sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Placer** la période T sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Placer** la $\frac{1}{2}$ période sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Noter** A_1 et A_2 les 2 surfaces obtenues
- ☐ **Calculer** la valeur moyenne de $u(t)$ notée $\langle u(t) \rangle$.

Pour cela :

Etape 1 : expression de l'aire A_1 (surface S_1) en fonction de E et T

.....

Etape 2 : expression de l'aire A_2 en fonction de E et T

.....

Etape 3 : expression de $\langle u(t) \rangle$

.....

Etape 4 : faire l'application numérique de $\langle u(t) \rangle$ avec comme valeur **E = 2V**

.....

ETUDE EXPERIMENTALE

- ☐ **Relier** le GBF à l'oscilloscope RIGOL
- ☐ **Régler** le GBF avec :
 - un signal crêteaux
 - fréquence **f = 100Hz**
 - amplitude **$U_{\max} = E = 2V$**

(regarder la valeur sur l'écran de l'oscilloscope)

- ☐ **Régler** les calibres de l'oscilloscope pour afficher au mieux la courbe
- ☐ **Brancher** le voltmètre RMS aux bornes du GBF

(ou de l'oscilloscope puisque les bornes sont reliées)

- ☐ **Relever** les valeurs des tensions avec les différents modes du voltmètre afin de compléter le tableau ci-dessous :

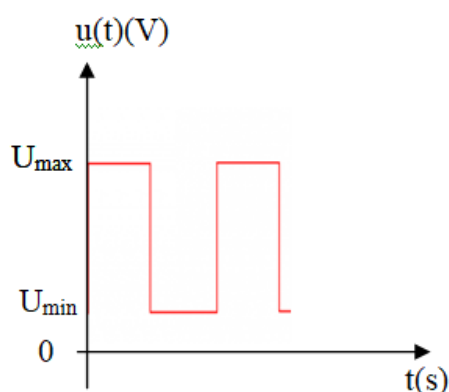
	Tension (V)
Mode DC	
Mode AC	
Mode AC + DC	

INTERPRETATION

En comparant la valeur théorique et expérimentale, **vérifier** que c'est bien le mode **DC** qui permet d'afficher la valeur moyenne du signal

PARTIE 2 : SIGNAL AVEC COMPOSANTE CONTINUE

SIGNAL ETUDE n°2



ETUDE THEORIQUE

- ☐ **Repasser** en couleur un motif sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Placer** la période T sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Placer** la $\frac{1}{2}$ période sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Noter** A_1 et A_2 les 2 surfaces obtenues
- ☐ **Calculer** la valeur moyenne de $u(t)$ notée $\langle u(t) \rangle$.

Pour cela :

Etape 1 : expression de l'aire A_1 (surface S_1) en fonction de $U_{\max}$ et T

.....

Etape 2 : expression de l'aire A_2 en fonction de $U_{\min}$ et T

.....

Etape 3 : expression de $\langle u(t) \rangle$

.....

Etape 4 : Faire l'application numérique de $\langle u(t) \rangle$

Avec les valeurs identiques à celles réglées dans la partie expérimentation ci-contre

$U_{\max} = \dots\dots\dots V$

$U_{\min} = \dots\dots\dots V$

.....

ETUDE EXPERIMENTALE

- ☐ **Ajouter** une composante continue à un signal, c'est-à-dire que le signal ne soit plus symétrique par rapport à 0, sur le GBF.

Pour cela :

→ **Tirer** le bouton DC OFFSET du GBF

→ **Tourner** afin de donner une valeur à la composante continue.

→ **Regarder** l'oscillogramme tout en « jouant » avec les boutons amplitude et DC offset du GBF afin d'obtenir

$U_{\max} = \dots\dots\dots V$

$U_{\min} = \dots\dots\dots V$

- ☐ **Relever** les tensions avec les différents modes

	Tension (V)
Mode DC	
Mode AC	
Mode AC + DC	

INTERPRETATION

En comparant la valeur théorique et expérimentale, **vérifier** que c'est bien le mode **DC** qui permet d'afficher la valeur moyenne du signal

PARTIE 3 : SIGNAL AVEC RAPPORT CYCLIQUE

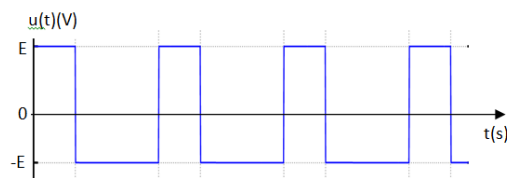
INFORMATION

Un signal avec un rapport cyclique est un signal qui n'est plus symétrique et qui ne passe donc pas autant de « temps » à $U_{\max}$ qu'à $U_{\min}$



Le rapport cyclique est noté α et est exprimé en %

SIGNAL ETUDE n°3



ETUDE EXPERIMENTALE

- ☐ **Enlever** la composante continue du signal précédent (annuler en enfonceant le bouton DC offset du GBF)
- ☐ **Régler $E = 4V$**
- ☐ **Mettre** un rapport cyclique pour le signal délivré par le GBF

Pour connaître la valeur du rapport cyclique et ainsi le régler il faut utiliser le voltmètre RMS de table, pour cela :

- Se mettre en position DC
- Appuyer 2X sur le bouton Hz
- Tirer le bouton SYM du GBF et le tourner
- Choisir un rapport cyclique **$\alpha = 0,7 = 70\%$**
- Attention il faut que l'écran du GBF affiche le rapport cyclique avec le créneau vers le haut

- ☐ **Appuyer** 2x sur Hz pour revenir en mode voltmètre
- ☐ **Relever** les tensions avec les différents modes

	Tension (V)
Mode DC	
Mode AC	
Mode AC + DC	

ETUDE THEORIQUE

- ☐ **Repasser** en couleur un motif sur le signal n°3 ci-contre.
- ☐ **Placer** la période T sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Placer** le temps αT pendant lequel la tension vaut E sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Placer** le temps $T - \alpha T$ pendant lequel la tension vaut $-E$ sur le graphique ci-contre.
- ☐ **Noter** A_1 et A_2 les 2 surfaces obtenues
- ☐ **Calculer** la valeur moyenne de $u(t)$ notée $\langle u(t) \rangle$.
Pour cela :

Etape 1 : expression de l'aire A_1 (surface S_1) en fonction de E , α et T

.....

.....

.....

Etape 2 : expression de l'aire A_2 en fonction de E , α et T

.....

.....

.....

Etape 3 : expression de $\langle u(t) \rangle$ en fonction de E et α

.....

.....

.....

Etape 4 : Faire l'application numérique de $\langle u(t) \rangle$ avec **$E = 4V$** et **$\alpha = 0,7$**

.....

.....

.....

INTERPRETATION

En comparant la valeur théorique et expérimentale, **vérifier** que c'est bien le mode **DC** qui permet d'afficher la valeur moyenne du signal