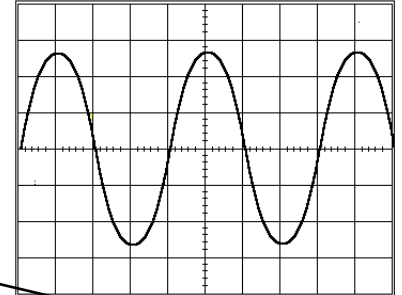


PCPI – 1 TS CIRA 	Chapitre 3 Régime sinusoïdal 	Electricité
TP7 : Combinaison de signaux sinusoïdaux		



RAPPELS

Considérons une tension $u(t)$ dont l'oscillogramme est une sinusoïde.
 Cette tension peut s'écrire sous une forme mathématique :



$$u(t) = U_{\max} \times \sin(\omega \times t + \varphi)$$

$u(t)$
 → **valeur instantanée de la tension**
 → unité = le **volt (V)**

$U_{\max}$ **1**
 → **valeur maximale de la tension**
 → unité = le **volt (V)**

ω **2**
 → **pulsation de la tension**
 → unité = le **radian par seconde (rad.s^{-1})**

φ (noté aussi θ) **3**
 → **phase à l'origine de la tension**
 → unité = le **radian (rad)**

EXPERIMENTATION

OBJECTIF : fabriquer différentes tensions sinusoïdales de la forme $u(t) = U_{\max} \times \sin(\omega t + \varphi)$

Pour cela :

- 1) **Ouvrir** Excel
- 2) **Fabriquer** les 7 tensions différentes sinusoïdales

Avec

- $f = 100 \text{ Hz}$
- $U_{0 \text{ MAX}} = 15 \text{ V}$
- $0 < t < 20 \text{ ms}$ avec un pas de 1 ms

$u_0(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence f et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}}$

$u_1(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence $3.f$ et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}} / 3$

$u_2(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence $5.f$ et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}} / 5$

$u_3(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence $7.f$ et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}} / 7$

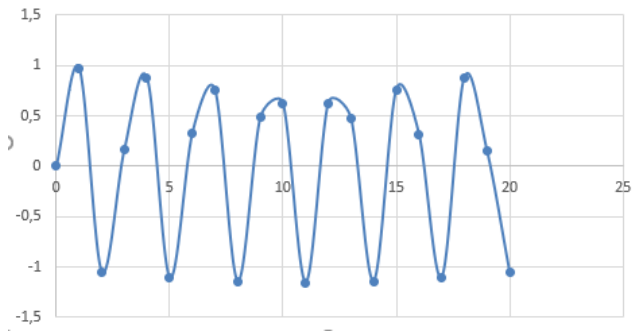
$u_4(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence $9.f$ et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}} / 9$

$u_5(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence $11.f$ et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}} / 11$

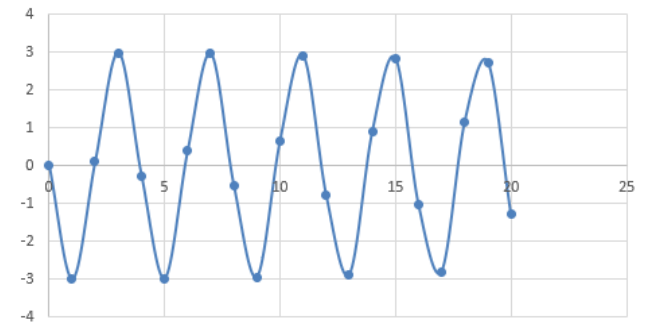
$u_6(t)$: une courbe sinusoïdale de fréquence $13.f$ et de valeur maximale $U_{0 \text{ MAX}} / 13$

3) Les 7 courbes obtenus sont représentées sur la page suivante. **Légender** chacune d'elle.

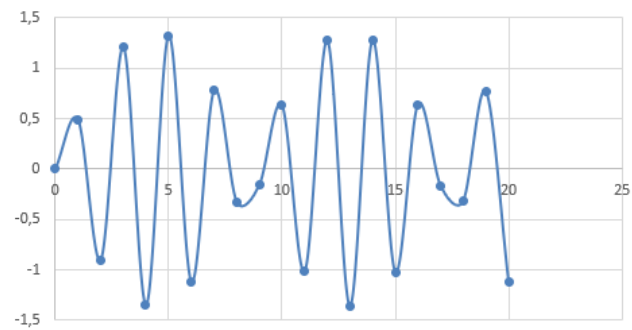
OSCILLOGRAMME 1 → tension $u_6(t)$



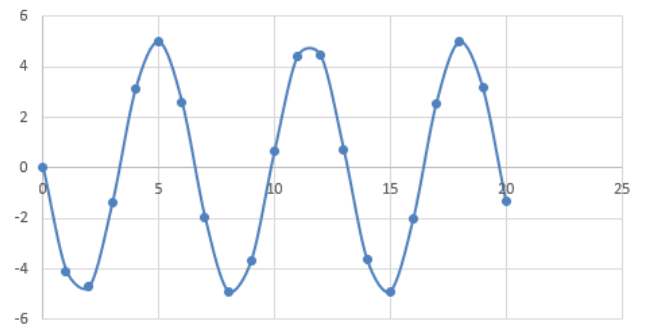
OSCILLOGRAMME 2 → tension $u_2(t)$



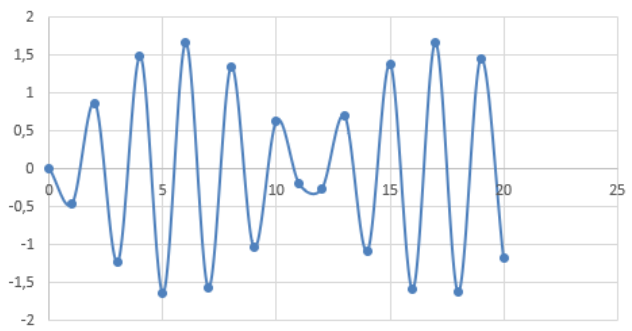
OSCILLOGRAMME 3 → tension $u_5(t)$



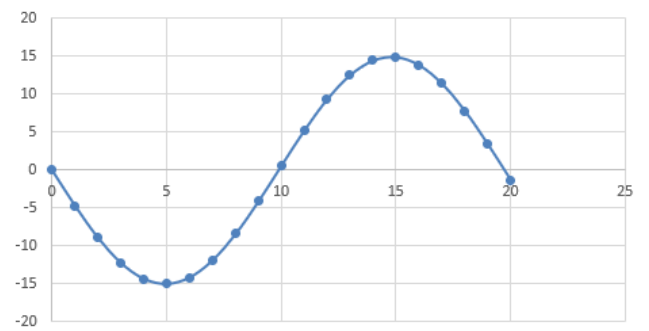
OSCILLOGRAMME 4 → tension $u_1(t)$



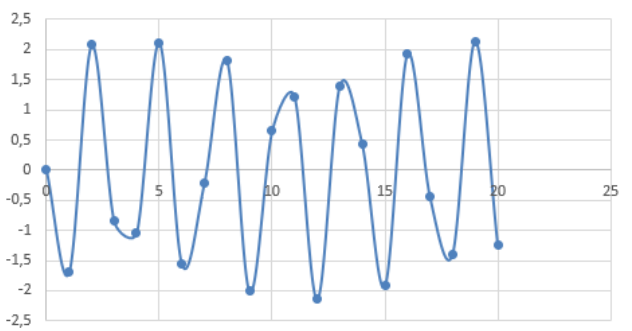
OSCILLOGRAMME 5 → tension $u_4(t)$



OSCILLOGRAMME 6 → tension $u_0(t)$



OSCILLOGRAMME 7 → tension $u_3(t)$

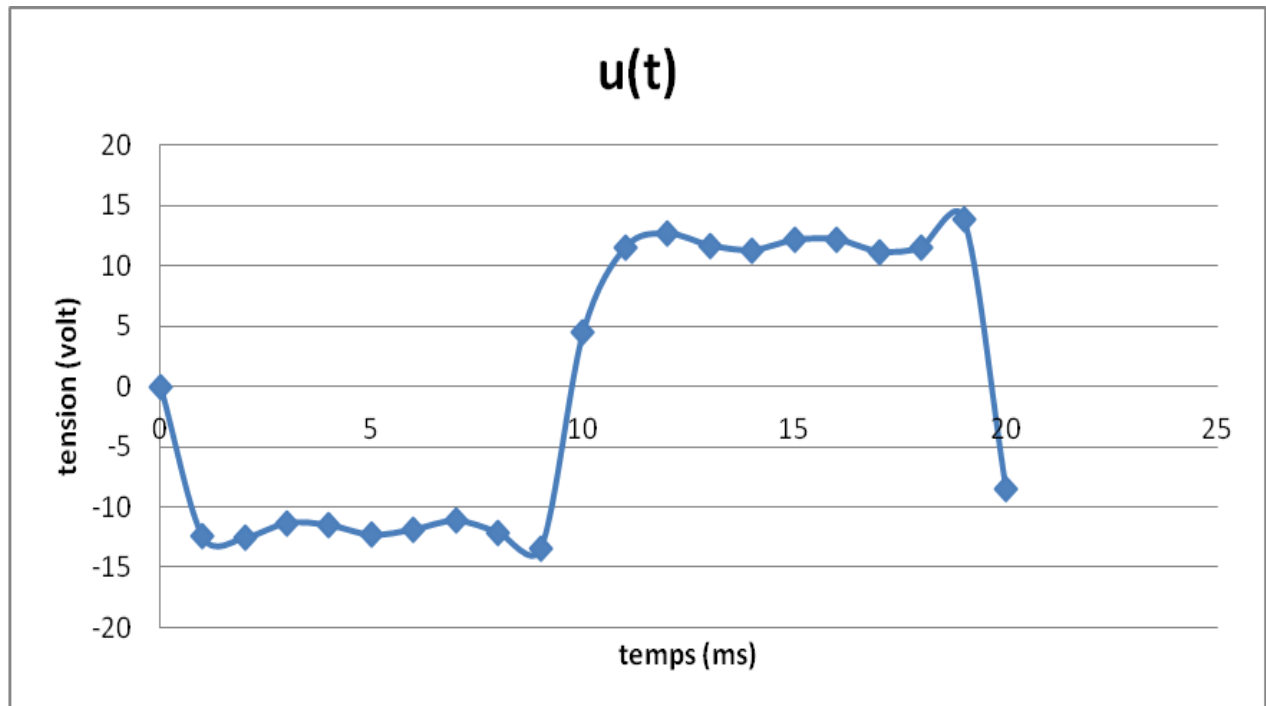


EXPERIMENTATION

OBJECTIF : fabriquer un signal complexe à partir de tensions sinusoïdales

Pour cela :

- 1) **Garder** Excel
- 2) **Fabriquer** la somme des tensions précédentes : $u(t) = u_0(t) + u_1(t) + u_2(t) + u_3(t) + u_4(t) + u_5(t) + u_6(t)$
- 3) **Afficher** $u(t)$ puis l'imprimer



OBSERVATIONS

Compléter la phrase suivante :

- La courbe obtenue tend vers une forme **rectangulaire**
- La période est de **$T = 20$ ms**
- Le rapport cyclique est égale à **$\alpha = 0,5$**
- L'amplitude est environ égale à **$U_{max} = 12$ V**

CALCULS

- 1) **Calculer** la fréquence de la tension $u(t)$ **$f = 1/T = 1 / (20 \times 10^{-3}) = 100$ Hz**
- 2) **Calculer** $\frac{U_{0max} \times \pi}{4} = 15 \times \pi / 4 = 12$ V
- 3) **Comparer** la valeur trouvée avec la valeur maximale de la tension $u(t)$: **identiques**

CONCLUSION

On peut en conclure que la décomposition d'un signal "carré" de **fréquence f** est la **somme** de signaux sinusoïdaux. Toutes les tensions sinusoïdales additionnées ont leur fréquence qui sont des **multiples** de f

Tout signal périodique $u(t)$ de fréquence f peut être décomposé en une **somme** de signaux comportant :

- un signal continu dont l'amplitude est la **valeur moyenne** $\langle u \rangle$
- un signal sinusoïdal appelé **fondamental** qui a la même fréquence f que $u(t)$
- des signaux sinusoïdaux appelés **harmoniques** dont les fréquences sont des multiples de f

