



# CONTRÔLE SUR LES FONCTIONS PÉRIODIQUES

## Exercice 1

Sur un oscilloscope on a visualisé les courbes de tension (figures ci-dessous).

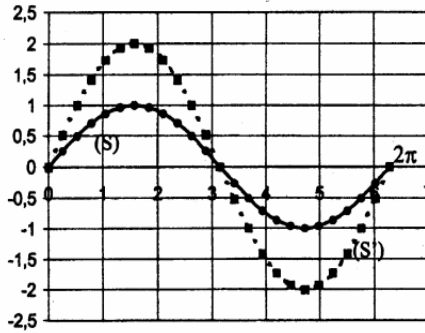


Figure 1

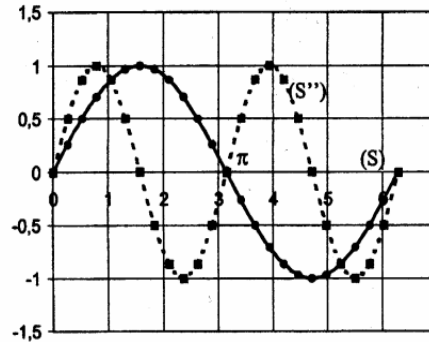


Figure 2

On rappelle que ces sinusôides ont une équation de la forme :

$$y = a \sin\left(\frac{2\pi}{T}t\right) \text{ (avec } T \text{ période)}$$

La courbe (S) (en trait plein) a pour équation  $y = \sin(t)$ .

1) Sur la figure 1, quelle grandeur ( $a$  ou  $T$ ) a-t-on fait varier pour obtenir la courbe (S') (en pointillé) à partir de la courbe (S) (en trait plein) ? Même question pour la courbe (S'') de la figure 2.

2) Donner les équations des courbes (S') et (S'').

*(D'après sujet de Bac Pro Carrosserie Session 2001)*

## Exercice 2

Dans tout ce problème  $T$  désigne le nombre réel  $\frac{1}{50}$  ;

On considère le signal  $s$ , de la variable  $t$ , défini sur  $\mathbb{R}$  et périodique de période  $T$  tel que :

$$\begin{cases} s(t) = 2 + 6 \cos(100\pi t) & \text{si } 0 \leq t \leq \frac{T}{4} \\ s(t) = 2 & \text{si } \frac{T}{4} \leq t < T \end{cases}$$

1) compléter le tableau de valeurs ci-dessous.

t	0	$\frac{T}{8}$	$\frac{T}{4}$	$\frac{T}{2}$	$\frac{3T}{4}$	T
s(t)						

2) Sur la figure de la page suivante, dans le plan rapporté au repère orthogonal (Ot, Oy), la représentation graphique du signal  $s$  considéré sur l'intervalle  $[0 ; T[$ .



a) Placer sur cette représentation graphique les points A, B, C, D, E et F de coordonnées respectives :

$$(0 ; s(0)) ; \left(\frac{T}{8}; s\left(\frac{T}{8}\right)\right) ; \left(\frac{T}{4}; s\left(\frac{T}{4}\right)\right) ; \left(\frac{T}{2}; s\left(\frac{T}{2}\right)\right) ; \left(\frac{3T}{4}; s\left(\frac{3T}{4}\right)\right) \text{ et } (T ; s(T)) ;$$

b) Compléter le graphique de la page suivante de sorte à visualiser, dans le plan rapporté au repère  $(Ot, Oy)$ , la représentation du signal  $s$  considéré sur l'intervalle  $[-T ; 2T]$ .

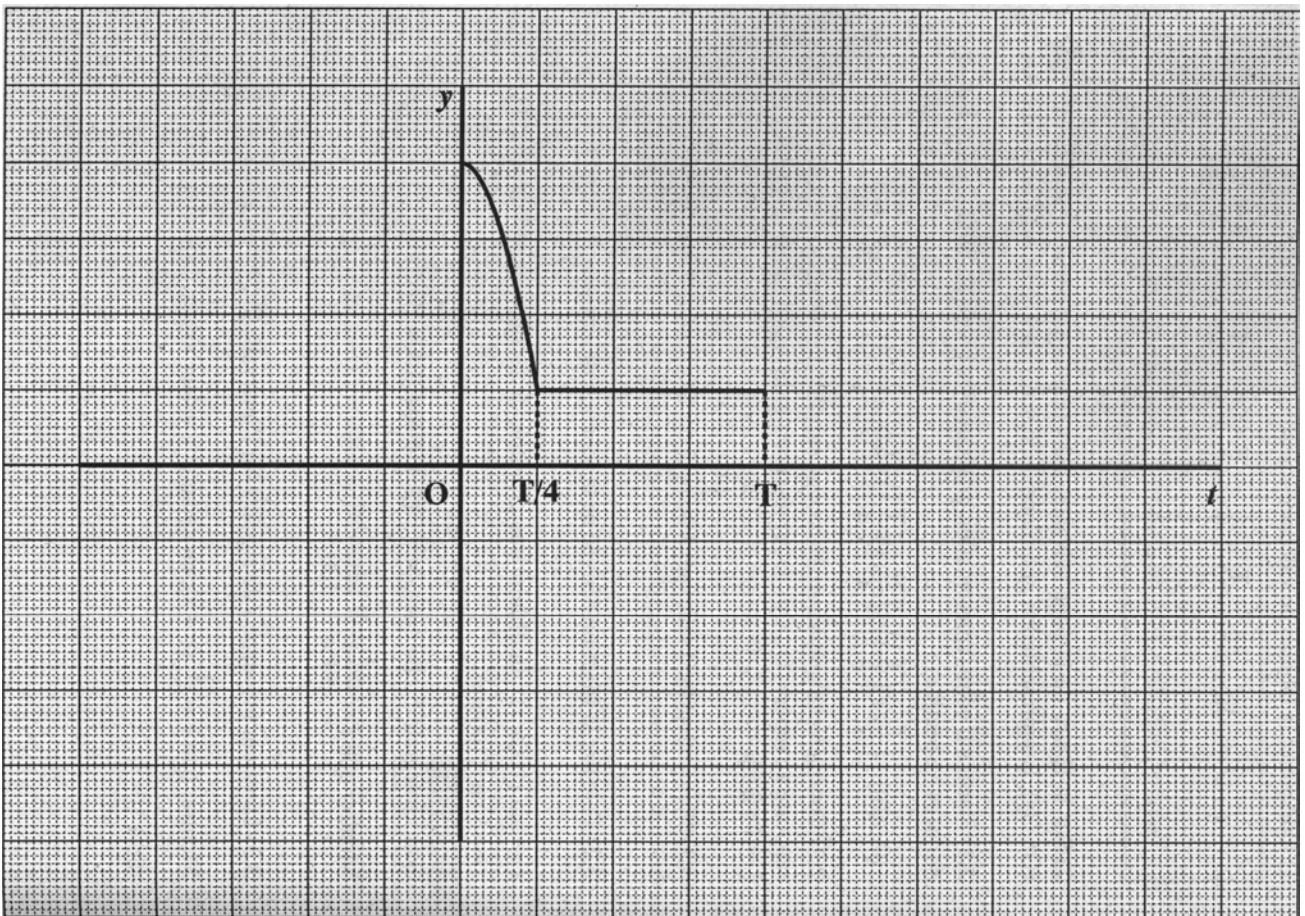
3) a) Soit l'intégrale  $J$  telle que  $J = \int_{\frac{T}{4}}^T 2dt$ . Montrer que  $J = \frac{3}{100}$ .

b) Calculer la fonction dérivée de la fonction définie sur l'intervalle  $\left[0; \frac{T}{4}\right]$  par  $t \mapsto \sin(100\pi t)$  ; en déduire une primitive de la fonction définie sur  $\left[0; \frac{T}{4}\right]$  par  $t \mapsto 6 \cos(100\pi t)$ .

Soit l'intégrale  $I$  telle que  $I = \int_0^{\frac{T}{4}} (2 + 6 \cos(100\pi t)) dt$ , montrer que  $I = \frac{3}{50\pi} + \frac{1}{100}$  ;

c) La valeur moyenne  $\bar{s}$  du signal  $s$  sur l'intervalle  $[0 ; T]$  est égale à  $\frac{1}{T} \int_0^T s(t) dt$ . Montrer que

$$\bar{s} = \frac{1}{T} (I + J), \text{ en déduire la valeur exacte de } \bar{s} \text{ puis sa valeur arrondie à } 10^{-2}.$$



(D'après sujet de Bac Pro E.I.E Session 1999)