





Représentation temporelle des signaux

TD

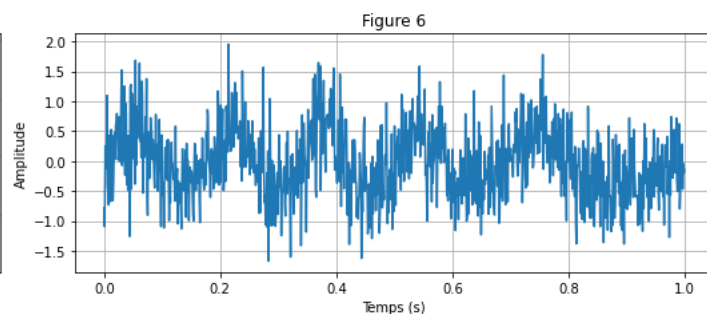
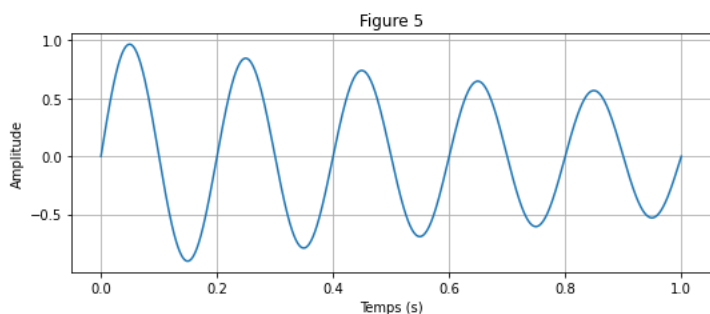
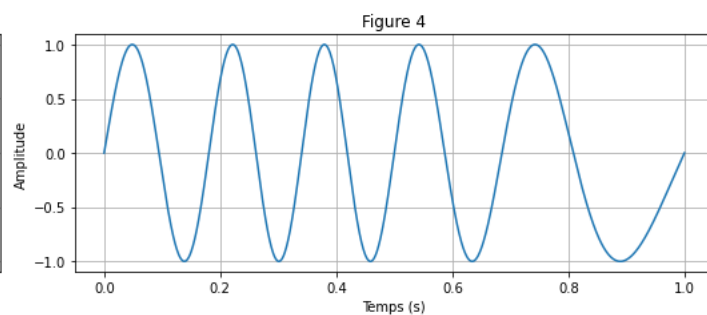
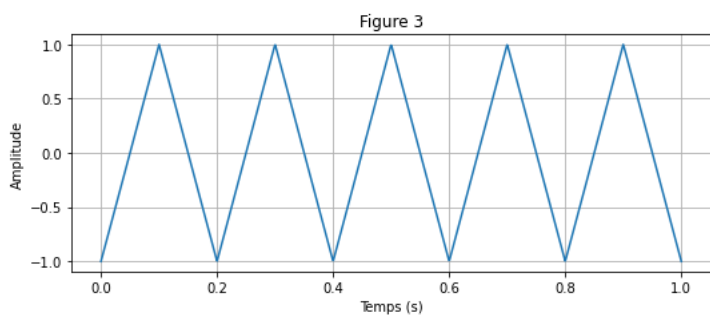
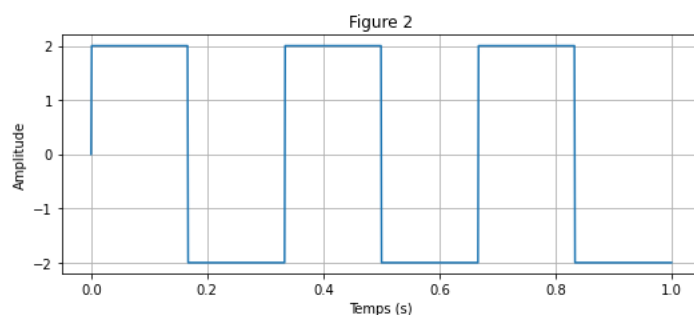
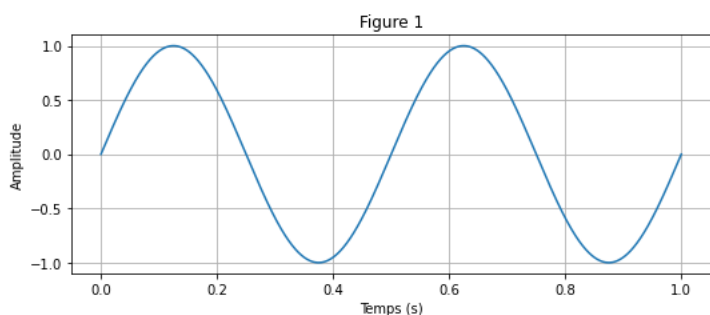
 Capacités exigibles

- Calculer, dans des cas simples, la valeur moyenne d'un signal à partir de son chronogramme.
- Exploiter un chronogramme pour déterminer les caractéristiques d'un signal : valeur moyenne, valeurs extrêmes, valeur finale, temps de montée, temps d'établissement, etc.

 Niveaux

-  À savoir refaire!
-  Niveau de base
-  Niveau intermédiaire
-  Niveau avancé

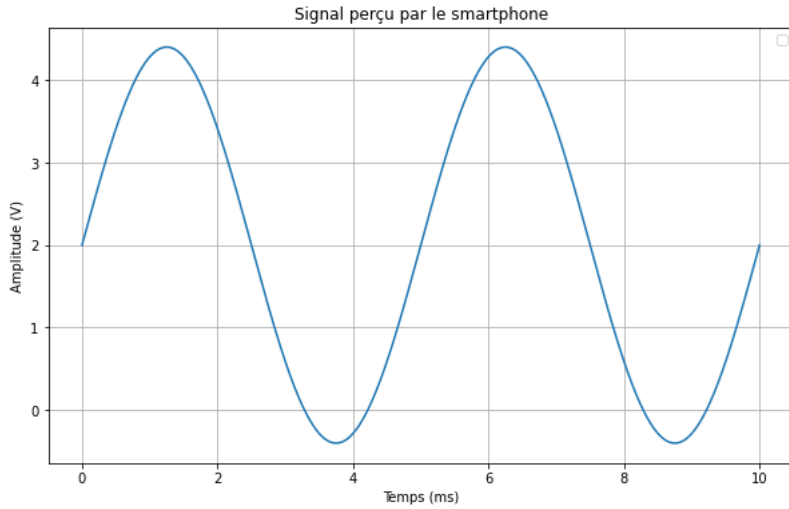
Exercice 1 Différencier les signaux



- Q1** Identifier les signaux qui sont périodiques.
- Q2** Rappeler le lien entre pulsation, fréquence et période, ainsi que les unités de chacun.
- Q3** Mesurer la période de ces signaux.
- Q4** Calculer alors leur fréquence puis leur pulsation.

Exercice 2 Un smartphone


Un « smartphone » est doté d'une carte de contrôle de luminosité (permettant par la suite d'ajuster la luminosité de son écran). Le signal perçu noté v_e , est altéré par une composante sinusoïdale de fréquence f . La représentation temporelle du signal v_e est donnée ci-dessous.



Q1 Déterminer la valeur moyenne de ce signal, notée $\langle v_e \rangle$.

Q2 Déterminer la fréquence de ce signal, notée f .

Q3 Déterminer l'amplitude de ce signal, notée A .

Q4 Que vaut la valeur crête à crête ?

Q5 Calculer la valeur efficace de ce signal.

Exercice 3 Un signal carré aléatoire

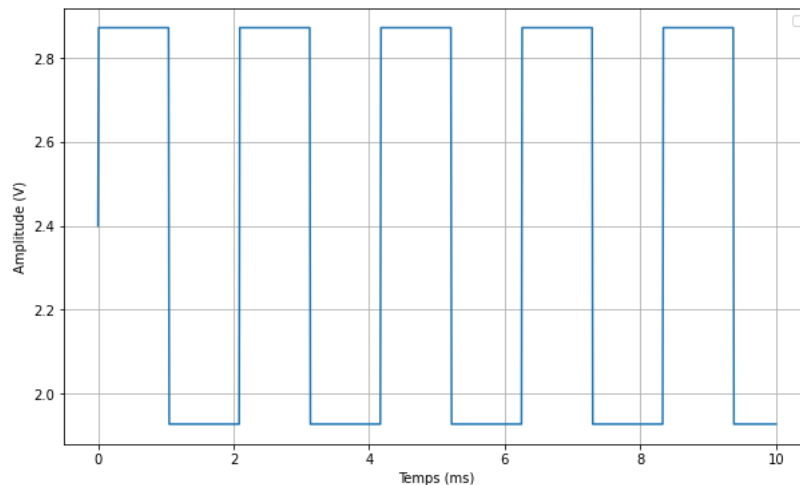

Un signal carré est généré aléatoirement avec les caractéristiques suivantes :

- Une amplitude A comprise entre 1 V et 3 V.
- Une fréquence f comprise entre 100 Hz et 500 Hz.
- Un offset V_{offset} compris entre -1 V et 3 V.

Le signal est défini par la fonction suivante en fonction du temps t (en millisecondes) :

$$v_e(t) = A \cdot \left(\frac{(\sin(2\pi f t)) + 1}{2} \right) \times \frac{\text{duty_cycle}}{100} + V_{\text{offset}}$$

Le tracé de ce signal est donné ci-dessous :



Q1 Déterminer la valeur moyenne de ce signal, notée $\langle v_e \rangle$.

Q2 Déterminer la fréquence de ce signal, notée f .

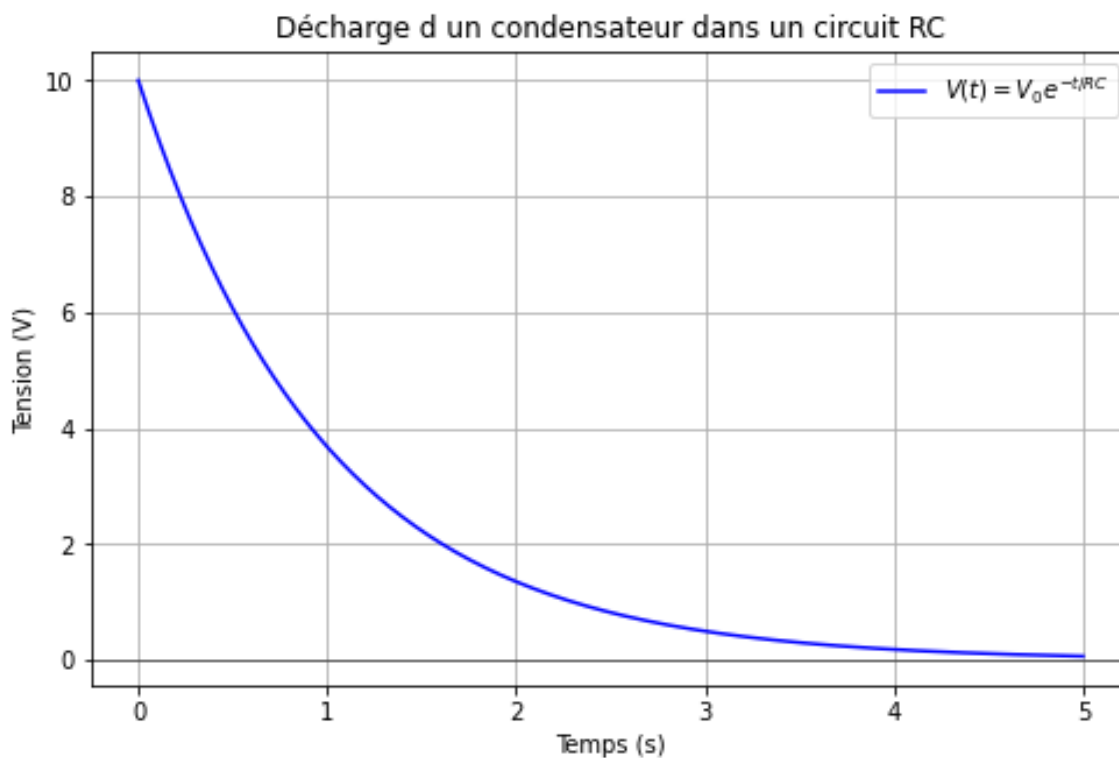
Q3 Déterminer l'amplitude de ce signal, notée A .

Q4 Que vaut la valeur crête à crête ?

Exercice 4 Charge et décharge d'un circuit RC

Un condensateur est soumis à une alternance de phases de charge et de décharge dans un circuit RC. La tension à ses bornes est représentée par le chronogramme ci-dessous.

- $V_0 = 10$ Tension initiale en volts
- $R = 1000$ Résistance en ohms
- $C = 0.001$ Capacité en farads (1 mF)



Q1 Déterminez les valeurs extrêmes de la tension (minimale et maximale).

Q2 Déterminez la valeur finale de la tension après une décharge complète.

Q3 Mesurez graphiquement le temps de descente.

Exercice 5 Pour aller plus loin...

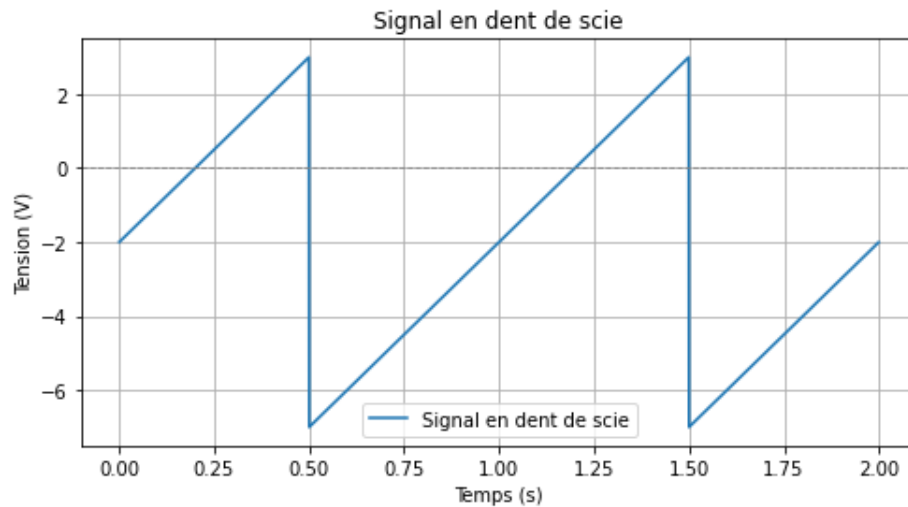
Soit le signal :

$$s(t) = 4 \cos(1000\pi t) \cdot \cos(100\pi t) + 2 \cos(500\pi t)$$

- a) Identifier les termes de la série de Fourier de ce signal.
- b) Déterminer la transformée de Fourier de $s(t)$.
- c) Tracer le spectre bilatéral et monolatéral de $s(t)$.
- d) Calculer la puissance de $s(t)$.
- e) Déterminer le pourcentage en puissance du fondamental de ce signal.

Exercice 6 Un signal en dent de scie

Soit un signal en dent de scie :



- Q1** Quelle est la période du signal ?
- Q2** Quelle est la fréquence de ce signal ? Quelle est la pulsation ?
- Q3** Quelle est la valeur maximale ? Quelle est la valeur minimale ?
- Q4** Déterminez la tension crête à crête (V_{pp}) de ce signal.
- Q5** Quelle est l'amplitude de ce signal ?
- Q6** Calculez la valeur moyenne de ce signal sur une période complète. Justifiez votre réponse.
- Q7** Calculez la valeur efficace du signal.