
TD 1
SIGNAUX NON DÉRIVABLES - IMPULSION DE DIRAC

1 Échelon unité

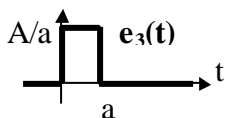
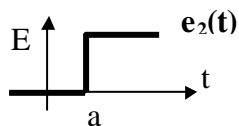
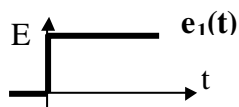
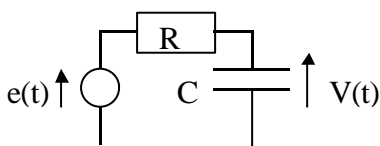
1.1 Représentez les graphes des quatre fonctions ci-dessous ($\tau > 0$):

- $Y_1 = (t - \tau) \cdot u(t)$
- $Y_2 = (t + \tau) \cdot u(t)$
- $Y_3 = (t - \tau) \cdot u(t - \tau)$
- $Y_4 = (t + \tau) \cdot u(t + \tau)$

1.2 Représentation de fonctions

1. Représentez graphiquement avec des couleurs différentes les fonctions de la variable t : $u(t)$, $u(-t)$ et $u(\tau - t)$ pour tout $\tau > 0$.
2. En déduire les différentes valeurs pour $\tau > 0$ de la fonction $u(t) \cdot u(\tau - t)$ dans les divers intervalles de temps et représenter graphiquement cette fonction.
3. $f(t)$ étant une fonction quelconque, simplifier pour $\tau > 0$ l'intégrale $I(t) = \int_{-\infty}^{+\infty} u(t) \cdot u(\tau - t) \cdot f(t) \cdot dt$
4. mêmes questions 1. 2. et 3. pour $\tau < 0$
5. En déduire l'expression de $I(t) \forall t$.

2 Réponse impulsionnelle d'un circuit RC



1. Écrire l'équation différentielle qui régit la fonction $V(t)$ (on posera $\tau = RC$).
2. Déterminez $V_1(t)$, $V_2(t)$ et $V_3(t)$ correspondant respectivement aux signaux $e_1(t)$, $e_2(t)$ et $e_3(t)$.
3. Que représente géométriquement A ?
 - Donnez un développement limité au premier ordre de $V_3(t)$ en considérant $\frac{a}{\tau} \ll 1$.
 - En déduire la réponse impulsionnelle $h(t)$ du circuit RC.
4. Déterminez $V_4(t)$ correspondant au signal $e_4(t)$.
5. Montrer que lorsque $\tau \gg \theta$, on peut confondre la réponse du circuit $V_4(t)$ avec sa réponse indicielle.

