

BTS - Équations Différentielles - TD5et

1. Circuit RC et puissance

On s'intéresse à un circuit RC série avec $R=200\Omega$ et $C=5\text{mF}$ alimenté par une batterie (DC) de 12V. Pour les questions 1 à 3, on travaillera en calcul littéral (sans les valeurs particulières données).

Exercice 1 :

1. Faire un schéma du circuit.
2. Exprimer q en fonction de u_C , et i en fonction de u_R .
3. En déduire que $u_R = RCu'_C$
4. En déduire que le circuit conduit à l'équation différentielle : $RCu'_C + u_C = 12$
5. Résoudre cette équation différentielle.
6. En déduire $u_R(t)$ et tracer $u_R(t)$ sur $[0; 6]$.

Exercice 2 :

1. En utilisant la formule donnant la puissance $P(t) = \frac{u_R(t)^2}{R}$, Calculer l'énergie dispersée par la résistance sur $[0; +\infty[$.
2. Calculer I_{eff}
3. Sachant que la résistance fait 40g et que son coefficient calorique est 400J/kg/K, observe-t-on un échauffement significatif de la résistance ? Expliquer.

2. Modulation d'un signal

Exercice 3 :

1. Tracer le signal créneau $f(t)$ sur $[0; 1]$ défini par : $f(t) = \begin{cases} 5 & \text{sur } [0; \frac{1}{2}] \\ 0 & \text{sur }]\frac{1}{2}; 1] \end{cases}$

On pourra utiliser la commande Geogebra : $f(t) = \text{Si}(0 \leq t \leq 1/2, 5, 0)$

2. Calculer la valeur moyenne et la valeur efficace de f sur $[0; 1]$.
3. Tracer les fonctions suivantes et calculer les intégrales :
 - $g(t) = f(t) \times \cos(2\pi t)$ et $h(t) = f(t) \times \sin(4\pi t)$.
 - $a_1 = \int_0^1 g(t) dt$ et $b_2 = \int_0^1 h(t) dt$