

## TP 2 : Prise en main du simulateur LTSpice - Circuit RC

### Partie 1 – Préparation

#### 1. Installation du logiciel

Télécharger, installer et s'assurer du fonctionnement du logiciel de simulation LTSpice :  
<http://www.linear.com/designtools/software/>

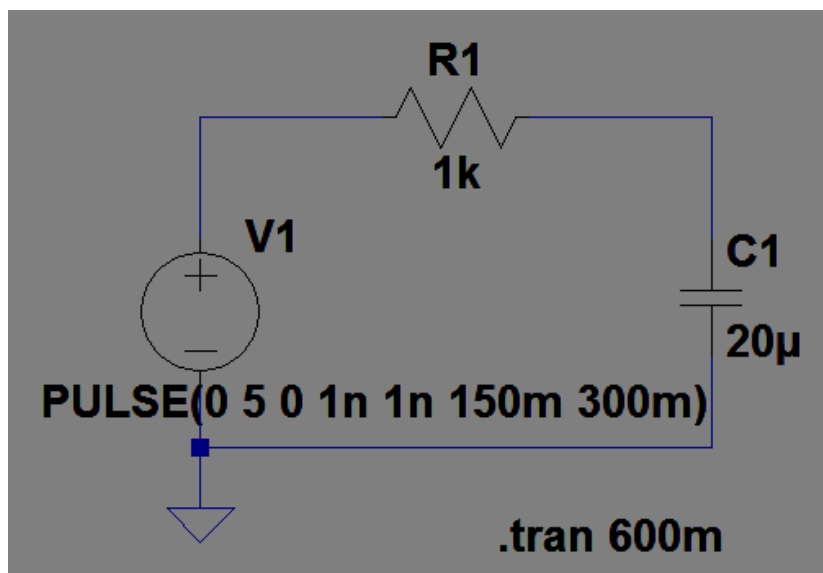
Le logiciel est disponible uniquement sous windows, mais marche sous linux avec Wine.

Info : Pensez à ramener une souris !

#### 2. Circuit RC

- a- Rappeler les expressions de  $U_C(t)$  pour la charge d'un condensateur avec un générateur de fem  $E$  ainsi que pour sa décharge.
- b- Montrer par le calcul que pour  $t=\tau$ ,
  - $U_C = 0.63 * U_{C\_max}$  pour la charge
  - $U_C = 0.37 * U_{C\_max}$  pour la décharge
- c- Montrer que si à  $t_1$ ,  $U_C(t_1)=0.1 * E$  et à  $U_C(t_2)=0.9 * E$ , alors  $\tau=(t_2-t_1)/\ln(9)$
- d- Montrer que pour  $t=5\tau$ , le condensateur est chargé à 99%.

### Partie 2 – Prise en main : LTSpice



Simuler le circuit ci-dessus.

Pour cela :

1. Placer les composants (en cliquant sur son symbole dans la barre d'outils ou en cliquant sur le bouton « component » (raccourci F2) et en sélectionnant le composant voulu).

- Relier les composant à l'aide d'un fil (Wire, raccourci F3).
- Faire un clic droit sur chaque composant pour l'éditer.
- Pour le générateur de signaux carré, ouvrir le menu de sélection des composants (F2), sélectionner et placer un générateur de tension (voltage). Faire un clic droit pour l'éditer, cliquer sur le bouton « Advanced » pour accéder à la configuration avancée du composant. Choisir la fonction impulsion « pulse ». (Voir ci-dessus pour la description des paramètres)
- Ne pas oublier la masse.
- Cliquer sur le menu « Simulate » => « run ».
- Dans l'onglet « Transient » (simulation en fonction du temps), choisir la durée de votre simulation (Stop Time) et cliquer sur OK.
- Lancer la simulation
- Cliquer ensuite sur les points du circuit pour obtenir les tensions désirées.
- Mesurer à l'aide du curseur les paramètres de la courbe (constante de temps, etc.).

Configuration de la source de tension en mode impulsion :

- Vinitial : La tension initiale du générateur (mettez 0V)
- Von : La tension de l'impulsion (5V)
- Tdelay : Le retard avant le déclenchement de l'impulsion (0s)
- Trise : Le temps de montée (qui ne peut pas être nul, mettre 1ns)
- Tfall : Le temps de descente (1ns)
- Ton : La durée de l'impulsion
- Tperiod : La durée entre le début de deux impulsions consécutives
- Ncycle : Le nombre de fois que l'impulsion se répète (laisser vide)

Pour faire un générateur de signaux carré,  $T_{\text{period}} = 2.T_{\text{on}}$

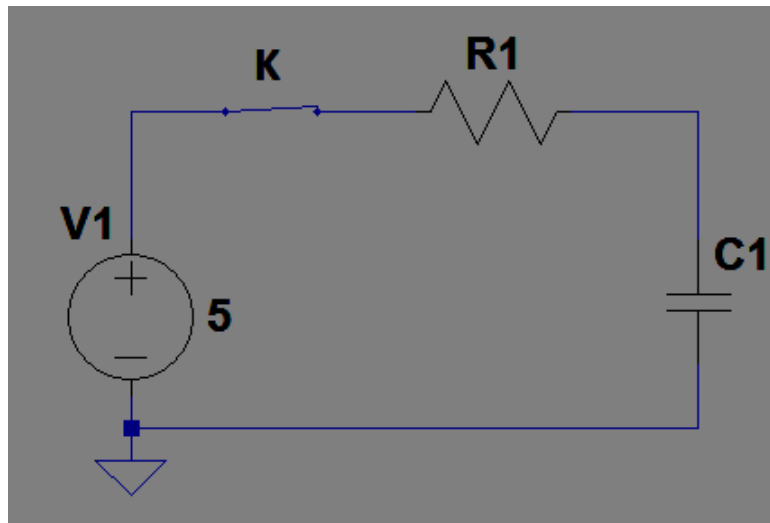
Sur le même principe, on peut construire un générateur triangulaire ou trapézoïdal en faisant varier ces paramètres.

Raccourcis utiles :

- CTRL + R : rotation d'un composant
- Echap : retour au mode curseur
- F2 : ouvrir le menu de sélection d'un composant
- F3 : tracer un fil
- F7 : déplacer un objet
- F5 : supprimer un objet

### Partie 3 –Manipulation

Réaliser le circuit suivant :



On fixe  $E = 5V$ . Choisissez  $R$  et  $C$  afin d'avoir une constante de temps égale à  $1ms \pm 10\%$ . (On se limitera à des condensateurs non polarisés).

- Réaliser le réglage du trigger de l'oscilloscope afin de réussir à observer la charge aux bornes du condensateur lors de la fermeture de  $K$  (utilisez un simple fil).  
Quel réglage avez-vous effectué ?
- Visualiser la tension aux bornes de la capacité durant la charge. Relever la constante de temps sur l'oscillogramme grâce à deux méthodes différentes.
- Comment évolue la tension aux bornes de la résistance ? (la visualiser à l'oscilloscope et reproduire l'oscillogramme). En déduire l'évolution du courant de charge du condensateur.