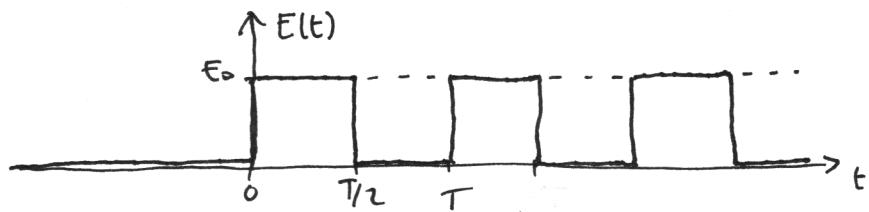
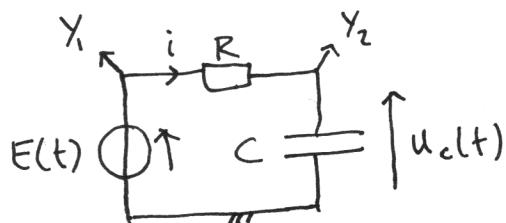


résistances identiques  $\Rightarrow$  sur chaque branche.

$$R_{AB} ? \quad R_{AC} ? \quad R_{AO} ?$$

2) Soit le circuit suivant :



Pour  $t < 0$ ,  $E(t) = 0$ . Pour  $t \geq 0$ , un signal crêteau débute tel que :  $E(t) = E_0$  si  $t \in [nT, nT + T/2]$  et  $E(t) = 0$  sinon,  $n \in \mathbb{N}$ .

Nous visualisons à l'oscilloscope  $E(t)$  et  $u_c(t)$  ( $Y_1$ , voie 1,  $Y_2$ , voie 2, et masse  $\text{masse}$ ).

a) Déterminez  $u_c$  et  $i$  pour  $t < 0$ .

Nous considérons dans un premier temps que  $T \gg \tau$  (temps de relaxation du condensateur). Concrètement le condensateur aura le temps de se charger, ou décharger, complètement, avant que la tension bascule à nouveau de  $0V$  à  $E_0$ , ou de  $E_0$  à  $0$ .

b) Dessinez le schéma électrique équivalent pour  $t \in ]0, T/2[$ .

Etablir l'équation différentielle pour  $u_c(t)$ .

La résoudre complètement en fonction des données.

Nous insistons, ici  $t = T/2$  correspond à  $t_0$  d'une charge classique sous  $E_0$ , car  $T \gg \tau$ .

c) Dessinez le schéma pour  $t \in ]T/2, T[$ . Etablir l'équation diff. et la résoudre. Attention, ici l'origine des temps n'est pas au début de la décharge.

d) Tracez l'allure des courbes  $E(t)$  et  $u_c(t)$  sur un même graphique, on pourra se placer dans le cas où  $\tau = T/8$ . Nous avons maintenant  $T = \tau$ .

e) Tracez l'allure des courbes  $E(t)$  et  $u_c(t)$ .

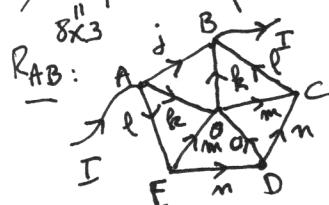
f) Ecrire les équa. diff. et résoudre pour  $t \in ]0, T/2[$ , puis  $t \in ]T/2, T[$  et finalement  $t \in ]T, 3T/2[$ .

Nous avons enfin  $T \ll \tau$ .

g) Allure des courbes ? Quelle fonction réalise dans ce cas (qd  $t \rightarrow +\infty$  ?) le montage ?



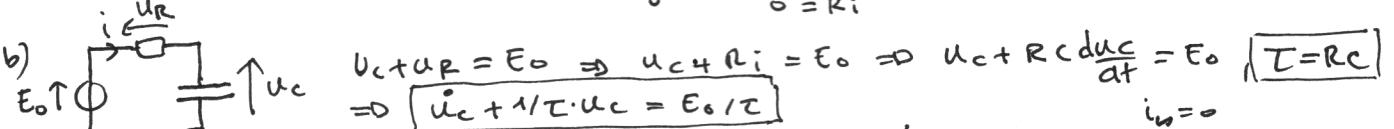
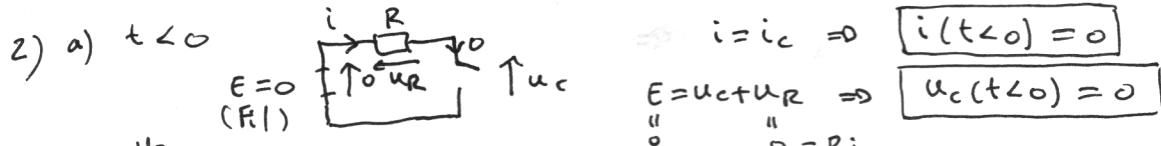
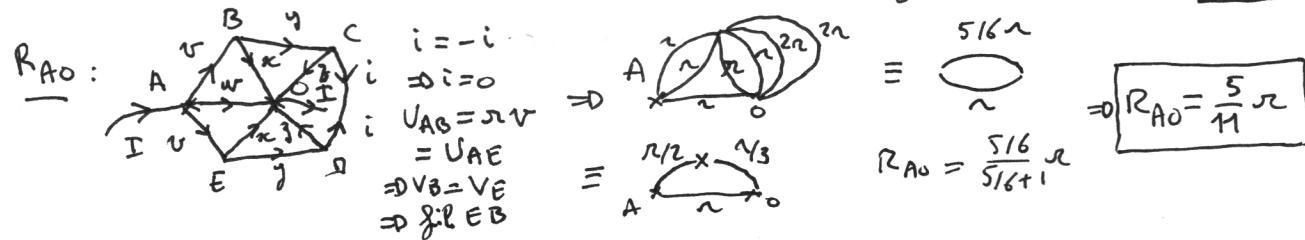
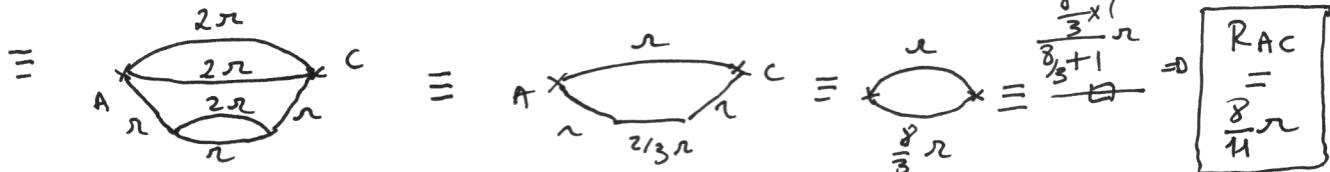
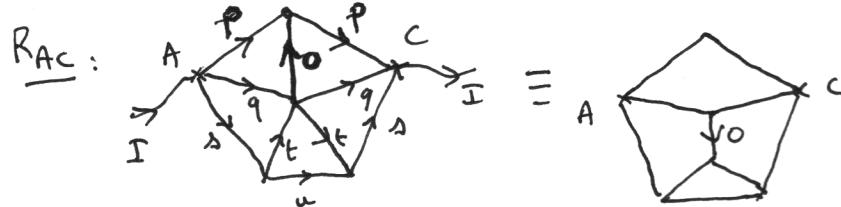
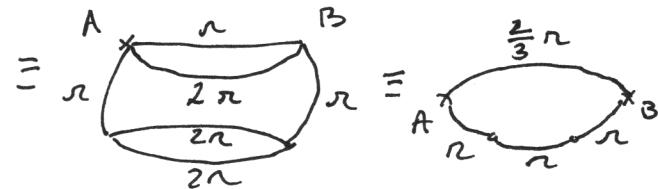
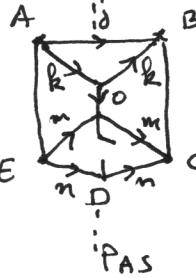
1) 24 pts ratrappables - 4) du DS :



$\frac{8 \times 3}{2} = 12$

Nous faisons apparaître un fil en O dans le plan d'antisymétrie E

bi des noeuds en O:  $n - m + ? = 0 \Rightarrow$  un courant nul sur DO  
 $\Rightarrow$  on retire la résistance DO:  $\frac{4\Omega}{2} = \frac{2\Omega}{1}$



$$U_C(t) = U_{CSS}(t) + U_{Cpart} : \quad U_{Cpart} = U_C \quad t \gg \tau$$

$$\dot{U}_C + \frac{1}{C} U_{CSS} = 0 \Rightarrow U_{CSS} = \alpha e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{équa. car:} \quad \alpha + \frac{1}{C} = 0$$

$$\Rightarrow U_C(t) = \alpha e^{-\frac{t}{\tau}} + E_0 ; \quad U_C \text{ fonction continue} \Rightarrow U_C(0^-) = U_C(0^+)$$

$$\Rightarrow U_C(0^-) = U_C(t < 0) = 0 = \alpha + E_0 \Rightarrow \alpha = -E_0 \Rightarrow U_C(t) = E_0 (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) \quad \text{pour } t \in [0, T/2]$$

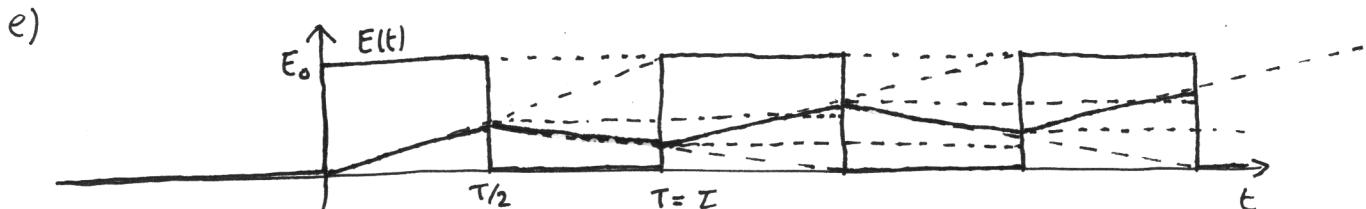
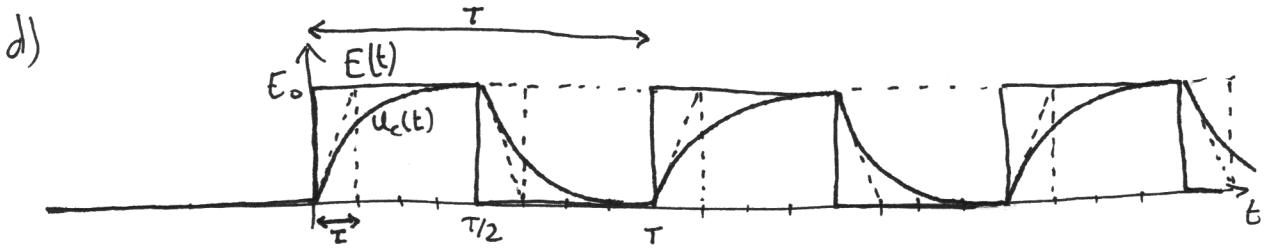
c)

$$\Rightarrow \frac{dU_C}{dt} + \frac{1}{C} U_C = 0 \Rightarrow U_C(t) = \alpha e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$U_C$  fonction continue:  $U_C(T/2^-) = U_C(T/2^+) \Rightarrow E_0 = \alpha e^{-T/2\tau}$

$$\Rightarrow U_C(t) = E_0 e^{-\frac{(t-T/2)}{\tau}} \quad \text{pour } t \in [T/2, T]$$

⚠ ici nous appliquons la continuité en  $T/2$ , toujours au début de la décharge.  
 Nous avons ici une translation temporelle de  $T/2$  par rapport au cas classique. Origine des temps  $\neq$ .



\* ] 0, T/2[ : m'équation diff. et m'solution qu'au b). La valeur  $u_{c,\text{part}} = u_{c,0}$  est la même, car le circuit "ne sait pas" que le générateur va repasser à zéro.

\* ] T/2, T [ : m'équation diff. qu'au c), m'solution gale  $u_c(t) = E_0 (1 - e^{-t/\tau})$

$u_c(t) = \alpha' e^{-t/\tau}$ . Par contre la relation de continuité ne donne pas la m' chose :  $u_c(t=0^+) = u_c(t=T/2^-) \Rightarrow u_c(t=T/2^+ \text{ avec } t \in ]0, T/2[) = \alpha' e^{-T/2\tau}$

$$\Rightarrow E_0 (1 - e^{-T/2\tau}) = \alpha' e^{-T/2\tau} \Rightarrow \alpha' = E_0 (1 - e^{-T/2\tau}) e^{T/2\tau}$$

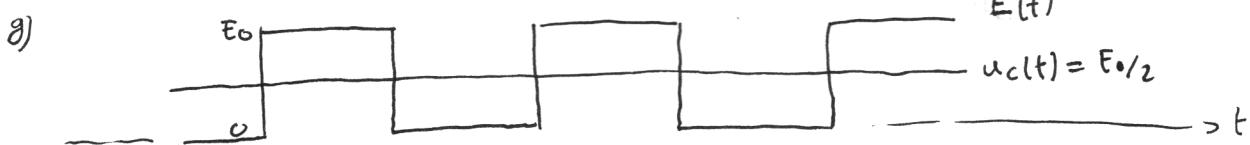
$$\Rightarrow u_c(t) = E_0 (1 - e^{-T/2\tau}) e^{-(t-T/2)/\tau}$$

\* ] T, 3T/2[ : m'équa. diff. qu'au b); m'u\_c,part = E\_0, on tend tjs vers E\_0.  $\Rightarrow u_c(t) = \alpha'' e^{-t/\tau} + E_0$

$$u_c(T^-) = u_c(T^+) \Rightarrow E_0 (1 - e^{-T/2\tau}) e^{-T/2\tau} = \alpha'' e^{-T/2\tau} + E_0$$

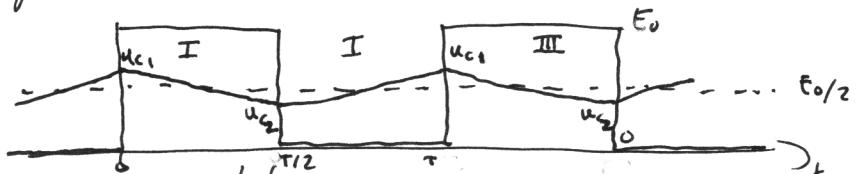
$$\Rightarrow \alpha'' = -E_0 e^{T/2\tau} + E_0 (1 - e^{-T/2\tau}) e^{-T/2\tau} e^{T/2\tau} = E_0 [(1 - e^{-T/2\tau}) e^{T/2\tau} - e^{T/2\tau}]$$

$$\Rightarrow u_c(t) = E_0 \{ [(1 - e^{-T/2\tau}) e^{-T/2\tau} - 1] e^{-(t-T)/\tau} + 1 \}$$



Le montage renvoie la valeur moyenne.

En effet, une fois le régime transitoire passé la tension varie autour de E\_0/2 : g) T = 8\tau



plus T augmente plus ça s'aplatit.

$$\left. \begin{aligned} I: u_c(t) &= u_{c1} e^{-t/\tau} & u_{c2} &= u_{c1} e^{-T/2\tau} \\ II: u_c(t) &= \alpha e^{-t/\tau} + E_0 & u_c(T/2^-) &= u_{c2} = u_c(T/2^+) \end{aligned} \right\} \text{d'où: } u_{c2} = \alpha e^{-T/2\tau} + E_0 = u_{c1} e^{-T/2\tau}$$

on montre alors que qd  $T \rightarrow +\infty$ :

$$u_{c1} \approx u_{c2} \approx E_0/2 \text{ (la moyenne)}$$