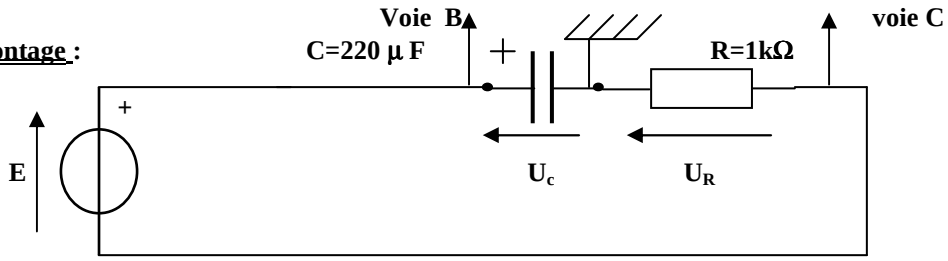
Correction du TP n°11 : le dipôle R,C (Physique)

Attention cette correction est faite sur 4 feuilles WORD (Aller au bout de la 4ième feuille).

I°) Montage :



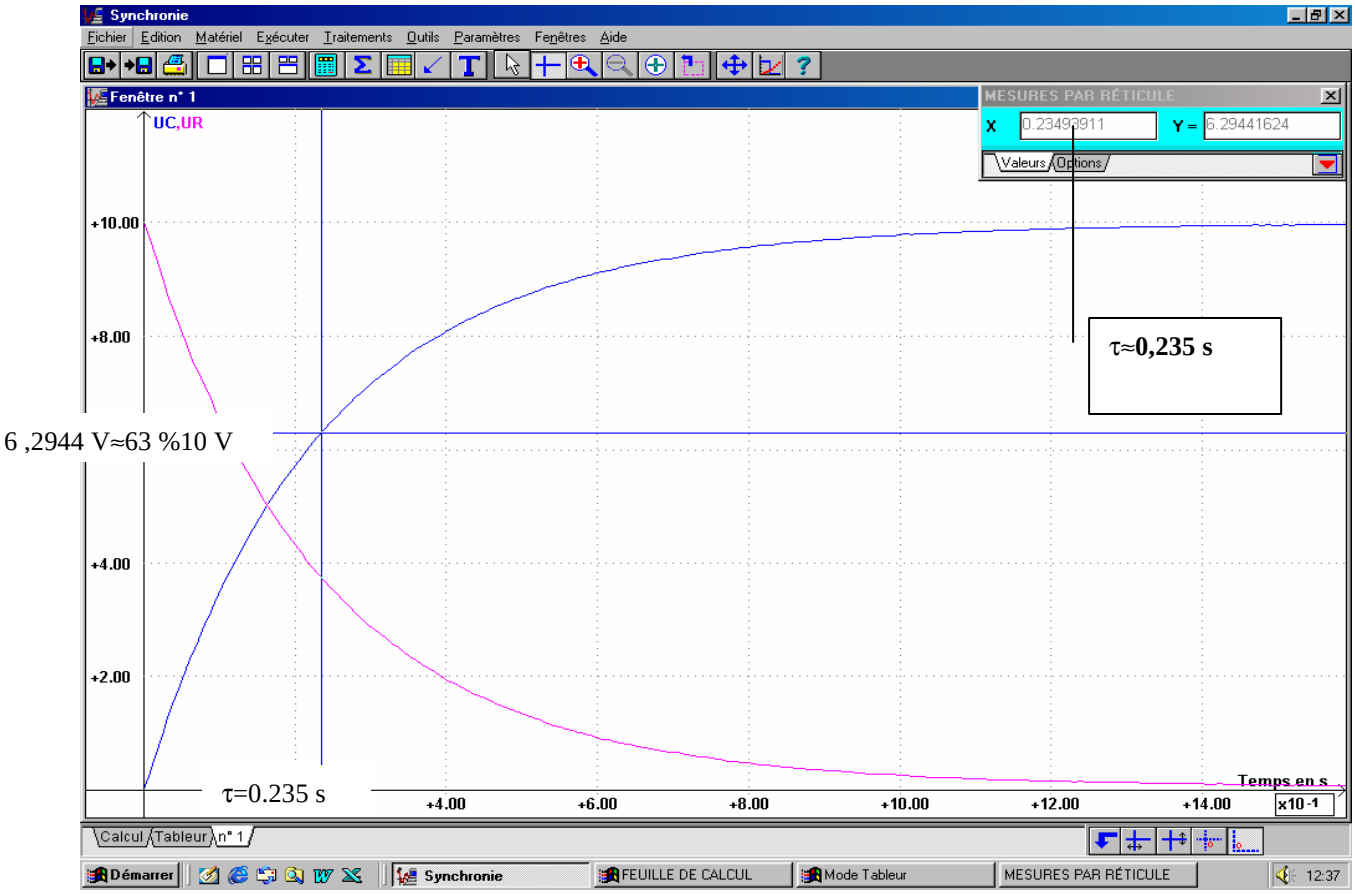
La flèche de la tension U_R pointe vers la masse (convention récepteur) donc il faudra par la suite inverser le canal c (ampli -1) dans synchronie.

D'après la loi d'ohm $U_R(t)=R\times i(t)$ donc $i(t)=\frac{U_R(t)}{R}$, la forme de la courbe associée à i (t) sera la même que celle de $U_R(t)$ mais avec un facteur 1/R .

II°) Mesure d'une constante de temps :

1) A tout instant (date t) on voit que E (10 V)= $U_c(t)$ + U_R (t) : 10=10+ 0 à t=0s ; 10=2+ 8 à t=0, 40 s ; 10= 1+ 9 à t=0,60 s …

2°) Par la méthode des 63 % on trouve une constante de temps τ de **0,235 s** (voir ci-dessous).

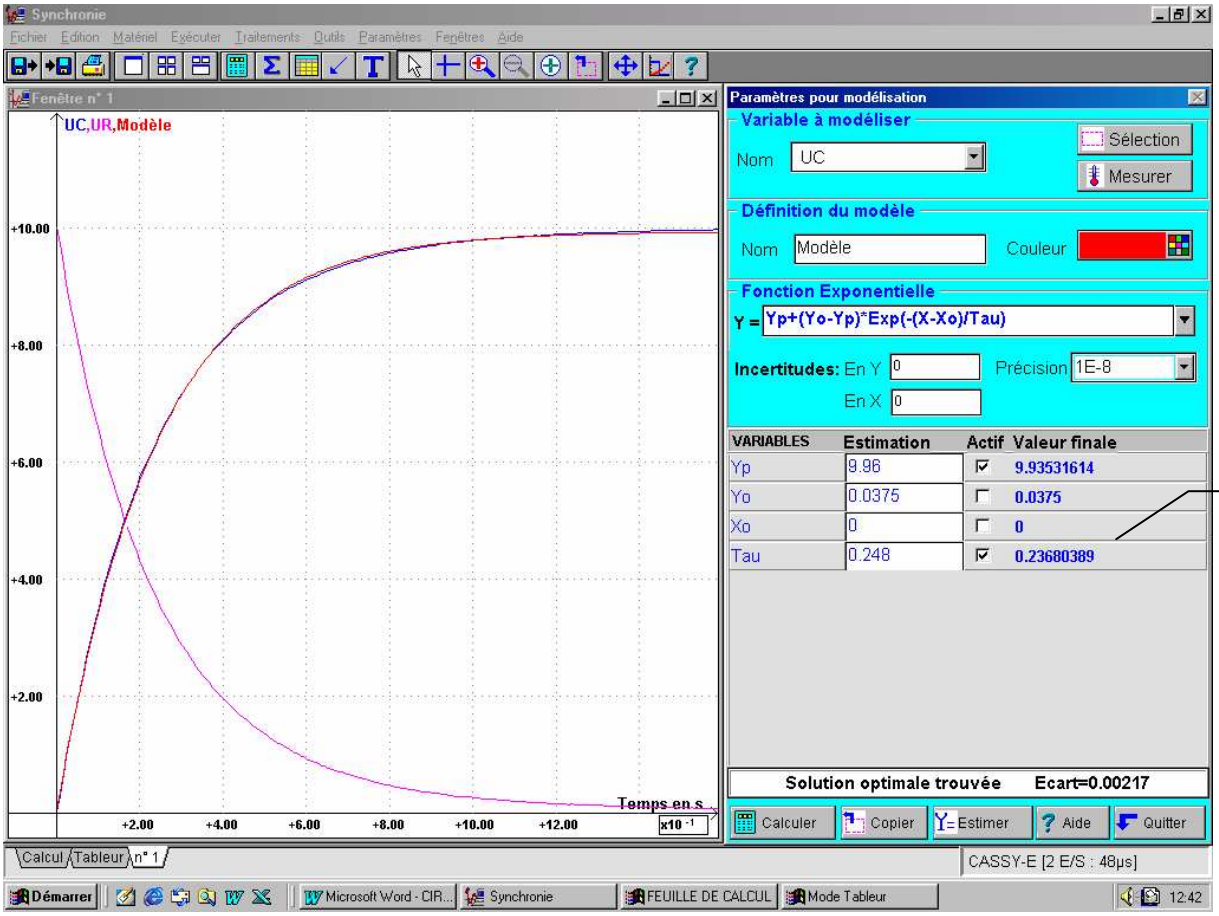


3°) A t=0 s i(t=0 s)= $\frac{U_R(t=0s)}{R}=\frac{10}{10^3}$ =0,010 A (10 mA). Au cours du temps l'intensité i décroît tout comme U_R (t) , pour tendre progressivement vers 0 A (sans l'atteindre). Le condensateur se comporte alors comme un interrupteur ouvert.

4°) La durée du régime transitoire est d'environ 5τ soit environ **1,18 s** (durée pour atteindre 99 % de U_{max}=10 V)

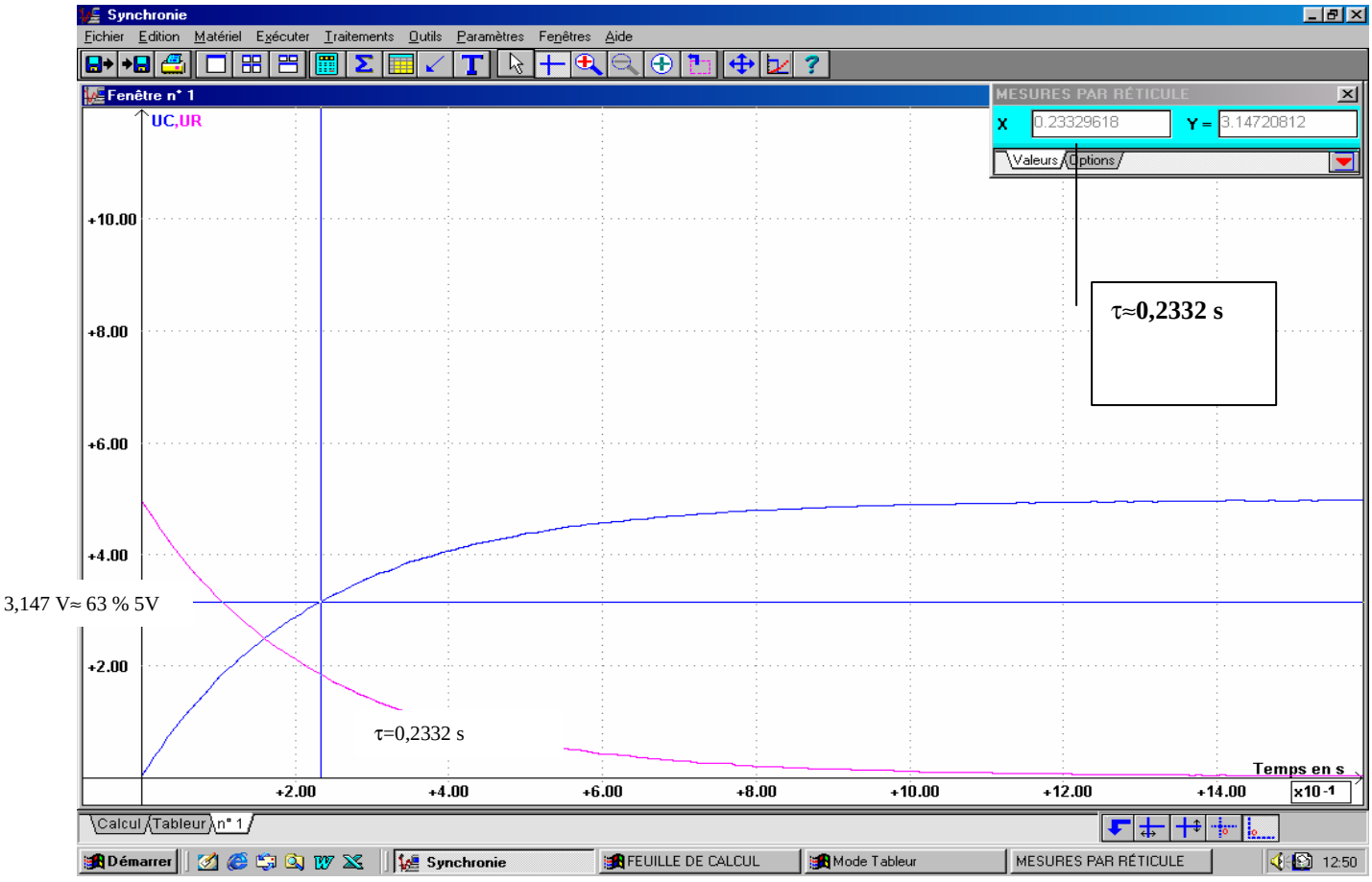
5°) En régime permanent $U_R\approx 0$ V donc $i\approx 0/10^3\approx 0$ A (le condensateur a fini d'être chargé, il se comporte comme un Interrupteur ouvert)

Par modélisation la constante de temps vaut 0,2368 s (voir ci-dessous)



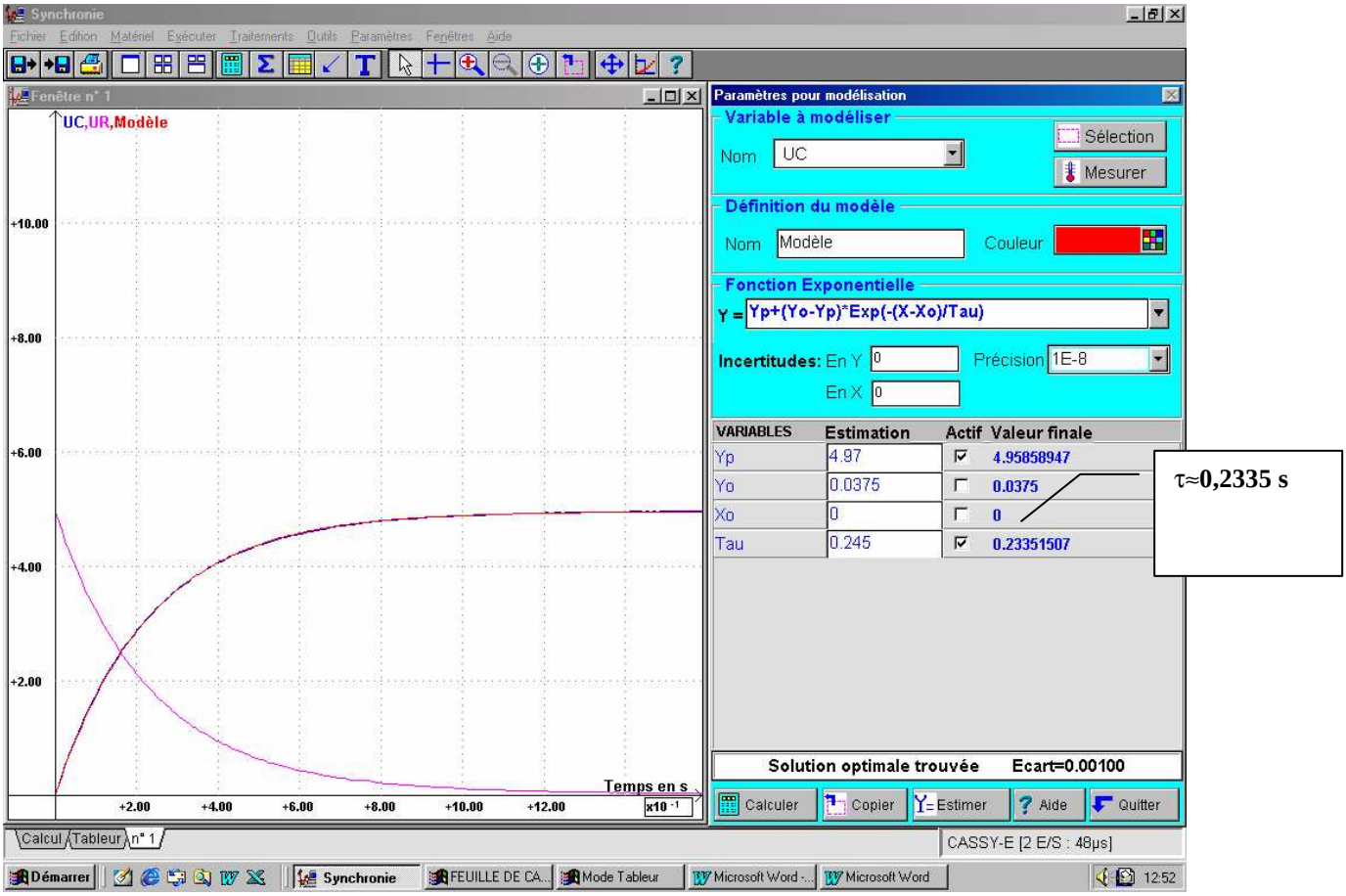
II°) <u>Facteurs intervenants dans la constante de temps</u> :

1°) On change la tension d'alimentation du générateur, elle passe de 10 V à 5V (R=1kΩ C=220 µ F avec E=5 V).



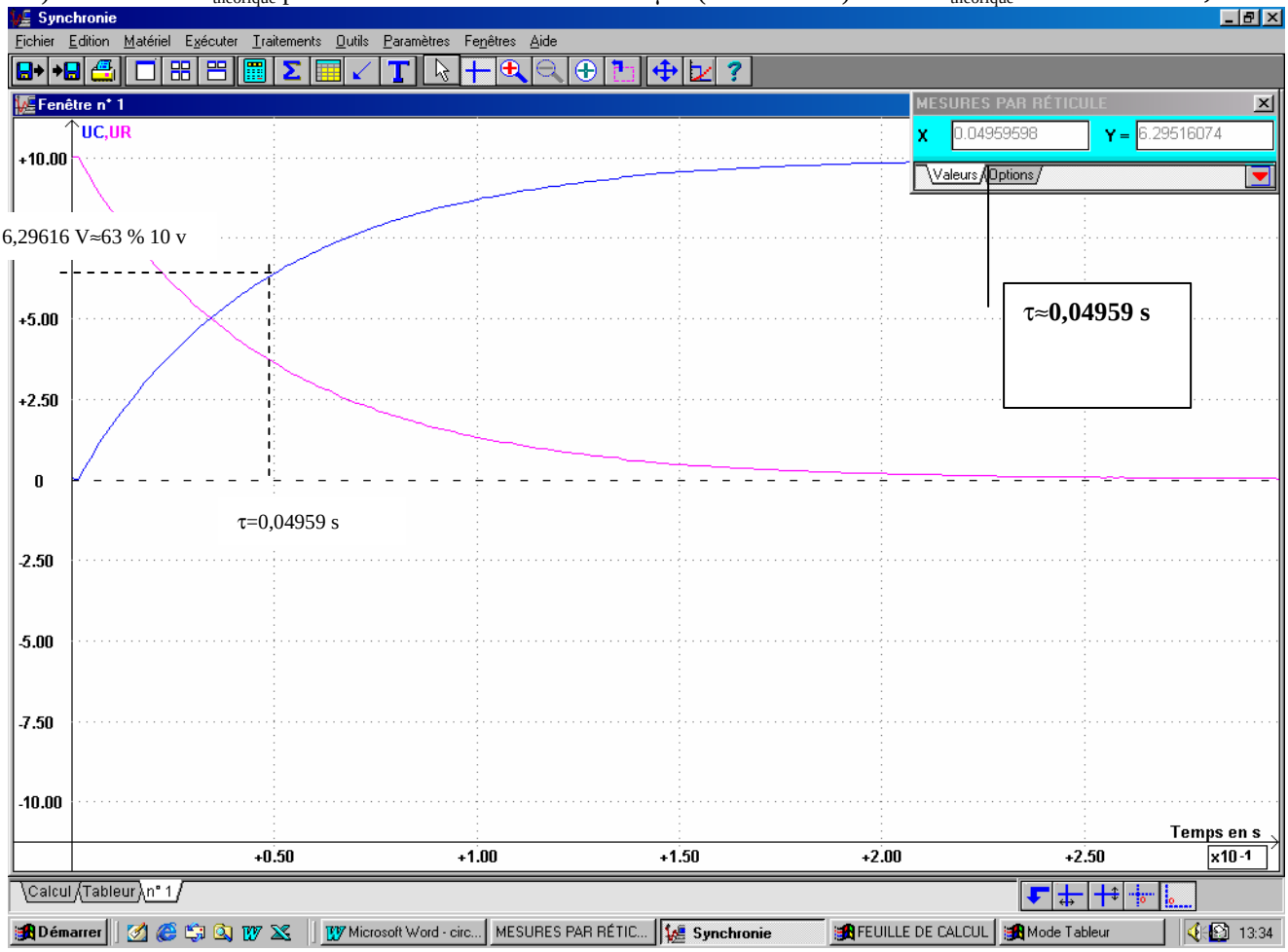
La grandeur caractéristique de la charge τ n'a pas changé (petit écart lié aux mesures). **Le temps de charge** est indépendant de la tension d'alimentation du générateur.

Par modélisation la constante de temps vaut 0,2335 s



τ≈**0,2335 s**

2°) La valeur de $\tau_{théorique}$ pour le circuit où R=100 Ω C=470 µ F (avec E=10 V) est de $\tau_{théorique}=100\times470.10^{-6}=$**0,0470** *s*

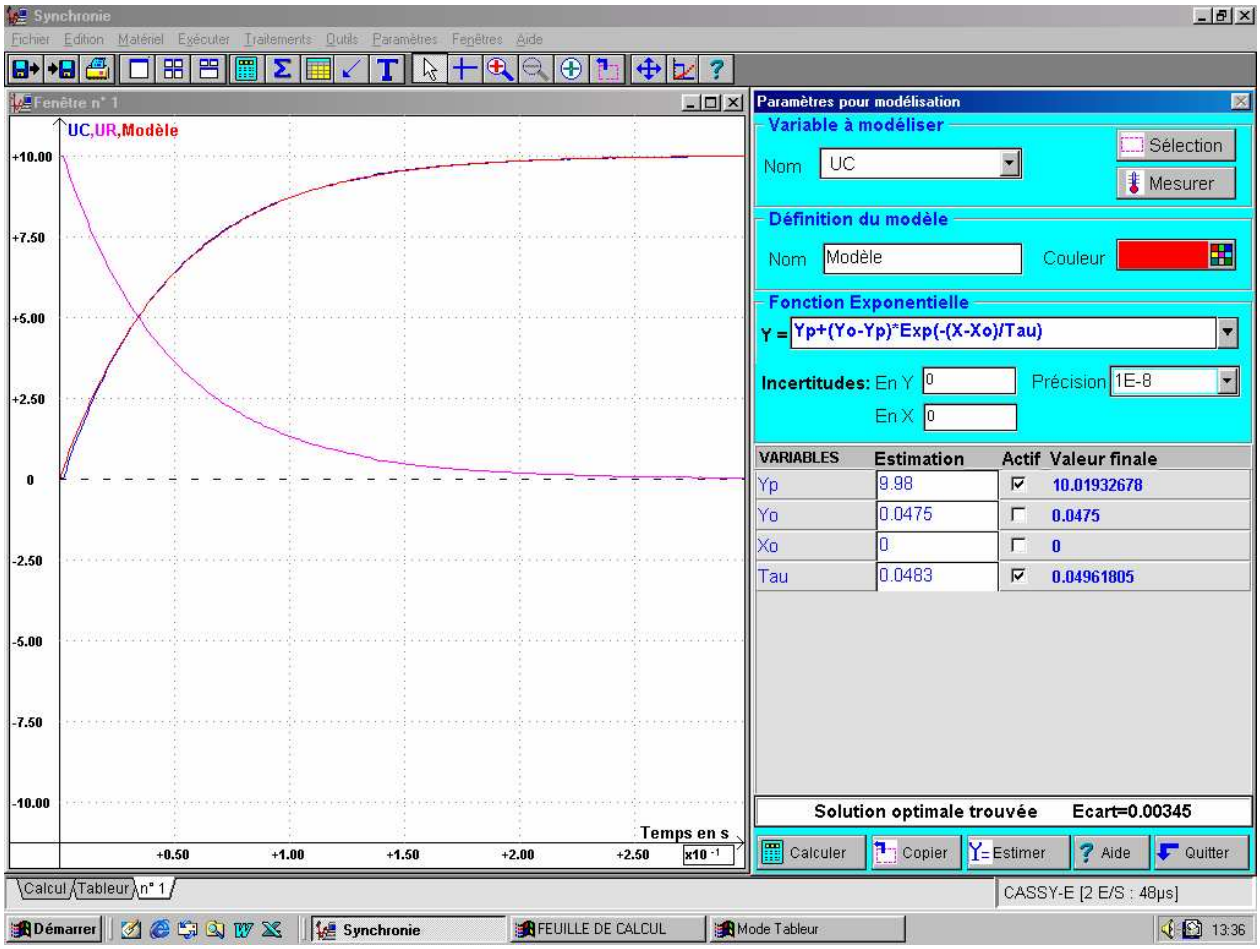


6,29616 V≈63 % 10 v

τ≈**0,04959 s**

τ=0,04959 s

<u>Par la modélisation</u> : la constante de temps de τ vaut 0,04961 s



3°) Le % d'erreur entre la valeur expérimentale et la valeur théorique sur τ est de :

$$\%\ \text{d'erreur} = \frac{0{,}0496 - 0{,}0470}{0{,}0470} \times 100 \approx \mathbf{5{,}53\ \%}\ \text{d'erreur.}$$

<u>La résistance et la capacité du condensateur</u> sont les seuls paramètres à intervenir dans la durée de charge du condensateur. <u>Plus R et C sont petits plus la charge est rapide (τ de plus en plus petit).</u>