

OBJECTIFS

- Visualiser le graphe u_C (tension aux bornes du condensateur) en fonction du temps au cours de la charge et, de la décharge de celui-ci dans un résistor.
- Modéliser une partie de la courbe : $u_C = f(t)$ (pendant la charge par exemple).
- Déterminer graphiquement la constante de temps τ par 2 méthodes et comparer les résultats à la valeur théorique.

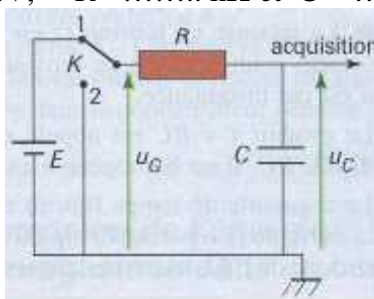
Matériel :

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Générateur de tension : Alim 6-12V ➤ Interrupteur à doubles positions ➤ Boîte de résistances à décade ($\times 1 \text{ k}\Omega$). ➤ Boîte de condensateurs 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fils de connexion ➤ Ordinateur muni d'une carte d'acquisition de données. ➤ 2 adaptateurs voltmètres ➤ Logiciel Generis 5+
--	---

I. VISUALISATION DES TENSIONS LORS DE LA CHARGE DU CONDENSATEUR

➤ **Etude expérimentale**

Réaliser le montage suivant : $E = \dots\dots\dots \text{V}$, $R = \dots\dots\dots \text{k}\Omega$ et $C = \dots\dots\dots \mu\text{F}$.



L'interrupteur est placé sur la position 2 (le condensateur n'est pas chargé). Vous pouvez le court-circuiter à l'aide d'un fil pour en être vraiment sûr...

🔔 **Appeler le professeur avant mise sous tension**

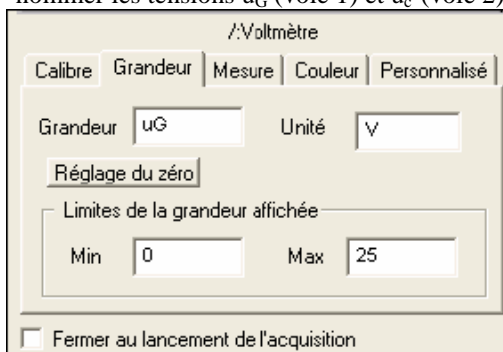
- Placer 2 adaptateurs voltmètres dans l'interface d'acquisition ESAO 4.
- Réalisez les branchements de l'interface de façon à mesurer la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur et la tension u_{RC} aux bornes du dipôle RC.
- Lancer le logiciel Génériss 5+ (programme -atelier scientifique- génériss 5+)
- choisir l'atelier « Acquisition ».

Paramétrer l'acquisition comme suit :

Faire glisser les icônes voltmètre et le temps en abscisse (voir schéma).

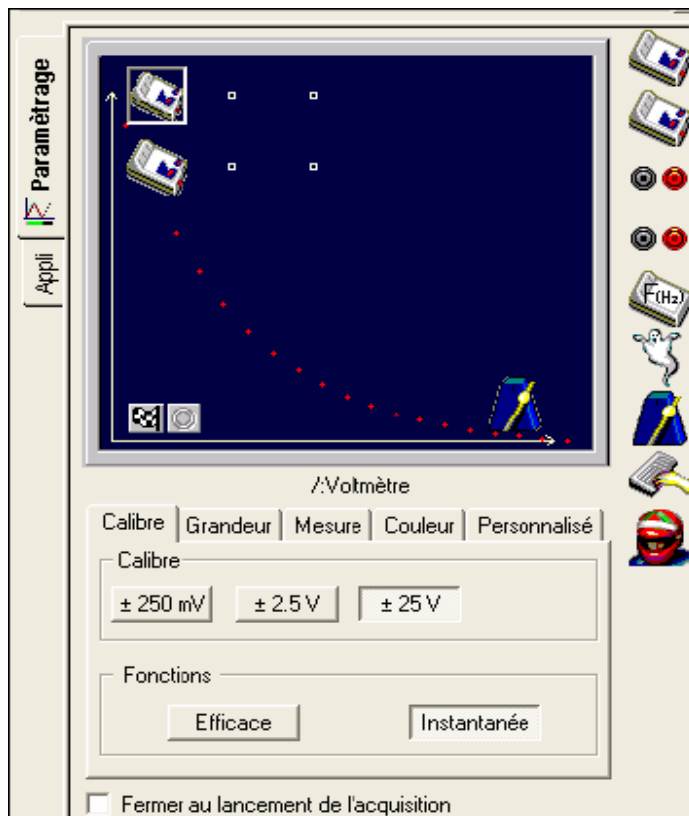
Paramétrage voltmètres


- cliquer sur l'icône voltmètre (en ordonnée) pour procéder à son paramétrage
- nommer les tensions u_G (voie 1) et u_C (voie 2) et choisir le calibre (25 V)



Paramétrage du temps : cliquer sur l'icône

- durée : 0,1 s
- nombre de points = 201
- synchronisation : sur la voie 2 : $u_C(t)$, niveau à 0,05 V, croissant



Lancer l'acquisition.  ATTENTION ! L'acquisition ne débute que lorsque l'interrupteur est en position 1.

➤ **Observations**

- Décrire l'allure des deux courbes. La charge du condensateur est-elle instantanée ?
- Quelle est la tension atteinte aux bornes du condensateur (u_C) en fin de charge ?

La courbe représentative de $u_C(t)$ est la réponse en tension du dipôle RC à un échelon de tension.

➤ **Modéliser la courbe $u_C(t)$:**

Commencer par désélectionner toutes les courbes inutiles.

- 1 - Sélectionner le nom de la courbe.
- 2 - Le logiciel propose un nom comportant le "m" de modéliser.
- 3 - Saisir les nouvelles bornes de travail
- 4 - Utiliser un des modèles prédéfinis... mais l'écriture de l'équation est aussi possible.
- 5 - Le choix des premiers paramètres affichés par l'ordinateur peut être "farfelu".

Si c'est le cas, l'aider en saisissant des valeurs respectant l'ordre de grandeur et le signe des valeurs attendues.

Le logiciel tracera une courbe respectant votre choix. Vous pourriez ainsi rechercher les valeurs par tâtonnement.

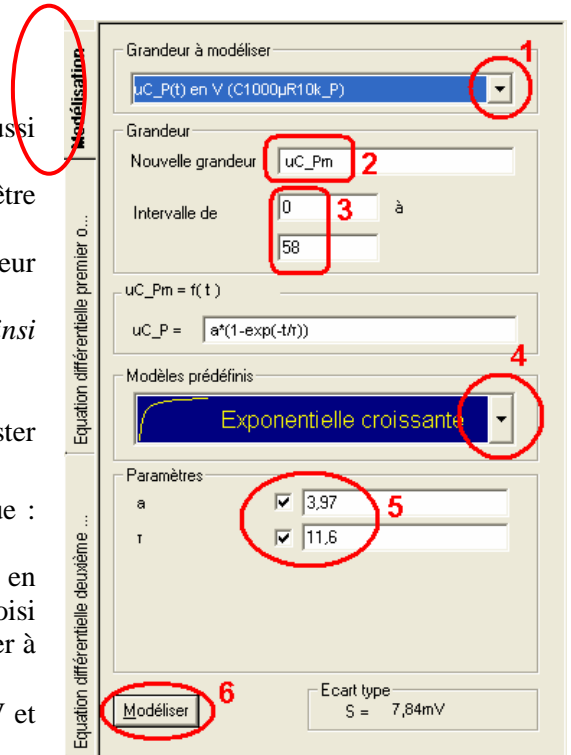
Valider la saisie en cochant les cases.

6- Lancer la modélisation... Le "modèle" va alors venir s'ajuster progressivement à la courbe expérimentale.

Remarque : La modélisation peut aussi être effectuée de façon graphique : onglet **Modélisation graphique** :

Choisir le modèle prédéfini adapté, l'équation correspondante s'écrit en dessous avec des paramètres, et sur le graphique s'affiche le modèle choisi comportant une poignée que l'on utilisera par un cliquer glisser pour ajuster à l'aide de la souris le modèle choisi à la courbe expérimentale.

Les paramètres de la courbe expérimentale s'affichent alors ($a \approx E = \dots$ V et $\tau \approx \dots$ s).



II. INFLUENCE DES PARAMETRES R ET C SUR LA CONSTANTE DE TEMPS DU CIRCUIT RC

- Tracer les courbes $u_C(t)$ pur différentes valeurs de R et de C. Au lancement de l'acquisition, choisir l'option Ajouter une nouvelle courbe.
- Compléter le tableau suivant

R (kΩ.)				
C(µF)				
R.C (.....)				
τ_{exp}				

τ est le temps au bout duquel le condensateur est chargé à 63% de sa charge maximale, cela revient à considérer que $u_C = 0,63.E$ (charge). T nous renseigne sur la durée de charge du condensateur.

Sa détermination est possible de deux manières : Sélectionner une des courbes u_C modélisées et u ;

○ **Méthode 1 : Horizontale à $u_C = 0,63.E$**

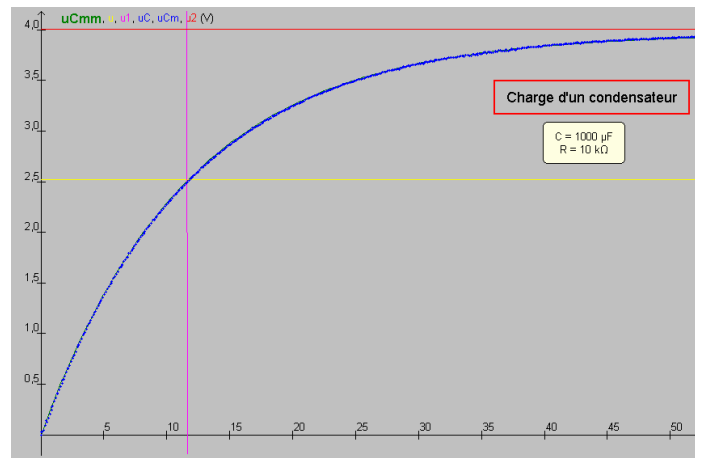
On recherche sur la courbe le point B d'ordonnée $0,63.E$: l'abscisse de B est égale à τ . Ici nous effectuons le calcul avec la calculatrice de Wwindows qui se trouve dans la barre d'icônes de Génériss (sinon clic droit personnaliser ajouter).



Sélectionner l'outil **Pointeur** (clic droit / Pointeur) pour lire dans la 1^{ère} barre d'état en bas de l'écran la valeur de l'abscisse du point B de la courbe d'ordonnée $u_C = 2,52 \text{ V} = 0,63.E$.

t	0,1284
uCmm, u, u1, uC, uC	2,524

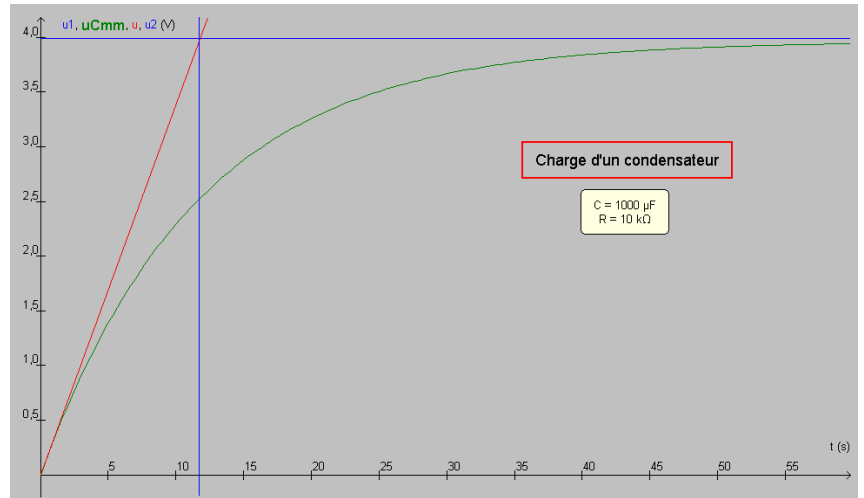
Graphique / Tableau



○ **Méthode 2 : Tangente à $t = 0$**

Pour déterminer τ à partir de $u_C = f(t)$ on trace la tangente à l'origine de la courbe de charge : soit A son point d'intersection avec la droite $u_C = E$; l'abscisse de A est égale à τ .

On utilise **clic droit / outil Tangente** et on rapproche au maximum cette tangente de l'origine. **Valider par Entrée** permet de garder la trace sur le graphique. On peut utiliser l'**outil Droite** pour tracer l'asymptote horizontale (en effectuant un cliquer glisser dans l'écran graphique à l'ordonnée E) puis valider pour la conserver et grâce à l'outil **Pointeur** on repère l'abscisse de A qui va nous donner τ .



➤ Quelle est l'influence des paramètres R et C sur la charge du condensateur ?

III. VISUALISATION DES TENSIONS LORS DE LA DECHARGE

➤ **Etude expérimentale:** choisir **C =** et **R =**

- charger le condensateur (interrupteur en **position 1**)
- Dans paramétrage du temps modifier les paramètres de déclenchement afin que le système d'acquisition sache quand il doit commencer à enregistrer.

Niveau : ; Décroissant.

- Lancer l'acquisition et basculer l'interrupteur en **position 2**

➤ **Observations et interprétation**

- noter l'allure de la courbe $u_C(t)$
- tracer la tangente à l'origine de cette courbe et déterminer τ' du dipôle RC. Conclure.
- changer de valeurs pour R et C et observer la courbe obtenue. L'influence des paramètres R et C est-elle la même lors de la décharge que lors de la charge du condensateur ?