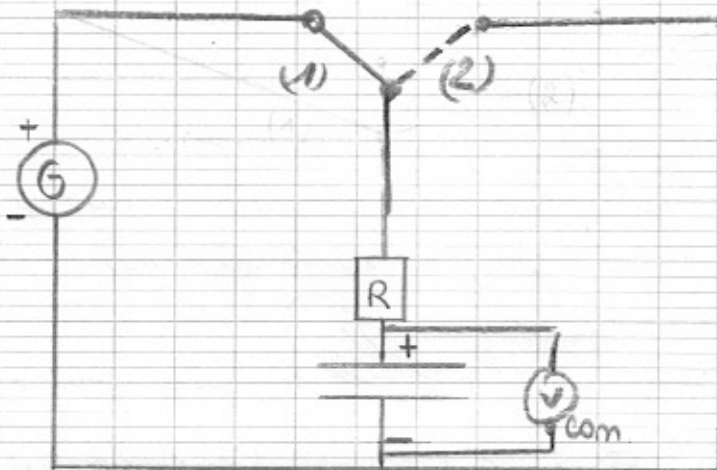


## Etude manuelle d'un circuit RC.

### I) Dispositif

Je réalise le montage suivant :



$$R = 47 \text{ k}\Omega$$
$$C = 1000 \mu\text{F}$$
$$U_G = 5,0 \text{ V}$$

### Protocole

- Réaliser le montage, si nécessaire ajouter des cavaliers
- On fixe la tension délivrée par le générateur à  $U = 5,0 \text{ V}$
- Placer l'interrupteur sur la position (2). Décharger le condensateur en créant à l'aide d'un fil, un court-circuit à ses bornes.
- Vérifier que la tension affichée par le voltmètre soit nulle.
- Basculer l'interrupteur en position (1) et simultanément déclencher le chronomètre.
- Lire et noter « au vol » les valeurs de la tension  $U_C$  aux bornes du condensateur, toutes les 10 s jusqu'à 6 minutes.

Attendre que le professeur donne l'autorisation de poursuivre

- Basculer l'interrupteur en position (2) et simultanément, déclencher le chronomètre.
- Lire et noter « au vol » les valeurs de la tension  $U_C$  aux bornes du condensateur, toutes les 10 s jusqu'à 6 minutes.

### Mesures expérimentales

Temps	0	10	20	30	40	50	1min	1min10	1min20
Uc (Charge)	0V	0,81	1,46	2,01	2,47	2,87	3,20	3,47	3,69
Uc (Décharge)	4,91	4,15	3,42	2,90	2,45	2,07	1,72	1,45	1,22
Uc (Charge ; $R \neq$ )	2,70	3,98	4,50	4,74	4,85	4,90	4,92	4,93	4,94

Temps	1min40	1min50	2min	2min10	2min20	2min30	2min40	2min50	3min
Uc (Charge)	4,04	4,19	4,30	4,39	4,47	4,54	4,60	4,65	4,69
Uc (Décharge)	0,87	0,73	0,62	0,52	0,44	0,37	0,31	0,27	0,22
Uc (Charge ; $R \neq$ )	4,92	4,94	4,94						

Temps	3min10	3min20	3min30	3min40	3min50	4min	4min10	4min20	4min30
Uc (Charge)	4,73	4,75	4,78	4,80	4,82	4,83	4,84	4,86	4,87
Uc (Décharge)	0,19	0,16	0,14	0,11	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05
Uc (Charge ; $R \neq$ )									

Temps	4min40	4min50	5min	5min10	5min20	5min30	5min40	5min50	6min
Uc (Charge)	4,87	4,88	4,89	4,89	4,90	4,90	4,90	4,91	4,91
Uc (Décharge)	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01
Uc (Charge ; $R \neq$ )									

## Exploitation de la courbe 1

- Je visualise bien une exponentielle croissante qui tend vers une asymptote horizontale  $U_{\max} = E = 5,0V$ .

- Je peux calculer la constante de temps

$$\tau_{\text{théorique}} = R \times C = 47 \text{ k}\Omega \times 1000 \mu\text{F} = 47 \text{ s}$$

qui correspond au temps nécessaire pour atteindre 63% de la charge maximale.

- Expérimentalement, l'abaisse du point A a pour valeur  $\tau = 55$  secondes.

-  $\tau_{\text{exp}}$  est aussi l'abaisse du point B intersect°

Au bout de  $5\tau \approx 4 \text{ min } 35 \text{ s}$ , je constate que  $U_c(t)$  a atteint l'asymptote. On distingue alors :

→ une 1<sup>ère</sup> partie  $t < 5\tau$  où la tension  $U_c$  = régime transitoire.

→ une 2<sup>nd</sup> partie  $t > 5\tau$  où la tension est

quasi constante = régime permanent.

### Exploitation de la courbe 2.

- Je visualise une exponentielle décroissante qui tend vers une asymptote nulle.
- Je peux expérimentalement déterminer le tps de demi-charge = le temps nécessaire pour atteindre la moitié de la charge initiale.

Je calcule  $\frac{t_{1/2}}{\tau} = \frac{40}{55} = 0,72$

en théorie  $\frac{t_{1/2}}{\tau} = \ln 2 = 0,69$ .

### Exploitation de la courbe 3.

- Modification de la résistance R du circuit.
- Je remplace par une résistance de 10 k $\Omega$ .
- J'observe bien une exponentielle croissante qui tend + rapidement vers la même asymptote.

#### EN CONCLUSION

Pour déterminer la valeur de  $\tau$  graphiquement on dispose de trois méthodes :

