

T.P. P8 : Circuit RC : visualisation à l'oscilloscope.

Objectif de la manipulation : réaliser le suivi de l'évolution temporelle de signaux électriques simples à l'aide de l'oscilloscope analogique. Etude sommaire du circuit d'un flash d'appareil photographique.

I.- Utilisation de l'oscilloscope analogique

1) Face avant de l'oscilloscope

Voir Fiches.

2) Commandes de base et réglage du « zéro »

E.1. : Mise en marche : bouton 1 : **Marche / Arrêt**

E.2. : Réglage de la luminosité et du contraste des traces : boutons 2 : **Luminosité** et 4 : **focalisation**

E.3. : Choix de une ou de deux traces : Bouton 16 : **Y I et Y II**

E.4. : Positionnement des traces en l'absence de signal : boutons 5 et 8 : **Pos. Y I** et **Pos. Y II**, les boutons « masses » 31 et 34 étant activés (enfoncés) : **c'est le réglage du zéro**. En dehors de ce réglage du zéro, les voies doivent être en mode **DC**.

E.5. : Positionnement du « démarrage » des traces : bouton 11 : **Pos. X**

3) Description complète des commandes de l'oscilloscope

Voir Fiches.

4) Rappel sur la mesure d'un signal électrique continu

On va générer des tensions électriques U dont la valeur ne varie pas au cours du temps. On se servira ici de l'oscilloscope comme instrument de mesure.

E.6. : **Pour réaliser des mesures** à l'oscilloscope, les boutons calibres : **cal** : boutons rouges 14, 19 et 25 doivent être en position « mesures » ; c'est à dire tournés à fond vers la droite.

E.7. : Relier la borne positive (en général rouge) du générateur de tension continue réglable à l'entrée **Y I** (bouton 28) de l'oscilloscope le bouton « masse » 31 étant désactivé (relâché). Compléter les branchements pour fermer le circuit.

E.8. : A l'aide du bouton 15 de « déclenchement » : **DECL. I/II**, on choisit le déclenchement sur la voie **Y I** (bouton enfoncé).

E.9. : A l'aide du bouton **VOLTS/DIV.** (bouton 13), on choisit le meilleur calibre possible (i.e. celui qui donnera le résultat le plus précis) exprimé en Volts / div pour visualiser la tension étudiée (cette manipulation est analogue à celle de choix de calibre sur un multimètre).

E.10. : Mesurer la hauteur de la trace en divisions :

$$h = \dots\dots\dots \text{div}$$

En déduire la valeur de la tension du générateur continue en V : $U = \dots\dots\dots V$.

5) Etude d'un signal électrique périodique simple

On va à présent générer des tensions électriques $u(t)$ dont la valeur varie au cours du temps. On ne s'intéressera qu'aux tensions alternatives dites périodiques.

Q.11. : Définir un signal alternatif. Donner un exemple.

Q.12. : Définir un signal périodique. Qu'est-ce que la période, notée T , d'un signal périodique ? Quelle est son unité ?

C.13. : Pour délivrer des signaux électriques alternatifs périodiques, on utilise un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre une tension $u(t)$ que l'on exprime en volt (V). Sur ce dernier, on peut faire varier :

- l'amplitude de la tension : bouton **Amplitude**.
- la forme du signal : **sinusoïdal, triangulaire** ou **créneaux**.
- la fréquence du signal : bouton **fréquence** qui s'exprime en hertz (Hz).
- Le zéro par le bouton **offset** ou **décalage**.

La fréquence N est égale à l'inverse de la période T :

$$N \text{ (Hz)} = \frac{1}{T \text{ (s)}} .$$

E.14. : Relier la sortie (« **OUT 50 Ω** ») du GBF à l'entrée **Y I** (bouton 28) de l'oscilloscope le bouton « masse » 31 étant désactivé (non enfoncé).

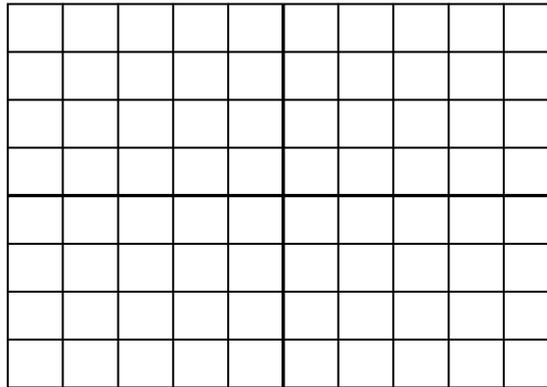
E.15. : On choisit, avec le GBF, une tension triangulaire d'amplitude de quelques volts et de fréquence $N = 500$ Hz.

E.16. : A l'aide du bouton 15 de « déclenchement » : **DECL. I/II**, on choisit le déclenchement sur la voie **Y I** (bouton relâché). Que se passe-t-il si on « déclenche sur **Y II** » ? Expliquer.

E.17. : A l'aide du bouton **VOLTS/DIV.** (bouton 13), on choisit un bon calibre exprimé en Volts / div pour visualiser la tension étudiée (cette manipulation est analogue à celle de changement de calibre sur un multimètre).

E.18. : A l'aide du bouton : « base de temps » : bouton 24, on choisit un balayage du faisceau d'électrons pour visualiser une ou deux périodes de la tension étudiée.

S.19. : Dessiner l'oscillogramme obtenu et donner l'amplitude du signal en div puis en V et la période en div puis en s. En déduire la fréquence.



Calibre voie **Y I** :

----- V / div

Base de temps :

----- / div

Remarque : lorsqu'on étudie deux signaux électriques, on procède de la même manière avec la voie **Y II**.

Les boutons non nommés ne sont pas activés.

Q.20. : Vérifier la concordance entre la valeur de la fréquence déduite de l'oscillogramme et celle affichée par le GBF (si elle est disponible)

II.- Etude du circuit RC

1) Etude de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur

On prendra :

R = 1000 Ω

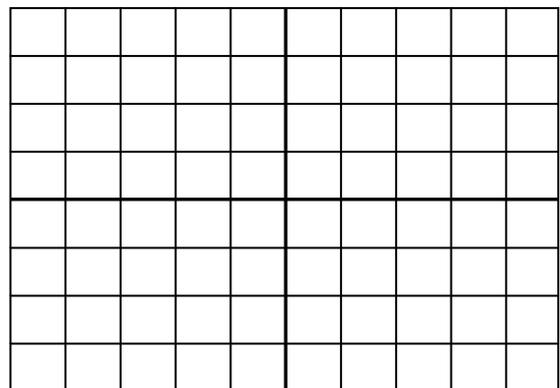
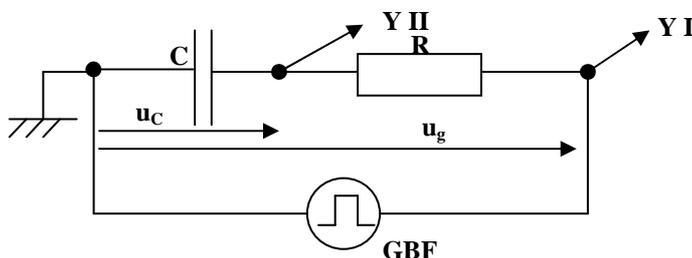
C = 200 nF

1.1. : Montage :

E.21. : Réaliser le montage ci-dessous en respectant la méthode suivante :

- Commencer par connecter les appareils du circuit sans tenir compte des appareils de mesure (comme l'oscilloscope par exemple). Pour cela, commencer par un composant au choix et construire les connexions en partant dans un sens jusqu'à revenir à ce même composant.
- Connecter les appareils de mesure en tenant compte de la remarque suivante :

La masse (borne noire des entrées Y I et Y II) de l'oscilloscope et celle du GBF (borne noire de la sortie « OUT 50 Ω ») doivent toujours être reliées entre elles.



2.2. : Observation à l'oscilloscope :

E.22. : Visualiser u_g et u_C . Prendre u_g en signaux créneaux variant entre 0 et 4 V, avec une fréquence de 1000 Hz environ. Régler la base de temps de façon à observer une à deux périodes le mieux possible.

S.23. : Faire le schéma de l'oscillogramme observé.

Q.24. : Comment varie $u_C(t)$ par rapport à $u_g(t)$?

Q.25. : Peut-on évaluer un temps caractéristique t_1 pour le comportement de $u_C(t)$?

Q.26. : Que se passe-t-il expérimentalement pour t_1 si :

- on augmente R ?
- on augmente C ?
- on diminue R ?
- on diminue C ?

Q.27. : Compléter le tableau suivant à partir des manipulations réalisées.

Calibre voie **Y I** :

----- V / div

Calibre voie **Y II** :

----- V / div

Base de temps :

----- / div

| | Evolution du circuit flash |
|--|----------------------------|
| Grandeurs dépendant du temps | |
| Paramètres intervenant dans l'évolution du système | |
| Temps caractéristique | |
| Régime d'évolution | |

Réaliser un montage électrique à partir d'un schéma :

- Commencer par connecter les appareils du circuit sans tenir compte des appareils de mesure (comme l'oscilloscope par exemple). Pour cela, commencer par un composant au choix et construire les connexions en partant dans un sens jusqu'à revenir à ce même composant. Lorsqu'il existe plusieurs branches, commencer par l'une d'entre elle au choix jusqu'à revenir au composant de départ ; puis construire la branche dérivée
- Connecter les appareils de mesure (multimètres, carte d'acquisition, oscilloscope). En cas d'utilisation d'un GBF et d'un oscilloscope, il faut prendre garde au fait que la masse de l'oscilloscope (symbole ||||| du schéma) doit être reliée à celle du G.B.F. (borne noire de la sortie « OUT 50 Ω »)

Mise ne marche de l'oscilloscope :

- Allumer l'appareil après l'avoir branché (1)
- Une ou plusieurs traces apparaissent ; régler l'intensité de la trace et sa focalisation de manière à observer des traces lumineuses fines (2)
- Visualiser les traces des deux entrées (mode DUAL ou BOTH) (3) ; placer le commutateur de chaque voie sur la masse (4) (position ||||| ou 0 ou GND) et régler la hauteur des traces au milieu de l'écran de l'oscilloscope (5)
- Placer le commutateur (4) sur la position mesure (--- ou DC) et connecter les voies aux points du circuit à étudier.
- Choisir la base de temps (6) (en s, ms ou μs /div) adaptée à la visualisation des tensions mesurées et les sensibilités verticales (7) (pos.YI et pos.YII) permettant la lecture de chaque tension la plus précise

