

Module 3- 290326 – Circuits à Courant Alternatif  
Lab.3 : Base de temps

**Objectif: Maîtriser les mesures de période avec l'oscilloscope.**

**Fournitures :** Câble Bnc-Bnc  
Votre sonde d'oscilloscope  
Multimètre

**Mesure de périodes avec la base de temps principale**

La base de temps effectue le balayage horizontal. Elle est commandée par le trigger.

- En mode NORMAL le relaxé, elle défile même si elle n'est pas 'triggée'
- En mode AUTO ou déclenché, elle attend le trigger pour partir.

Les bases de temps A principale et B secondaire sont calibrées en temps par division. La base de temps secondaire B est toujours plus rapide que la A.

1. Mettre en marche l'oscilloscope, ajuster 'POSITION' pour obtenir la trace une division au dessus du bas du graticule.



2. Branchez votre sonde à un canal et son stilet à la sortie CAL de l'oscilloscope

3. Quel genre de signal voyez-vous?

---

---

---

Synchronisez-vous sur ce signal; mesurez ses tensions minimale et maximale

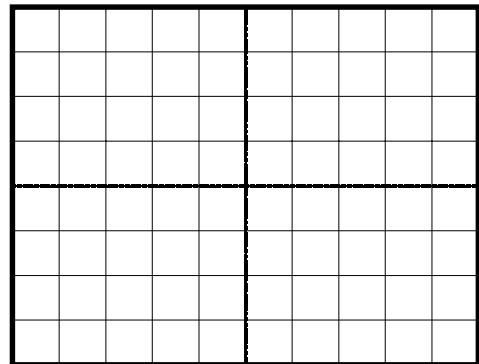
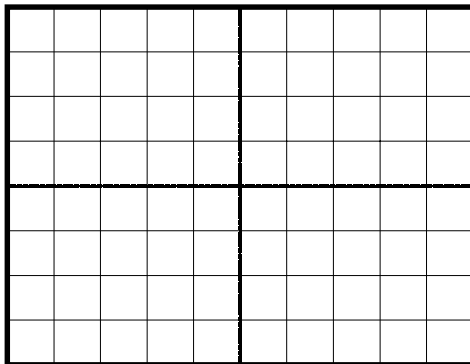
$V_{min} =$  \_\_\_\_\_ V

$V_{max} =$  \_\_\_\_\_ V

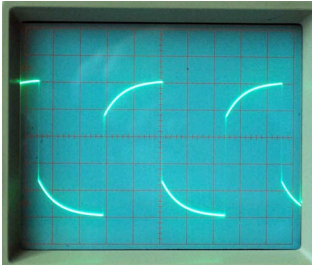
4. Notez que sur le côté de la sonde ou sur son connecteur BNC il y a un ajustement. Cet ajustement sert à compenser en fréquence la sonde pour lui permettre la plus large bande passante. L'ajustement ne se fait que sur le calibre **x10** de la sonde.



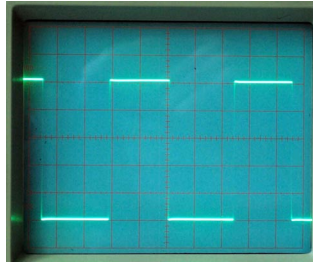
Introduisez un tournevis adapté à l'ajustement, retouchez-le. Dessinez les formes d'onde que vous obtenez aux deux limites de l'ajustement



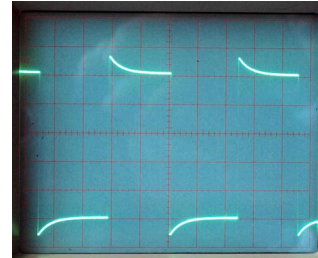
5. Ajustez la sonde pour obtenir un signal carré sans intégration ni différenciation.



**Intégré**



**Bon**



**Différencié**

Cet ajustement de votre sonde doit être fait avant de vous en servir; il est prudent de vérifier périodiquement chaque fois que vous changez d'oscilloscope pour s'assurer qu'il ne s'est pas désajusté.

## Mesure de temps de montée et temps de descente de signaux

Un signal logique n'a que deux niveaux baptisés '1' pour le niveau le plus positif et '0' pour le moins positif, voire négatif.

La transition entre ces deux niveaux est réputée instantanée, mais suite à des capacités réparties ou des désadaptations, la montée ou descente est 'moins' instantanée'.

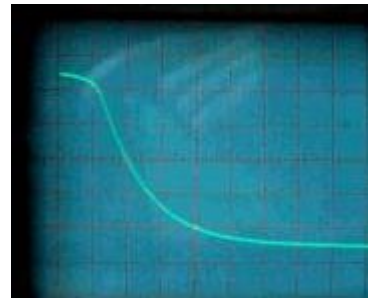
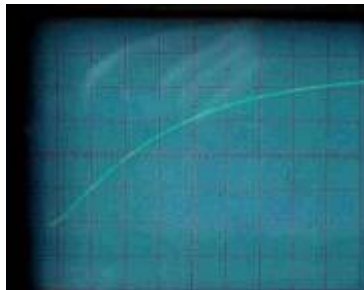
Le temps de montée et de descente sont deux paramètres utiles pour décrire un signal logique. Comme ils sont de forme exponentielle (leur 'lenteur' est due à des capacités), on a choisi par convention de mesurer front montants et front descendants par le temps qui s'écoule entre le passage par 10% et celui où il atteint 90%. Pour un front descendant, on le mesure de 90% à 10%.

6. Observez que sur le côté gauche du graticule on trouve une échelle 100%; 90, 10, 0%
  - amenez le signal venant du CALibreur sur les lignes pointillées 100% et 0%
  - Sélectionnez la base de temps
  - SLOPE sur +
  - Augmentez la vitesse de la base de temps A jusqu'à avoir le plus possible de précision sur la durée du front montant.
  - Mesurer alors la durée du front de 10% à 90%

Temps de montée : \_\_\_\_\_

7. Passer SLOPE en '-'; réajustez position horizontale et trigger

Temps de descente : \_\_\_\_\_



## Mesure de période

Cette méthode s'étend à toute mesure de temps à l'aide de l'oscilloscope.

8. Brancher la sortie OUTPUT du générateur de fonction à une entrée verticale de l'oscilloscope. Placez le bouton de fréquence du générateur à une fréquence quelconque de la gamme (RANGE) 100 kHz en signal carré. Synchronisez l'oscilloscope.

Mesurez alors le nombre de divisions horizontales : \_\_\_\_\_ ; déduisez la période du signal.  $T =$  \_\_\_\_\_  $\mu\text{s}$

Soit une fréquence de: \_\_\_\_\_ kHz

9. Vérifiez sur le bouton de fréquence du générateur de fonction.

---

---

---

10. Branchez le multimètre en calibre Hz, quelle mesure obtenez-vous?

---

11. Selon vous, laquelle des trois mesures est la plus fiable de celle indiquée sur le bouton de fréquence du générateur de fonction, de celle mesurée à oscilloscope et de celle indiquée par le multimètre :

---

---

---

---

---

---

---

---

Pourquoi?

---

---

---

---

---

---

---

---

## Utilisation de la double base de temps



De nombreux oscilloscopes possèdent deux bases de temps. Le rôle de la seconde base de temps est de regarder à la loupe ce que l'on voit avec la première base de temps et pour les mesures d'obtenir une plus grande précision que les quelques pour cent que nous permet d'atteindre la base de temps principale (et surtout notre œil).



Les oscilloscope à double base de temps possèdent tous deux boutons TIME/DIV, la base de temps principale A est le bouton extérieur et un vernier à dix tours permettant un démarrage retardé de la deuxième base de temps; enfin il y a toujours un sélecteur de base de temps permettant de choisir l'une ou l'autre des bases de temps ou les deux.

Branchez OUTPUT du générateur de fonction à une entrée verticale de l'oscilloscope.

Paramètres du générateur de fonction :

- FREQUENCY autour de 1.0
- RANGE 1k
- FUNCTION : Carré
- ATT :0db
- AMPLITUDE : 1/3

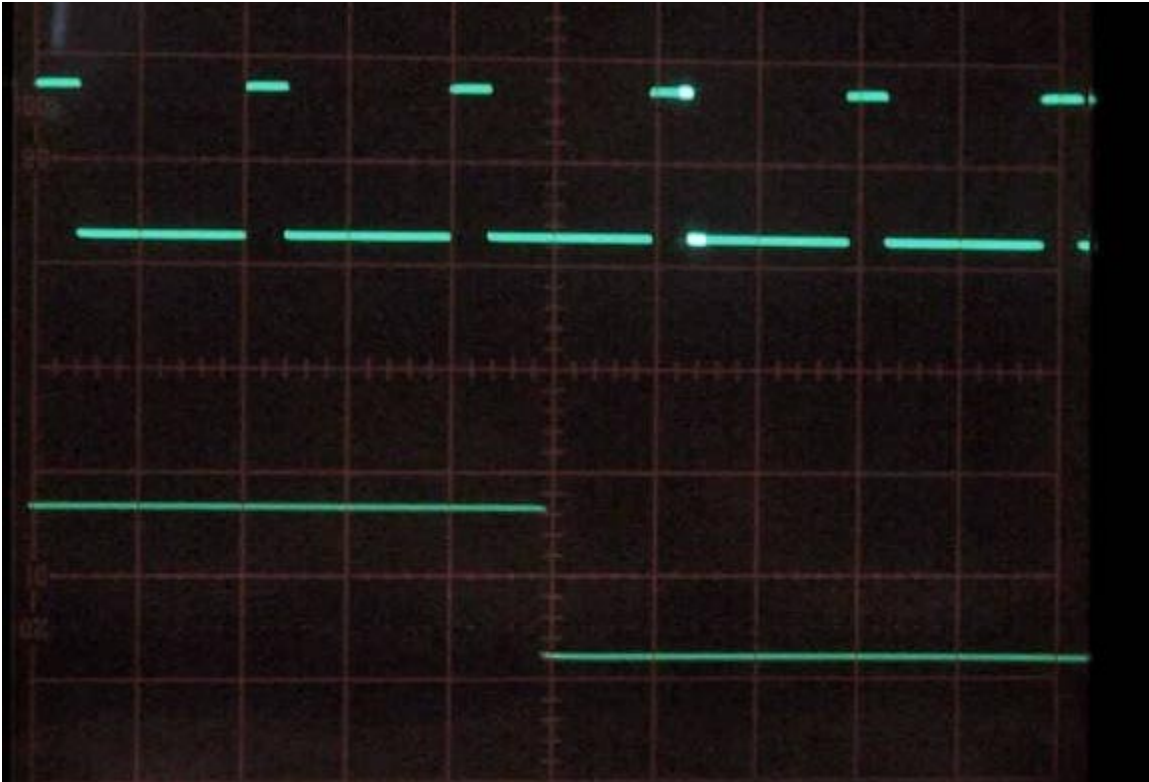
Oscilloscope

- Sélectionnez sur HORIZ DISPLAY la base de temps A
- Bouton de droite sorti : 'AFT DLY'
- 5V/DIV, placez la trace en haut de l'écran
- BdT principale A à 0.5ms/DIV
- Synchronisez Sur ce signal

En passant en mode ALTERNÉ, on conserve la trace de la BdT A, une nouvelle trace apparaît : celle de la BdT B

- Sélectionnez  $5\mu\text{s}/\text{DIV}$  pour la BdT B (bouton central);
- la BdT A reste à  $0.5\text{ms}/\text{DIV}$
- Passez en mode ALT

La luminosité devrait baisser, augmentez-la pour voir à nouveau le signal en BdT A, une surbrillance sur cette trace apparaît ainsi qu'une nouvelle trace. Le potentiomètre TRACE SEP permet de placer cette nouvelle trace dans la partie inférieure de l'écran.



12. Enlevez le LOCK du gros bouton du potentiomètre dix tours et tourner ce bouton. Qu'observez-vous?

---

---

---

---

---

---

---



13. Sur le générateur de fonction :

- Mettez 'FUNCTION' en triangle
- Tirez 'RAMP/PULSE' et tournez à une des extrémités.  
Qu'observez-vous?

---

---



14. En changeant la vitesse de balayage de la BdT B (bouton central) et en tournant le potentiomètre dix tours vous devriez observer des changements sur la surbrillance ainsi que sur la trace à la vitesse de la BdT B.

Notez le fonctionnement de la BdT B en ALT :

---

---

Notez le fonctionnement de potentiomètre dix tours :

---

---

---

## Mesure précise d'une période à l'aide des deux bases de temps

Paramètres du Générateur de fonction :

- FREQUENCY autour de 1.0
- RANGE 1k
- FUNCTION : Carré
- ATT :0db
- AMPLITUDE : 1/3
- RAMP/PULSE tiré et à une extrémité

15. Obtenez les deux traces des deux BdT A et B

Mesurez le plus précisément possible la période de signal (nombre de divisions x vitesse de la BdT A) : \_\_\_\_\_ ms

16. Amenez par le potentiomètre dix tours une transition de la trace du bas (BdT B) sur la ligne du centre du graticule.

Notez les chiffres inscrits sur le bouton du potentiomètre dix tours en commençant par celui qui apparaît dans la fenêtre, puis après le point décimal, celui sur le bouton (voir l'exemple).

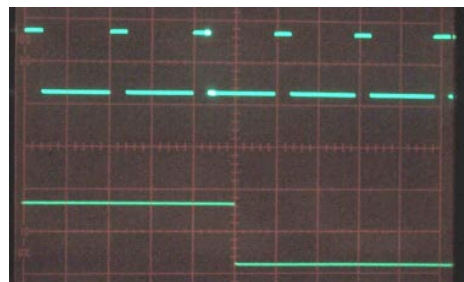
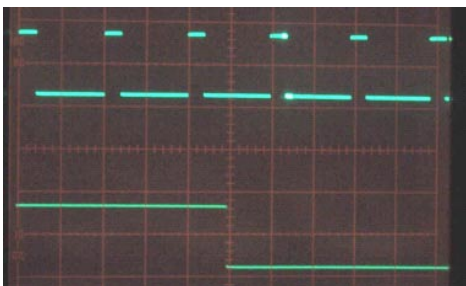


Position du dix tours : \_\_\_\_\_

**Exemple : Mesure = 4.23**

17. Tournez le dix tours pour obtenir la transition de l'alternance précédente sur la ligne centrale du graticule (trace de la BdT B).

On lit sur le bouton : \_\_\_\_\_

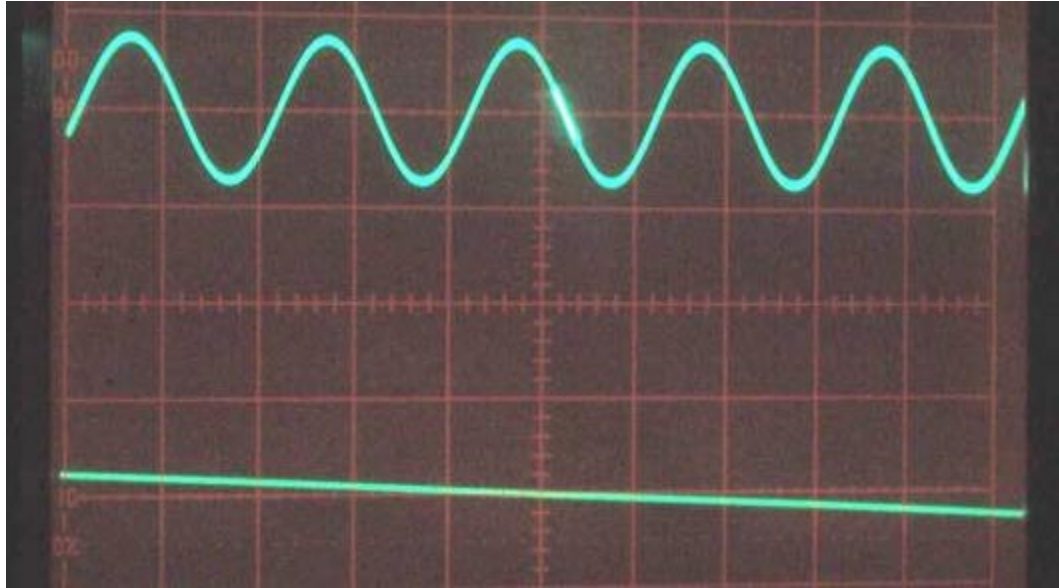




23. Remettez le générateur en sinus et enfoncez RAMP/PULSE

Il est difficile de mesurer à l'oscilloscope la période d'un signal continu comme une sinusoïde car il est difficile d'estimer où se trouve le passage par zéro ou un point précis de la sinusoïde.

Avec la même méthode que celle décrite plus haut, on peut obtenir une mesure un peu moins imprécise.



Avec le potentiomètre dix tours, obtenez le passage par zéro de la trace du bas au centre du graticule; le bouton indique : \_\_\_\_\_

24. Passez par le bouton dix tours à la même transition de l'alternance précédente.

Position du dix tours : \_\_\_\_\_

25. Calculez différence : \_\_\_\_\_ donc période : \_\_\_\_\_

donc fréquence : \_\_\_\_\_