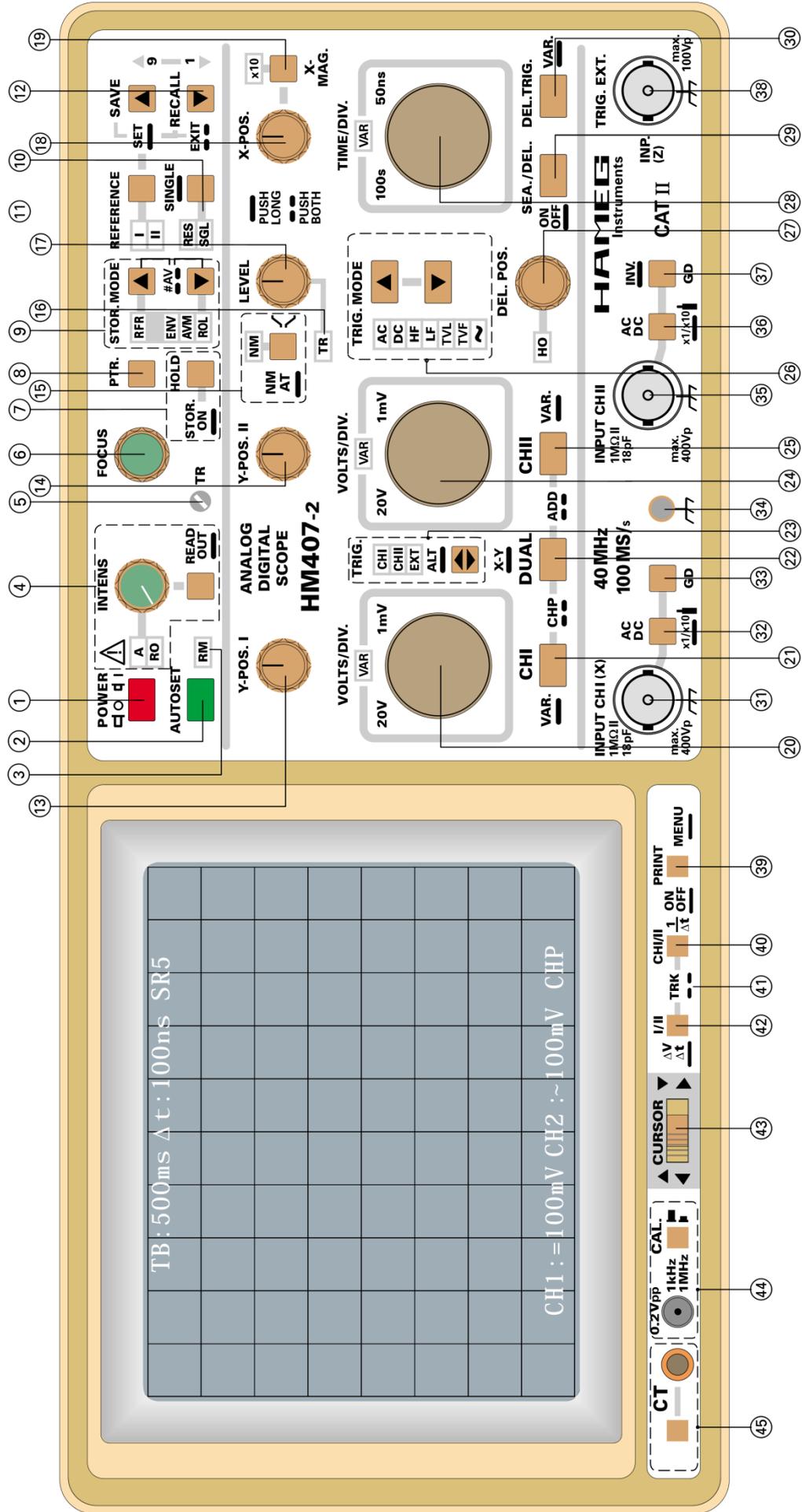


TP 3: Oscilloscope



Partie I : familiarisation avec l'oscilloscope

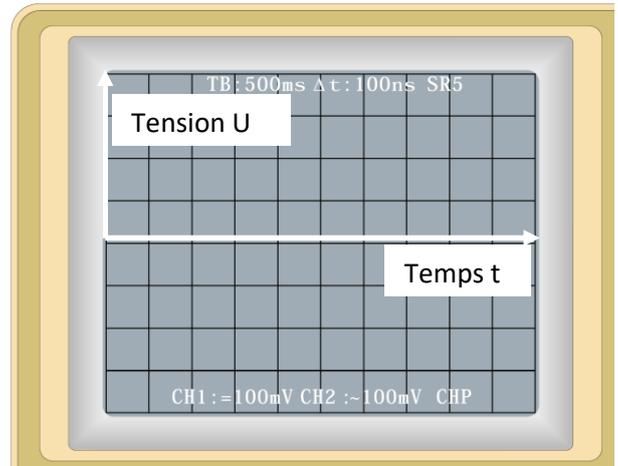
1. Description et mise en marche

Utilité : Un oscilloscope permet d'analyser l'évolution temporelle d'une tension électrique

La partie gauche contient un écran indiquant le graphique $U(t)$, donc l'évolution temporelle de la tension électrique appliquée sur son/ses entrée(s).

L'axe horizontal représente ainsi le temps t et l'axe vertical la tension électrique U .

La partie droite permet de réaliser différents réglages dont nous allons en apprendre certains dans le courant de ce TP



- Allumer l'oscilloscope : appuyer sur le bouton (1)

2. Calibrer le zéro

L'oscilloscope possède deux entrées (Canaux CH I (31) et CH II (35)) sur lesquelles on peut appliquer des signaux électriques indépendants.

- Les boutons CH I et CH II (21 et 25) permettent de choisir une des deux entrées. Le bouton DUAL (22) permet d'afficher simultanément les signaux appliqués sur les deux entrées.

Lorsqu'aucune des entrées de l'oscilloscope ne reçoit un signal, il devrait indiquer une tension nulle.

- Si tel n'est pas le cas, utiliser les régleurs Y-Pos I et Y-Pos II (13, 14) pour ramener la ligne horizontale à 0 (milieu de l'écran).
- Lors de vos mesures, vous pouvez à chaque instant vérifier la position du zéro en enfonçant les boutons GD (33 resp. 37) et corriger si nécessaire.

En principe, vous voyez maintenant une ligne horizontale au centre de l'écran.

3. L'échelle des temps

Le bouton TIME/DIV (28) permet de choisir l'échelle de l'axe des temps. P.ex. un réglage de 100 ms/Div signifie que chaque graduation de l'axe des temps correspond à 100 ms. La valeur est affichée dans la partie supérieure de l'écran.

$$\text{Intervalle de temps} = (\text{nombre de graduations}) \cdot (\text{valeur de TIME/DIV})$$

- Réglez le bouton TIME/DIV (28) à sa valeur maximale. Qu'observez-vous ?
- Diminuez progressivement la valeur. Qu'observez-vous ?
- Réglez TIME/DIV sur une valeur de 500 ms. Déterminer le temps dont a besoin le spot (=point) pour se déplacer d'une graduation.

4. Mesure d'une tension continue et sensibilité axe des Y

Un oscilloscope joue un rôle similaire à un voltmètre et est donc **branché en parallèle**.

Son axe vertical indique la tension. La tension correspondant à une graduation est fixée par le bouton VOLTS/DIV. De façon analogue au bouton TIME/DIV, un réglage de 1V/DIV signifie qu'une graduation verticale correspond à une tension de 1 V.

$$\text{Tension} = (\text{nombre de graduations}) \cdot (\text{valeur de VOLTS/DIV})$$

Chaque entrée possède un bouton individuel VOLTS/DIV vérifiez que vous utilisez le bon (20 ou 24). La valeur est affichée dans la partie inférieure de l'écran.

- Choisir l'échelle de temps de façon à voir une ligne horizontale.
- Connectez une pile à l'entrée CH I. Représentez ce que vous voyez sur la figure suivante.

Réglages :

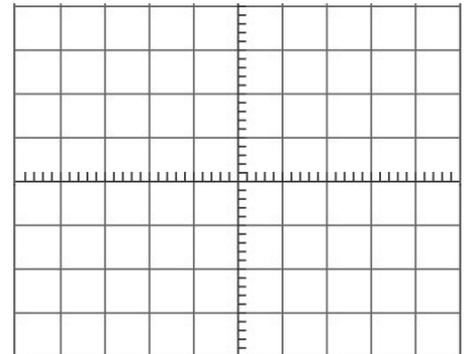
TIME/DIV : _____

VOLTS/DIV : _____

Valeur de la tension

$$\text{_____} \cdot \text{_____} = \text{_____} = U_1$$

$$\text{nb de divisions} \cdot \text{Volts/div} = \text{Valeur en Volt}$$



- Modifiez la valeur de VOLTS/DIV et regarder l'effet.
- Mesurer la même tension avec un Voltmètre digital en parallèle : $U_2 = \dots\dots V$
- Au cas où vous ne l'auriez pas encore remarqué : L'écran de l'oscilloscope vous affiche également la valeur de la tension. Quelle est cette valeur ? $U_3 = \dots\dots\dots V$

5. Mesure d'une tension alternative

L'avantage d'un oscilloscope par rapport à un voltmètre habituel est qu'il permet d'analyser des signaux qui varient dans le temps. Vous allez observer des signaux sinusoïdaux créés par un générateur de fonctions. Un bouton permet de modifier la fréquence de la tension, un autre bouton son amplitude.



Ne JAMAIS (!!!) allumer ou éteindre le générateur lorsque l'amplitude est non nulle.

- Branchez le générateur sur l'entrée CH I.
- Allumez-le, réglez sa fréquence à 100 Hz et choisissez une échelle de temps convenable (voir un peu plus d'une période)
- La façon la plus précise pour mesurer l'amplitude d'un signal est de mesurer la tension crête-à-crête (donc distance entre le minimum (« -A ») et le maximum (« +A ») et de la diviser par 2.
- Fréquence générateur : $f_G = 100 \text{ Hz}$

• TIME/DIV : _____

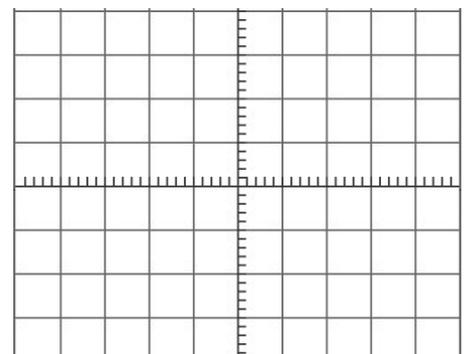
• VOLTS/DIV : _____

Lire :

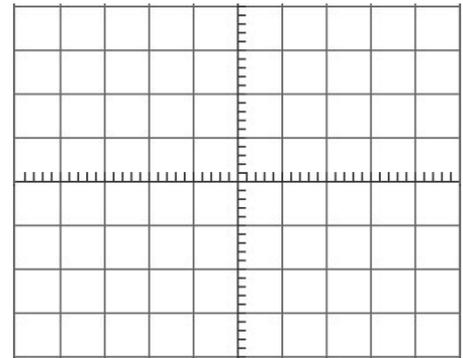
Amplitude $U_m =$

Période $T = \dots$

Calculer $f = 1/T = \dots$



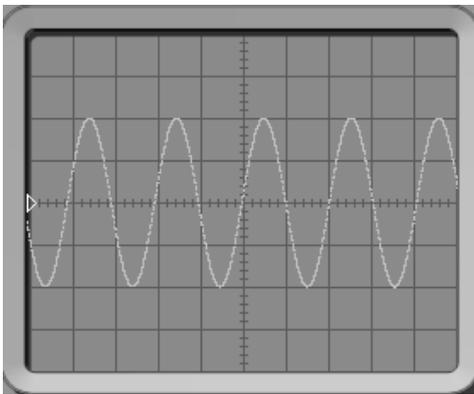
- Fréquence générateur : $f_G=750$ Hz
 - TIME/DIV : _____
 - VOLTS/DIV : _____
- Lire :
 Amplitude $U_m=$
 Période $T = \dots$
 Calculer $f=1/T= \dots$



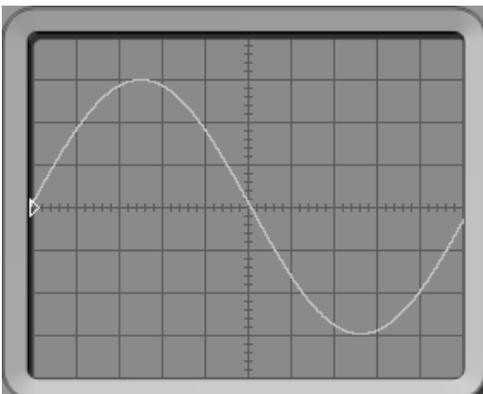
Conseil : Observez l'effet des boutons X-POS(18) et Trigger LEVEL (17). Ils peuvent aider à positionner le signal.

Exercices

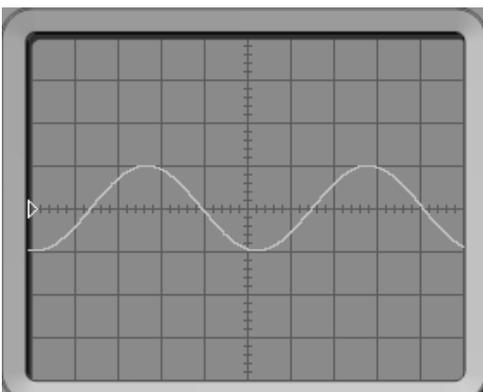
Déterminer amplitude, période et fréquence des signaux suivants. Indiquer chaque fois le calcul effectué.



Réglages	0,5 V/div et 50 ms/div
Période	
Fréquence	
Amplitude	



Réglages	5 V/div et 20 μ s/div
Période	
Fréquence	
Amplitude	



Réglages	10 V/div et 10 μ s/div
Période	
Fréquence	
Amplitude	

Partie II : Quelques éléments de courant alternatif

1. Tension efficace

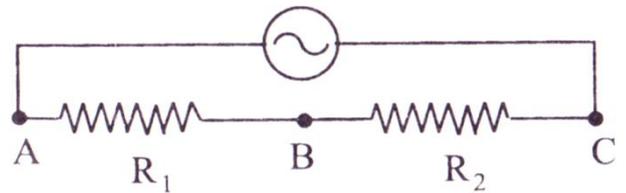
- Branchez un multimètre (en tant que voltmètre en régime alternatif) et l'oscilloscope aux bornes du générateur délivrant une tension sinusoïdale.
- Mesurez l'amplitude U_{max} à l'aide de l'oscilloscope et la tension efficace U_{eff} grâce à au multimètre. Faites varier l'amplitude et complétez le tableau.

U_{max} en V	U_{eff} en V	$\frac{U_{max}}{\sqrt{2}}$ en V

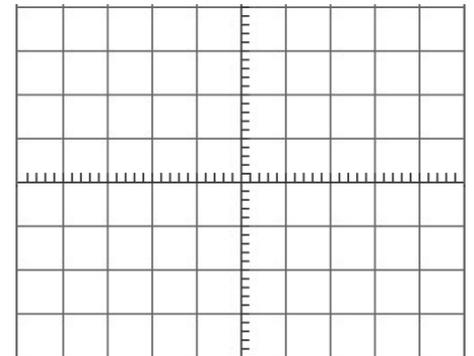
- Conclusion (valable pour un signal sinusoïdal):

2. Masse commune

Chaque canal de l'oscilloscope possède 2 bornes. Toutes les tensions que l'oscilloscope affiche sont indiquées par rapport à un **potentiel de référence, la masse (borne noire)**. Pour que la visualisation simultanée de 2 signaux ait un sens, **la masse doit être commune pour les 2 canaux**.

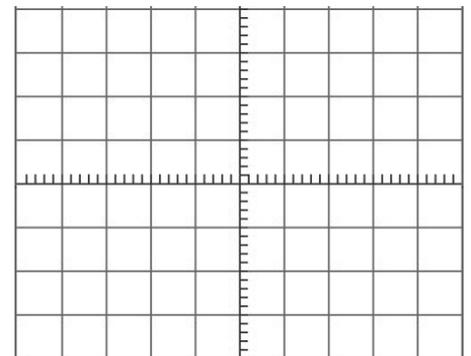


- Réalisez le circuit ci-contre
- Appliquez entre A et C une tension sinusoïdale à l'aide du générateur.
- Visualisez simultanément la tension aux bornes du **générateur** et de R_2 . Pour y parvenir, connectez la **masse commune en C**. Vous visualisez ainsi $U_{AC} (= V_A - V_C)$ et $U_{BC} (= V_B - V_C)$. Représentez qualitativement l'allure des 2 signaux. On dit qu'ils sont **en phase**.



- Pour visualiser simultanément la tension aux bornes du **générateur** et de R_1 , il est nécessaire de connecter la masse commune au point _____.
- A ce moment, la tension aux bornes du **générateur** que vous visualisez s'écrit U_{CA} et celle aux bornes de R_1 s'écrit U_{BA} .

Représentez qualitativement l'allure des 2 signaux.



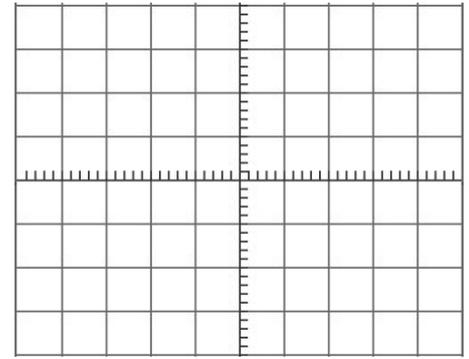
- Pour visualiser simultanément la tension aux bornes de R_1 et de R_2 , il est nécessaire de connecter la masse commune au point _____.

A ce moment, la tension aux bornes de R_1 que vous visualisez s'écrit U_{AB} et celle aux bornes de R_2 s'écrit U_{CB} .

Représentez qualitativement l'allure des 2 signaux.

Interpréter le signe des tensions visualisées.

Quelle est l'utilité du bouton INV (37).



3. Intensité du courant dans bobine

Un **oscilloscope** est fondamentalement un **voltmètre** et ne permet pas de mesurer l'intensité du courant électrique de façon directe.

Cependant on sait que l'intensité du courant dans un circuit série est à chaque instant et en chaque point la même.

On en déduit que

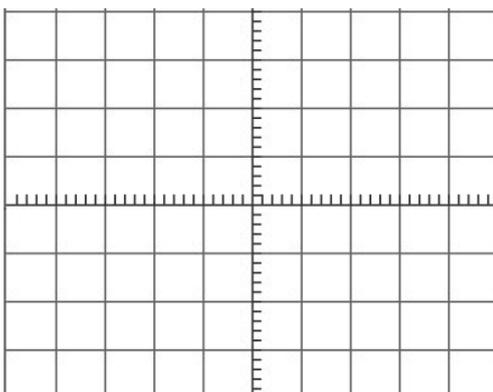
l'intensité $i(t)$ du courant traversant une résistance (purement ohmique) et **la tension $u(t)$** à ses bornes **sont en phase**: $u(t) = R \cdot i(t)$

Donc, pour connaître l'évolution temporelle du courant électrique traversant un circuit, il suffit de visualiser la tension aux bornes d'une résistance (traversée par le courant qu'on souhaite étudier) et de diviser sa valeur par R .

Expérience

- Branchez une bobine 600spires (au lieu de R_1) en série avec une résistance sur le générateur délivrant **un signal sinusoïdal** de fréquence $f=400\text{Hz}$.
- Visualisez la tension aux bornes de la bobine $U_1=U_{AB}$ et de la résistance $U_2=-U_{CB}$ (touche INV !!) B étant la masse commune.
- Faire un schéma du montage et expliquer laquelle des 2 courbes est proportionnel à l'intensité de courant.
- Représenter l'allure des courbes et mesurez la durée séparant le maximum de la tension et le maximum de l'intensité du courant.
- Mesurer U_m pour la bobine et I_m pour la résistance et la bobine.
- Changer le réglage du générateur sur signal triangulaire et représenter l'allure des courbes.

Sinus



Triangulaire

