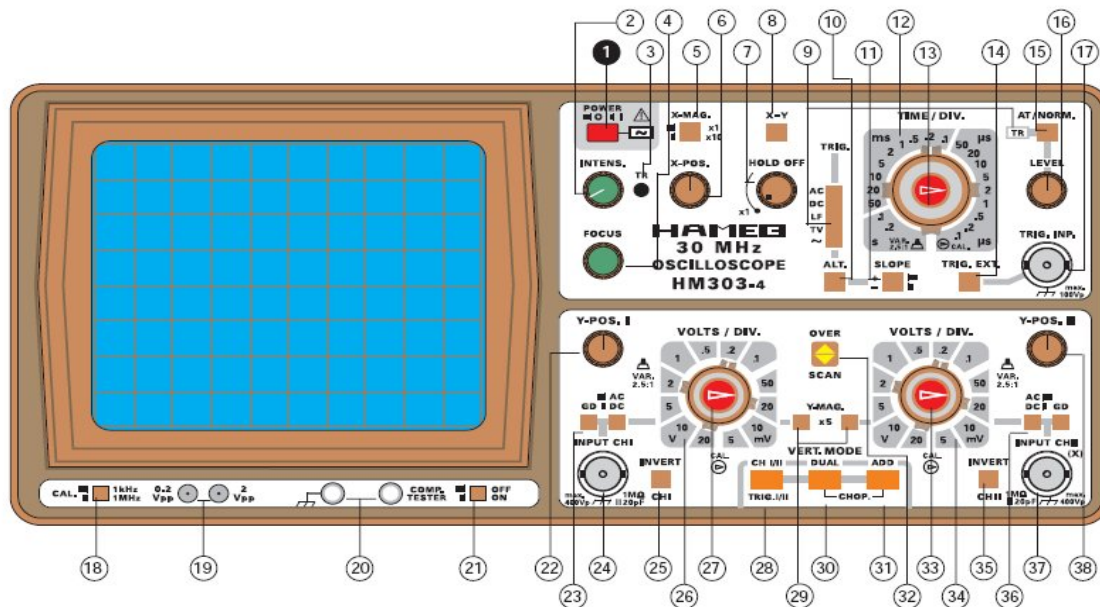


## **TPO : FAMILIARISATION AVEC L' OSCILLOSCOPE**

On utilise l'oscilloscope HAMEG HM 303-4 dont la face avant est donnée par la figure suivante :



L'explication de la fonction de chaque touche est donnée sur la page 16.

### **1- Mise en marche de l'oscilloscope :**

- Mettre l'oscilloscope sous tension.
- Régler le bouton de luminosité au  $\frac{3}{4}$  environ et laisser chauffer quelques secondes.
- Veiller à ce que tous les boutons soient sortis.
- Veiller à ce que les trois verniers rouges au centre des boutons de réglage du gain de tension et de la base de temps soient mises en butée ( dans le sens des aiguilles d'une montre ) [ touches N° : **13 – 27 – 33** ].
- Choisir le mode de synchronisation automatique [ touche N° **15** ] et régler la vitesse de balayage à environ **1ms/div** [ touche N° **12** ].
- Régler la finesse du spot lumineux à l'aide des boutons de focalisation [ touche N° **4** ] et de luminosité [ touche N° **2** ]. Une trace trop lumineuse est moins précise et provoque une usure rapide de l'écran fluorescent de l'oscilloscope.
- Réglage du zéro : placer le commutateur d'entrée sur la position **0** ou **GND** puis régler la trace lumineuse au milieu de l'écran en utilisant la touche N°: **22**.

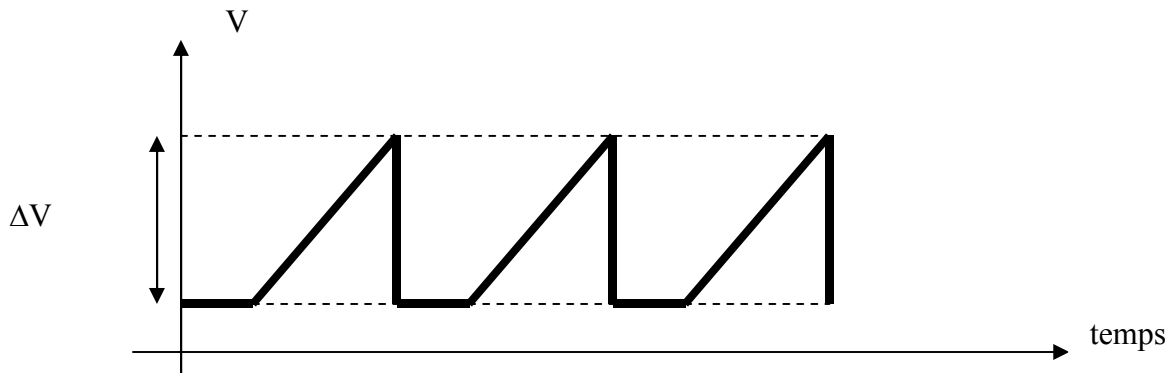
### **2-Synchronisation :**

On doit d'abord choisir le signal de déclenchement, qui peut être celui de la **voie 1** ou celui de la **voie 2**, comme il peut être aussi un signal **externe** ( borne **TRIG.INP.** N° **17** ]. Sur

certaines oscilloscopes la synchronisation peut se faire directement sur le **secteur** [ ~ : touche N° 9 ].

- a- Appliquer à l'entrée **CHI** de l'oscilloscope un signal sinusoïdal de fréquence **1 KHz**.
- b- Synchroniser l'oscilloscope sur ce signal.

Le signal de balayage fourni par la base de temps a la forme suivante :



La durée de balayage est choisie par le bouton base de temps qui ajuste la pente de la dent de scie.

L'amplitude  $\Delta V$  de la dent de scie est constante et telle que le balayage couvre tout l'écran.

Les oscilloscopes fonctionnent en mode déclenché ( **TRIGGER = déclencheur** ), c'est à dire que la dent de scie démarre lorsque le signal d'entrée atteint un niveau donné qu'on sélectionne avec le bouton « **level** ». De plus, le déclenchement est inhibé tant que la pente du signal n'a pas un signe choisi au préalable « **SLOPE +/-** » ; sinon, dans le cas d'une sinusoïde il aurait deux déclenchement par période.

Certains oscilloscopes possèdent un bouton **P-P** ( **peak to peak = crête à crête** ). Quand il est enclenché, le réglage du niveau est automatiquement limité entre les valeurs minimale et maximale du signal déclencheur. Cela facilite le réglage en évitant de fixer un niveau de déclenchement que le signal n'atteint pas.

- c- Etudier l'influence des boutons « **level** » N° 16 et « **slope** » N° 11.
- d- Passe en **mode déclenché** [ touche N° 15 ], enlever le signal de l'entrée **CHI**. Qu'observe t on ?
- e- Choisir le **mode de déclenchement externe** ( bouton N° 14 ), puis appliquer sur l'entrée **TRIG.INP** ( N° 17 ) un signal de même fréquence que celui appliqué sur **CHI**. Que se passe t il ?
- f- Appliquer aux deux entrées **CHI** et **CHII** de l'oscilloscope deux signaux sinusoïdaux de fréquences respectives **500 Hz** et **50 Hz**.
- g- Visualiser les deux courbes en **mode alterné** puis en **mode déclenché** [ boutons N° 30 et 31 ].

### 3- La déviation verticale :

Le signal d'entrée est toujours une tension relative à la masse.

La valeur affichée sur l'écran de l'oscilloscope n'est exacte qu'en position ( **cal** : calibrée ).

Remarquer que la sensibilité maximale dépend du type d'oscilloscope. La mesure sera plus précise pour un calibre adapté, c'est à dire quand la trace occupe le plus de place sur l'écran.

Si le signal d'entrée est trop grand (  $> 50 \text{ V}$  ) il faut l'atténuer en utilisant une sonde d'atténuation (  $1 / 10$  par exemple ) qui augmente l'impédance d'entrée à  $10 \text{ M}\Omega$ .

- a- brancher directement la sortie du **GBF** sur l'entrée **CHI** de l'oscilloscope.
- b- Choisir un signal sinusoïdal sans composante continue de fréquence **1 KHz**.
- c- Visualiser le signal choisi en mode **AC** puis en mode **DC**. Interpréter.
- d- Choisir un signal sinusoïdal avec composante continue ( tirer le bouton **DC offset** du **GBF** ) de fréquence **1 KHz**
- e- Visualiser le signal choisi en mode **AC** puis en mode **DC**. Conclure.

### 4- Test des composants :

Le principe de la fonction testeur de composant d'un oscilloscope est simple. Un générateur intégré délivre une tension sinusoïdale appliquée au composant à travers une résistance fixe.

La tension sinusoïdale aux bornes du composant est utilisée pour la déviation horizontale et la tension aux bornes de la résistance ( en phase avec le courant dans le composant ) est utilisée pour la déviation verticale de l'oscilloscope. La courbe obtenue montre une caractéristique tension/courant du composant à tester.

Le circuit à tester est alimenté par un signal sinusoïdal de fréquence  $50 \text{ Hz} \pm 10\%$  d'une tension de  $8.5 \text{ V}$  maximum ( en circuit ouvert ), ce qui ne donne qu'une indication de fonctionnement. L'impédance du circuit à tester doit être comprise entre  $20 \Omega$  et  $4.7 \text{ K}\Omega$ .

Hors de ces limites la figure visualisée est celle d'un court-circuit ( trait vertical ) ou celle d'un circuit ouvert ( trait horizontal ). Pour interpréter les figures de test, ces limites doivent toujours être prises en compte. Cependant, la plupart des composants peuvent normalement être testés sans aucune restriction.

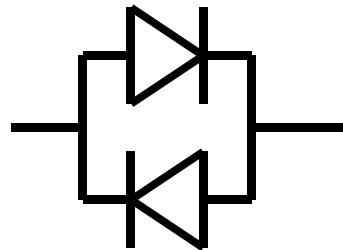
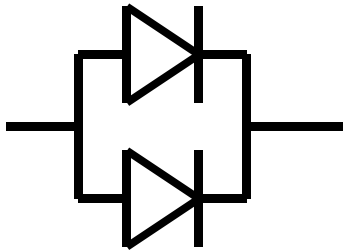
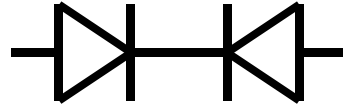
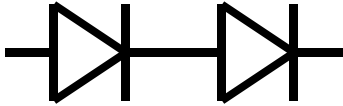
#### *Remarques :*

- Ne jamais tester un composant sous tension.
- Seules les capacités déchargées peuvent être testées.
- Une ellipse horizontale indique une haute impédance ( capacité faible ou inductance élevée ).
- Une ellipse verticale indique une faible impédance ( une capacité élevée ou une inductance faible ).
- Une ellipse inclinée provient d'une résistance élevée ajoutée à une réactance.

Description des commandes du HM303 (description condensée)

ELEMENT	FONCTION	ELEMENT	FONCTION
① <b>POWER ON/OFF</b> (bouton poussoir+LED)	Marche/Arrêt. La LED indique la mise en service	⑳ <b>COMP. TESTER</b> (bouton poussoir)	Commutation de l'oscilloscope en testeur de composants
② <b>INTENS</b> (bouton rotatif)	Réglage de la luminosité de l'écran	㉑ <b>Y-POS.I</b> (bouton rotatif)	Commande le déplacement vertical de la voie I.
③ <b>TR</b> (potentiomètre)	Rotation de trace. Réglage horizontal de la trace. Compensation de l'influence du champ magnétique terrestre.	㉒ <b>GD-AC-DC</b> (boutons poussoirs)	Sélection du couplage d'entrée de la voie I DC : couplage direct AC : couplage capacitif GD enfoncé: le signal d'entrée est mis à la masse
④ <b>FOCUS</b> (bouton rotatif)	Réglage de l'astigmatisme	㉓ <b>INPUT CHI</b> (connecteur BNC)	Entrée de la voie I impédance d'entrée de 1MΩ    20pF
⑤ <b>X-MAG.x10</b> (bouton poussoir)	Expansion horizontale par 10 Base de temps minimum de 10ns/div.	㉔ <b>INVERT CHI</b> (bouton poussoir)	Inversion de la voie I. En mode ADDITION, on obtient la différence des voies II et I.
⑥ <b>X-POS.</b> (bouton rotatif)	Déplacement de la trace en direction direction horizontale	㉕ <b>VOLT/DIV</b> (commutateur rotatif)	Atténuateur d'entrée de la voie I Le gain est en mV/DIV. ou en V/DIV. en séquence 1-2-5
⑦ <b>HOLD OFF</b> (bouton rotatif)	Commande de la durée d'inhibition entre 2 balayages. Suppression: à fond dans le sens contraire des aiguilles d'une montre	㉖ <b>VAR.GAIN</b> (bouton rotatif)	Réglage continu de l'atténuateur de l'entrée I dans un rapport de 1 à 2,5 Position calibrée : en butée à droite.
⑧ <b>X-Y</b> (bouton poussoir) <b>Attention ! ne pas rester dans cette position en absence de signal pour ne pas endommager l'écran.</b>	Mode de visualisation X-Y. La voie II est le signal X.	㉗ <b>CHI/II-TRIG.I/II</b> (bouton poussoir)	Bouton sorti : la voie I est sélectionnée, le déclenchement vient de la voie I. Bouton enfoncé : la voie II est sélectionnée, déclenchement vient de la voie II. En mode DUAL, ce bouton définit la source du déclenchement (voie I/II)
⑨ <b>TRIG.</b> (levier) AC-DC-LF-TV--	Sélecteur de déclenchement: <b>AC</b> : 10Hz-100MHz. <b>DC</b> : 0-100MHz. <b>LF</b> : 0-1,5kHz. <b>TV</b> : Déclenchement trame et ligne. -: Déclenchement secteur.	㉘ <b>Y-MAG. x5</b> (boutons poussoir)	Multiplie le gain de l'amplificateur d'entrée par 5 (maximum: 1mV/DIV).
<b>TR</b> (LED)	LED <b>TR</b> : cette LED s'allume à chaque déclenchement	㉙ <b>DUAL</b> (bouton poussoir)	Bouton sorti : fonctionnement en monovoie Bouton enfoncé : fonctionnement en double voie. - ADD sorti : mode alterné - ADD enfoncé : mode découpé (CHOP)
⑩ <b>ALT.</b> (bouton poussoir)	Le déclenchement a lieu alternativement du canal I et du canal II.	㉚ <b>ADD</b> (bouton poussoir)	Bouton enfoncé: somme algébrique des 2 voies. Lorsque l'une des touches <b>INVERT</b> est enfoncée on obtient la différence des 2 voies.
⑪ <b>SLOPE +/-</b> (bouton poussoir)	Sélection de la pente de déclenchement + : front montant - : front descendant	㉛ <b>OVERSCAN</b> (voyant DEL)	Indication de dépassement vertical. S'allume lorsque la trace sort des limites de l'écran.
⑫ <b>TIME/DIV.</b> (commutateur rotatif)	Sélection de la base de temps de 0,2s/div. à 0,1µs/div.	㉜ <b>VAR. GAIN</b> (bouton rotatif)	Réglage continu de l'atténuateur de l'entrée II dans un rapport de 1 à 2,5 Position calibrée : en butée à droite.
⑬ <b>VARIABLE</b> (bouton rotatif)	Décalibration continue de la base de temps dans un rapport de 1 à 2,5 Position calibrée: à fond dans le sens des aiguilles d'une montre	㉝ <b>VOLT/DIV</b> (commutateur rotatif)	Atténuateur d'entrée de la voie II Le gain est en mV/DIV. ou en V/DIV. en séquence 1 - 2 - 5
⑭ <b>TRIG.EXT.</b> (bouton poussoir)	Bouton sortie : déclenchement interne Bouton enfoncé: déclenchement externe de la BNC TRIG.INP.	㉞ <b>INVERT CHII</b> (bouton poussoir)	Inversion de la voie II. En mode ADDITION, on obtient la différence des voies I et II.
⑮ <b>AT/NORMAL</b> (Bouton-poussoir)	Touche relâchée: mode relaxé Balayage sans signal Touche enfoncée: mode déclenché Régler le niveau par le bouton <b>LEVEL</b> Absence de balayage sans signal	㉟ <b>AC-DC-GD</b> (boutons poussoirs)	Sélection du couplage d'entrée de la voie II. Caractéristiques identiques à 22.
⑯ <b>LEVEL</b> (bouton rotatif)	Réglage du niveau de déclenchement.	㊱ <b>INPUT CHII</b> (connecteur BNC)	Entrée de la voie II. Entrée X en mode X-Y.
⑰ <b>TRIG.INP.</b> (connecteur BNC)	Entrée de déclenchement externe, connectée lorsque <b>TRIG.EXT.</b> est enfoncé	㊲ <b>Y-POS.II</b> (bouton rotatif)	Commande le déplacement vertical de la voie II. Inactive en mode XY.
⑱ <b>CAL 1 kHz/1 MHz</b> (bouton poussoir)	Sélection de la fréquence de calibration: Bouton sorti : environ 1kHz Bouton enfoncé : environ 1MHz		
㉑ <b>0.2V-2V</b> (prises de signaux de test)	Signaux carrés de 0,2 ou 2V crêtes		
㉒ <b>COMP. TESTER</b> (doublées 4mm)	Prises du testeur de composants		

- a- appuyer sur la touche test de composant ( **TESTcomp.** ) bouton N° 21.
- b- Brancher successivement les composants fournies par l'enseignant entre la messe et le bouton « **comp. tester** » bouton N° 20.
- c- Reproduire la caractéristique  $i = f(u)$  de chaque composant.
- d- Visualiser et reproduire les caractéristiques des dipôles suivants :



Fonction des boutons de l'oscilloscope **HAMEG HM 303-4** :