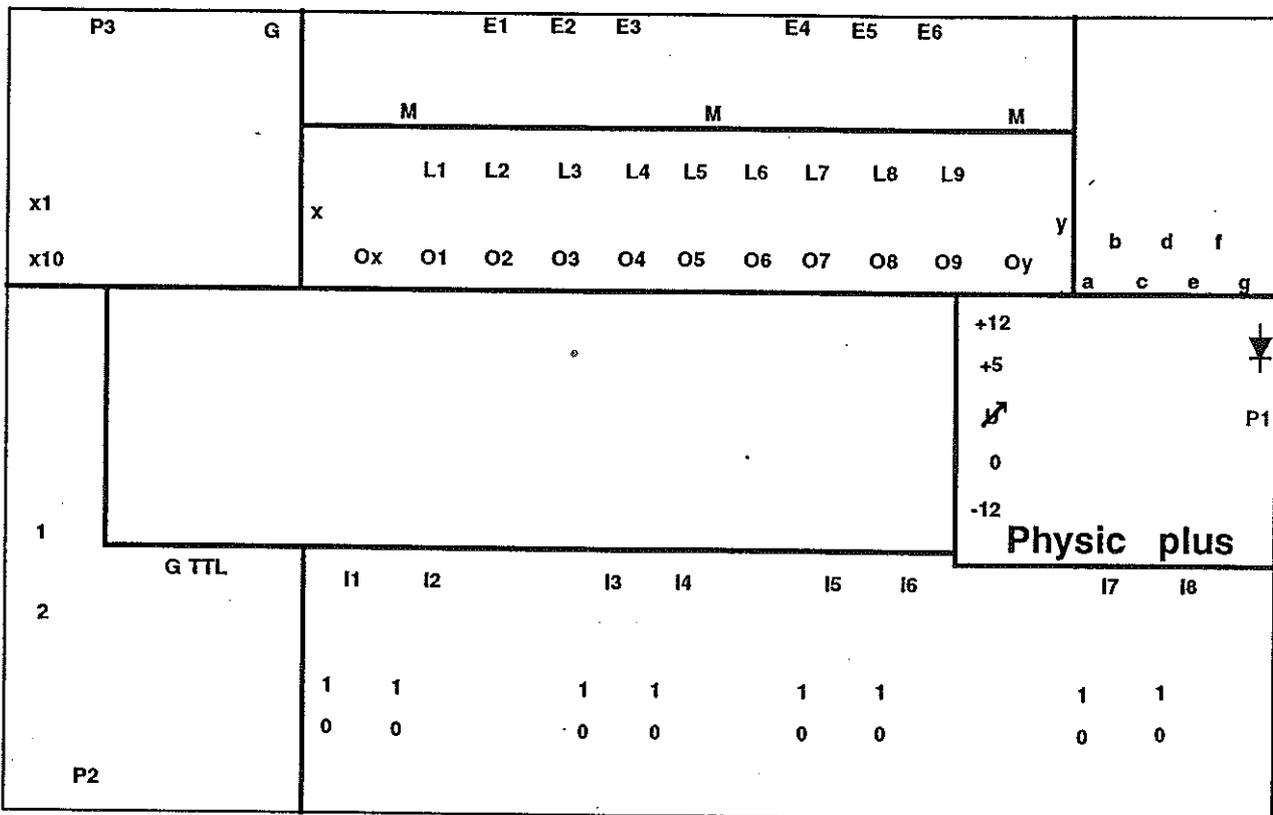


PUPITRE SIMULATEUR D'ELECTRONIQUE

PH 1661

Receuil de manipulations

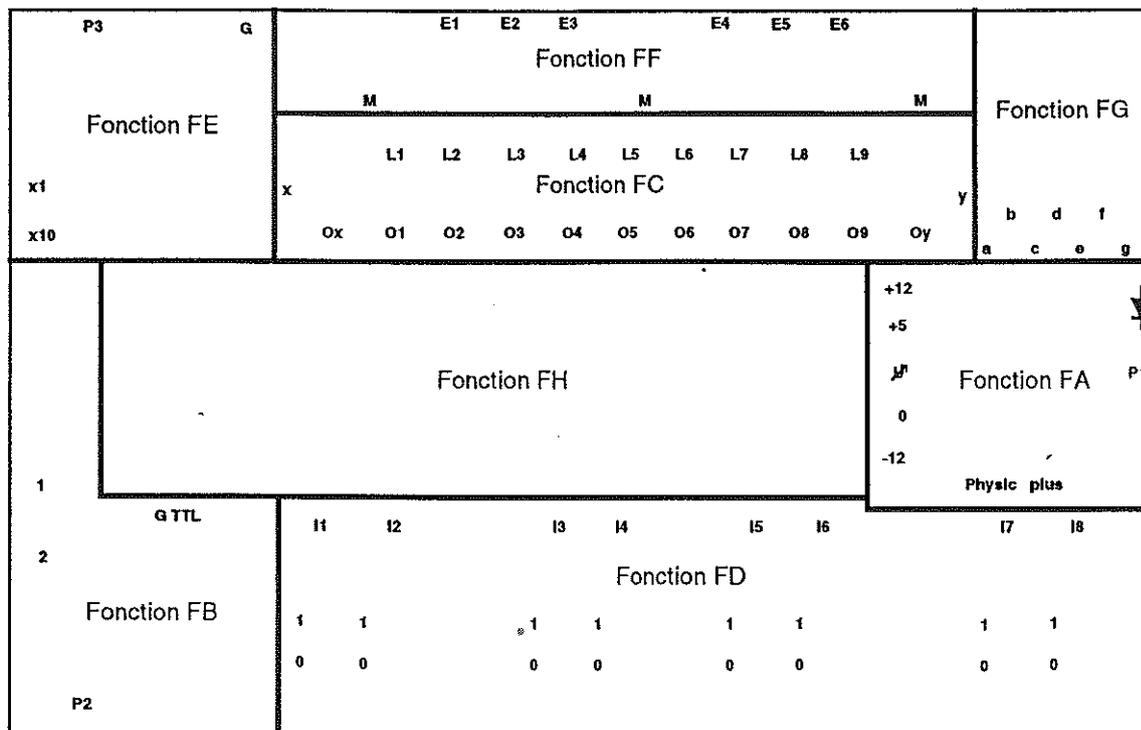


PHYSIC PLUS
 Parc d'activités du génie
 2, chemin du génie
 BP81
 69633 VENISSIEUX Cedex

PUPITRE SIMULATEUR PHYSIC + Ph 1661

1) Présentation des fonctions

Le pupitre simulateur peut être divisé en plusieurs fonctions que nous allons décrire ci-dessous.



1.1) Fonction FA

Cette fonction, située à droite de la planche à cabler, comprend les alimentations réglées. M étant le point de référence, on dispose :

- D'une alimentation fixe + 12 V ; 1 A (visualisée par la LED jaune)
- D'une alimentation fixe + 5 V ; 1 A (visualisée par la LED rouge)
- D'une alimentation fixe - 12 V ; 1 A (visualisée par la LED verte)
- D'une alimentation variable réglable par P1 de 0 à 12 V 0,5A

La puissance disponible est de 15 VA

Nous avons aussi un test de continuité :

Les deux douilles situées à proximité du symbole de la diode, nous pouvons effectuer une vérification de :

- Continuité
- De diode à jonction ou électroluminescente

Le segment "G" de l' afficheur (fig 1 page 2) s' allume quand la continuité est bonne

1.2) Fonction FB

Cette fonction située à coté de P2 , est constituée d'un générateur de signaux carrées d'amplitude +5V.

- La sortie s'effectue entre GTTL et M.
- P2 permet le réglage progressif de la fréquence.
- Interrupteur en position 1: Fréquence réglable de 1 à 16 Hz environ.
- Interrupteur en position 2: Fréquence réglable de 100 à 1600 Hz environ.
- Sortance : état haut I OH = 10 mA max.
état bas I OL = 30 mA max.

1.3) Fonction FC

C'est une fonction de visualisation , constituée de 9 diodes électroluminescentes repérées de L1 à L9.

Un niveau logique 1 (+5V) appliqué sur les entrées O1 .. O9 éclaire la diode correspondante.

Si O1 = "1" ==> L1 = "1" (éclairée).

1.4) Fonction FD

Située en bas , la fonction FD est un ensemble de 8 variables d'entrées logiques (8 interrupteurs) associés à des bascules anti-rebonds.

Les sorties s'effectuent sur les douilles I1 à I8 par rapport à la masse M.

- Lorsque l'interrupteur est basculé en position 1, I1 à I8 sont au niveau haut.
- Lorsque l'interrupteur est basculé en position 2, I1 à I8 sont au niveau bas.

1.5) Fonction FE

La fonction FE est un générateur sinusoïdal avec une sortie G par rapport à la masse M.

L'interrupteur permet un choix de la gamme de fréquence:

- interrupteur en position X1 ==> F = 200 à 2000 Hz environ.
- interrupteur en position X10 ==> F = 2000 à 20000 Hz environ.

Le potentiomètre P3 permet le réglage progressif de la fréquence.

1.6) Fonction FF

Cette fonction est située au dessus des diodes électroluminescentes. Elle permet la liaison entre le pupitre et les appareils extérieurs comme (Oscilloscopes, Voltmètre, Générateur, ...).

La douille E1 est reliée à la douille placée en dessous de celle-ci. De même pour les douilles E2,..., E6.

1.7) Fonction FG

Cette fonction, située en haut à droite du pupitre , est constituée d'un afficheur 7 segments (figure 1).

Un niveau logique "1" (+5V) appliqué sur les entrées a,b,...,g éclaire le segment correspondant.

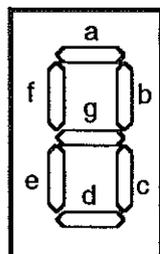


Figure 1

1.8) Fonction FH

La fonction FH est une planche à câbler qui permet l'assemblage facile de composants tel que les circuits intégrés, les transistors, les diodes. Tous les circuits peuvent être ainsi modifiés très facilement en changeant les connexions de place.

Cette planche à câbler compte 840 points, répartis en 2 x 64 lignes de signalisation ayant chacune 5 points de contact et 8 lignes de distribution séparées (25 points de contact) tel que le montre la figure 2.

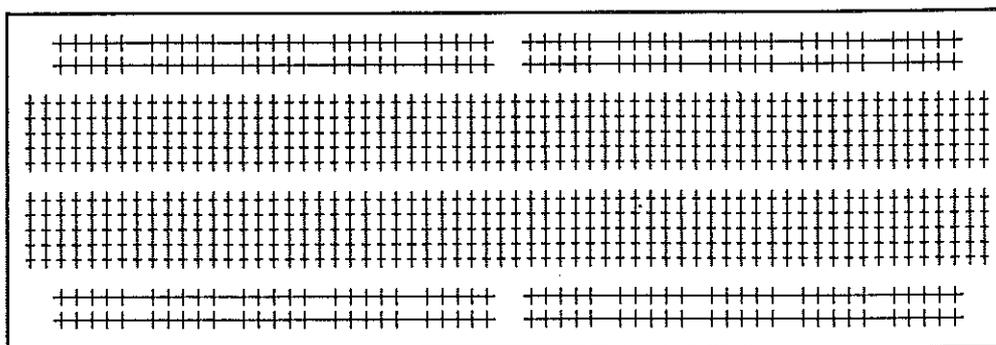
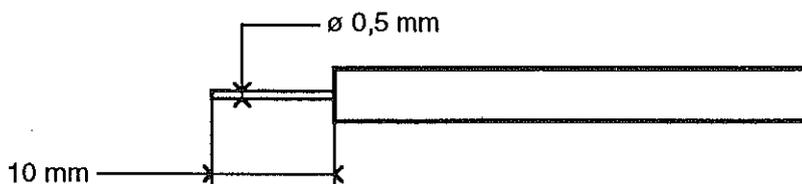


Figure 2

2) Conseil pour la réalisation des cablages

Les liaisons électriques entre les différents points peuvent être effectuées à l'aide de fils rigides de $\varnothing 0,5$ mm environ, dénudés sur une longueur de 10 mm.



1.6) Fonction FF

Cette fonction est située au dessus des diodes électroluminescentes. Elle permet la liaison entre le pupitre et les appareils extérieurs comme (Oscilloscopes, Voltmètre, Générateur, ...). La douille E1 est reliée à la douille placée en dessous de celle-ci. De même pour les douilles E2,..., E6.

1.7) Fonction FG

Cette fonction, située en haut à droite du pupitre, est constituée d'un afficheur 7 segments (figure 1). Un niveau logique "1" (+5V) appliqué sur les entrées a,b,...,g éclaire le segment correspondant.

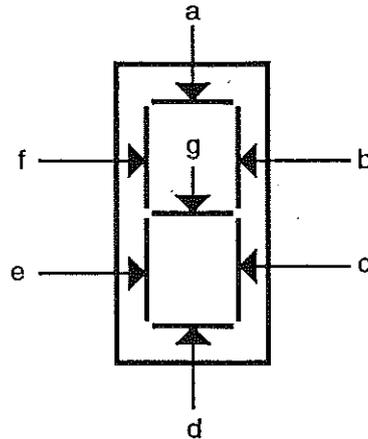
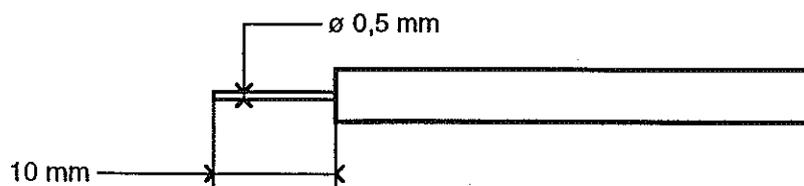


Figure 1

2) Conseil pour la réalisation des cablages

Les liaisons électriques entre les différents points peuvent être effectuées à l'aide de fils rigides de $\varnothing 0,5$ mm environ, dénudés sur une longueur de 10 mm.



	Déscription pupitre physic	

1) Présentation des fonctions.

1.1) Fonction FA

Cette fonction, située à droite de la planche à cabler, comprend les alimentations régulées. M étant le point de référence, on dispose :

- D'une alimentation fixe + 12 V ; 1 A (visualisée par la LED jaune)
- D'une alimentation fixe + 5 V ; 1 A (visualisée par la LED rouge)
- D'une alimentation fixe - 12 V ; 1 A (visualisée par la LED verte)
- D'une alimentation variable réglable par P1 de 0 à 12 V 0,5A

La puissance disponible est de 15 VA

Nous avons aussi un test de continuité :

Les deux douilles situées à proximité du symbole de la diode, nous pouvons effectuer une vérification de :

- Continuité
- De diode à jonction ou électroluminescente

Le segment "G" de l' afficheur (fig 1 page 2) s' allume quand la continuité est bonne .

1.2) Fonction FB

Cette fonction située à coté de P2, est constituée d'un générateur de signaux carrés d'amplitude +5V.

- La sortie s'effectue entre GTTL et M.
- P2 permet le réglage progressif de la fréquence.
- Interrupteur en position 1: Fréquence réglable de 1 à 16 Hz environ.
- Interrupteur en position 2: Fréquence réglable de 100 à 1600 Hz environ.
- Sortance : état haut I OH = 10 mA max.
état bas I OL = 30 mA max.

1.3) Fonction FC

C'est une fonction de visualisation, constituée de 9 diodes électroluminescentes repérées de L1 à L9.

Un niveau logique 1 (+5V) appliqué sur les entrées O1 .. O9 éclaire la diode correspondante.

Si O1 = "1" ==> L1 = "1" (éclairée).

1.4) Fonction FD

Située en bas, la fonction FD est un ensemble de 8 variables d'entrées logiques (8 interrupteurs) associés à des bascules anti-rebonds.

Les sorties s'effectuent sur les douilles I1 à I8 par rapport à la masse M.

- Lorsque l'interrupteur est basculé en position 1, I1 à I8 sont au niveau haut.
- Lorsque l'interrupteur est basculé en position 2, I1 à I8 sont au niveau bas.

1.5) Fonction FE

La fonction FE est un générateur sinusoïdal avec une sortie G par rapport à la masse M.

L'interrupteur permet un choix de la gamme de fréquence:

- interrupteur en position X1 ==> F = 200 à 2000 Hz environ.
- interrupteur en position X10 ==> F = 2000 à 20000 Hz environ.

Le potentiomètre P3 permet le réglage progressif de la fréquence.

	Description pupitre physic	

TRANSISTOR EN COMMUTATION

1) Analyse de la notice technique

- A partir de la notice du constructeur, nous pouvons relever les caractéristiques suivantes du transistor BC 547 B :

Transistor NPN

$P_{tot} = 500 \text{ mW}$ et $V_{ce0} = 45 \text{ V}$

$h_{21 \text{ min}} = \beta_{\text{min}} = 200$ à $I_c = 2 \text{ mA}$ et $h_{21 \text{ max}} = \beta_{\text{max}} = 450$ à $I_c = 2 \text{ mA}$

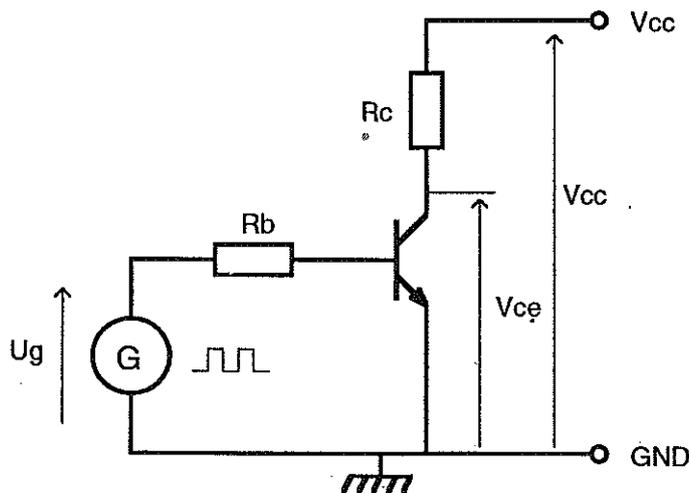
$V_{ce \text{ sat}} = 0,6 \text{ V}$ pour $I_b = 5 \text{ mA}$ et $I_c = 100 \text{ mA}$

- Noter les valeurs nécessaires pour le montage suivant.

2) Réalisation du montage

Nous prenons $V_{cc} = 12 \text{ V}$, U_g la fonction FB du pupitre c'est à dire le générateur de signaux carrés de 0 à 5V et $I_c = 100 \text{ mA}$

- Déterminer les valeurs de R_c et R_b ainsi que leurs puissances.



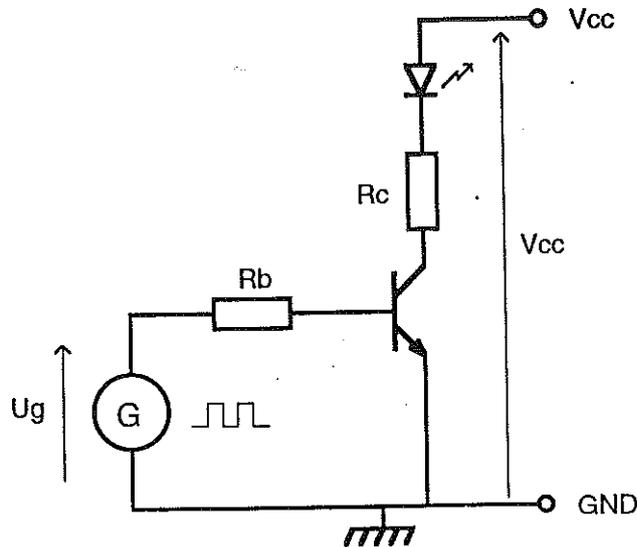
- Relever les oscillogrammes $U_g = f(t)$ et $V_{ce} = f(t)$ pour différentes valeurs de la fréquence du générateur de signaux carrés : 100 Hz et 1 KHz

- Nous pourrions mesurer :
Le temps de délai
Le temps de montée
Le temps de stockage
Le temps de descente

3) Commande d'une diode electroluminescente.

A partir du transistor étudié et des caractéristiques d'une diode electroluminescente, réaliser le montage suivant.

Diode electroluminescente rouge 1,5V 15 mA:
Même générateur U_g



- Calculer les valeurs de résistances R_b et R_c
- Essayer le montage à la fréquence minimum du générateur U_g

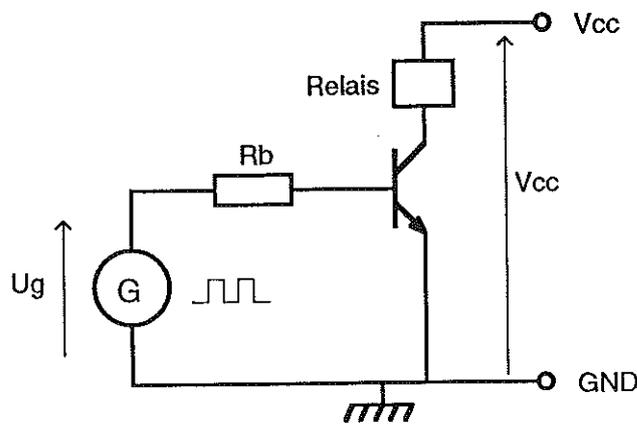
Vu la fréquence du générateur U_g , nous pourrons reprendre ce montage en utilisant une entrée I de la fonction FD.

- Que se passe-t'il lorsque I est au niveau logique "0", c'est à dire 0 Volt ?
- De même lorsque I est au niveau logique "1", c'est à dire 5 Volts ?

3) Commande d'un relais.

A partir du transistor étudié et des caractéristiques d'un relais réaliser le montage suivant.

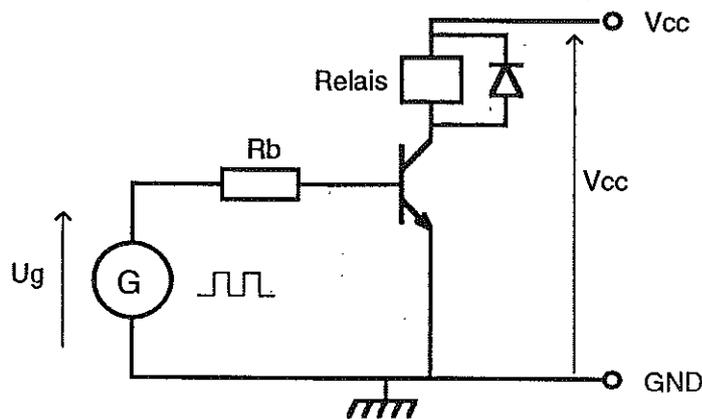
Relais 12V 10 mA
Même générateur U_g



- Calculer la valeur de la résistance R_b

- Mettre en évidence la surtension aux bornes du transistor. Donner sa valeur crête et les conditions de l'essai (Fréquence).

Placer une diode de protection (1N4148) de la manière suivante.



- Que remarquer vous? et pourquoi?

Composants utilisés

- 1 Transistor BC 547 B
- 1 Relais 12V 100mA
- 1 Diode electroluminescente rouge \varnothing 3 mm
- 1 Diode 1N4148
- 1 Résistance 120Ω 1/4W
- 1 Résistance $5,6K\Omega$ 1/4W
- 1 Résistance 680Ω 1/4W
- 1 Résistance $56K\Omega$ 1/4W

L'AMPLIFICATEUR OPERATIONNEL

L'alimentation de l'amplificateur opérationnel de type 741 sera faite en alimentation symétrique $\pm 12\text{ V}$

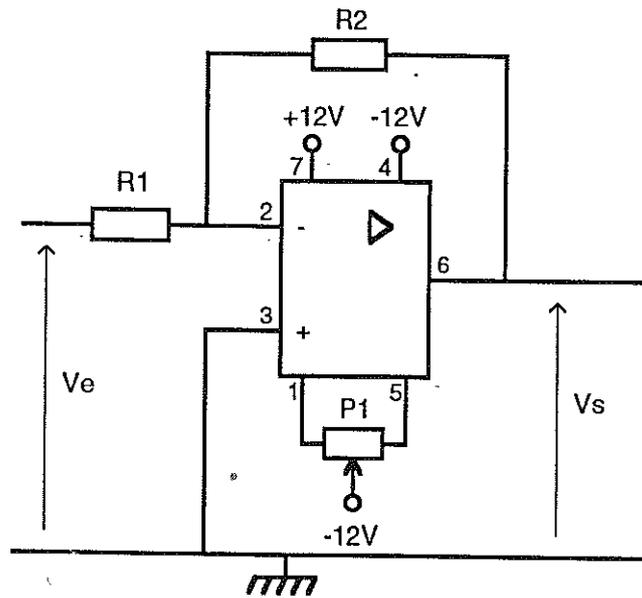
1) Amplificateur inverseur

Réaliser le montage suivant :

$R1 = 10\text{K}\Omega$ 1/4W

$R2 = 100\text{K}\Omega$ 1/4W

$P1 = 10\text{K}\Omega$



- Régler l'offset de l'amplificateur en mettant $V_e = 0\text{ V}$ et agir sur le potentiomètre P1 afin d'obtenir $V_s = 0\text{ V}$
- Calculer et mesurer V_s pour $V_e = 1\text{ V}$ (V_e pris sur l'alimentation variable). Mesurer ensuite V_+ et V_- sur l'amplificateur opérationnel.
- Mettre une résistance de $10\text{K}\Omega$ entre l'entrée non inverseuse (+) et la masse. Régler $V_e = 1\text{ V}$ et mesurer V_s , V_+ , V_- . Analyser les résultats et conclure.

Nous allons maintenant réduire un signal alternatif V_e d'amplitude crête 10 V . Pour cela, nous prenons $R1 = 100\text{ K}\Omega$ et $R2 = 10\text{K}\Omega$. Le signal alternatif sinusoïdal sera réalisé par l'intermédiaire de la fonction FE.

- Tracer $V_s = f(t)$ à $V_e = \text{Cte}$ pour des fréquences variant de 200 à 20KHz en échelle logarithmique

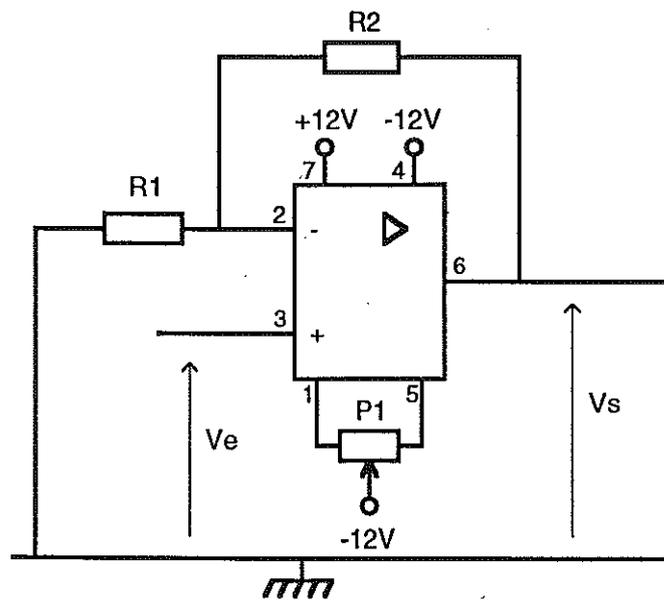
2) Amplificateur non inverseur

Réaliser le montage suivant :

$R1 = 10K\Omega$ 1/4W

$R2 = 100K\Omega$ 1/4W

$P1 = 10K\Omega$



- Régler l'offset de l'amplificateur en mettant $V_e = 0$ V et agir sur le potentiomètre P1 afin d'obtenir $V_s = 0$ V

- Tracer $V_s = f(V_e)$ pour $+3$ V $> V_e > 0$ V. Conclure

Nous allons maintenant réduire un signal alternatif V_e d'amplitude crête 10 V. Pour cela, nous prenons $R1 = 100$ K Ω et $R2 = 10$ K Ω .

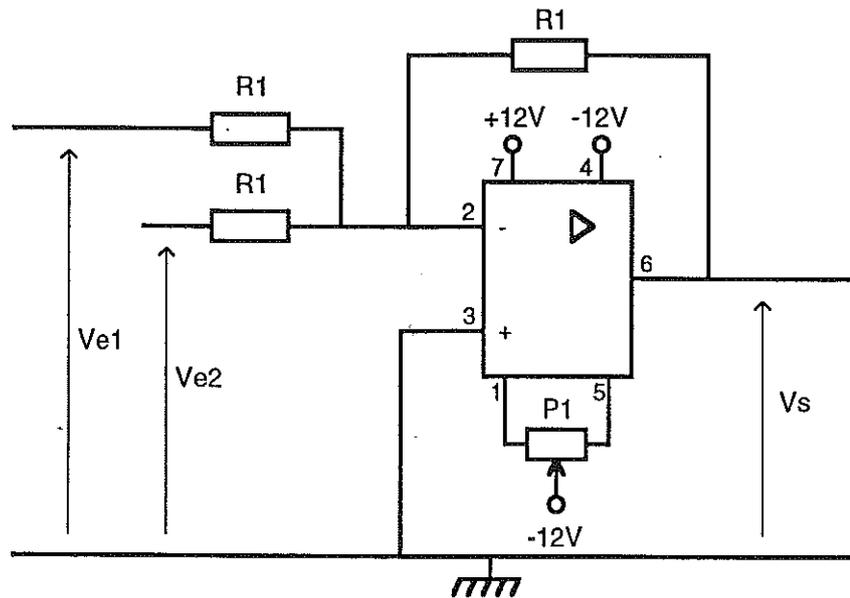
- relever les oscillogramme de V_s et V_e en fonction de t pour $f = 1$ KHz , 10 KHz.

3) Amplificateur additionneur

Réaliser le montage suivant :

$R1 = 10K\Omega$ 1/4W

$P1 = 10K\Omega$



- Régler l'offset de l'amplificateur en mettant $V_e = 0$ V et agir sur le potentiomètre P1 afin d'obtenir $V_s = 0$ V

Mettre $V_{e1} = 5$ V à l'aide de l'alimentation + 5V et $V_{e2} = 1$ V à l'aide de l'alimentation variable.

- Mesurer V_s
- Faire varier V_{e2} entre 0 V et 10 V et relever $V_s = f(V_{e2})$

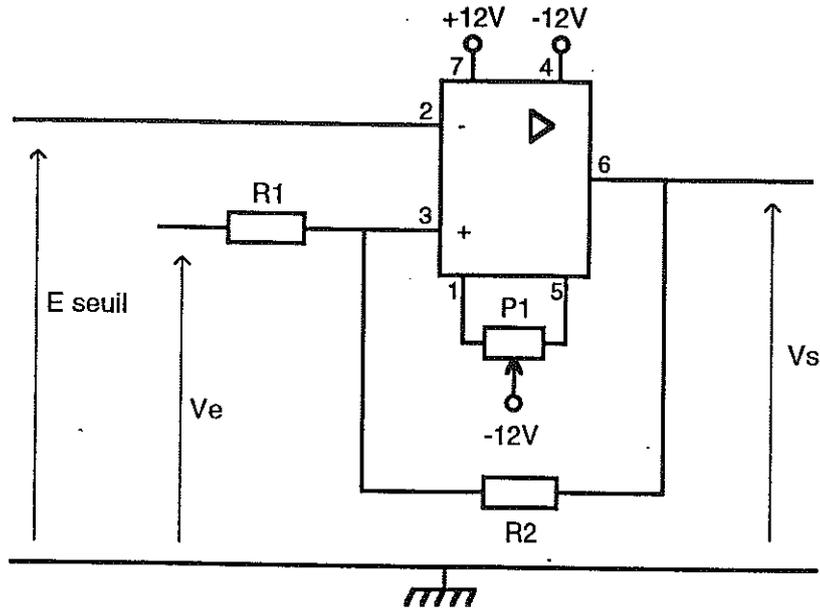
4) Comparateur à hystérésis

Réaliser le montage suivant :

$R1 = 10\text{K}\Omega$ 1/4W

$R2 = 15\text{K}\Omega$ 1/4W

$P1 = 10\text{K}\Omega$



- Régler l'offset de l'amplificateur en mettant $V_e = 0\text{ V}$ ainsi que $E_{\text{seuil}} = 0\text{ V}$ et agir sur le potentiomètre $P1$ afin d'obtenir $V_s = 0\text{ V}$.

On desire une hystérésis de 1 V environ de part et d'autre de $E_{\text{seuil}} = 5\text{ V}$. Vérifier que $R2 = 15\text{ K}\Omega$ environ

- Faire varier V_e de 0 V à 10 V à l'aide de l'alimentation variable et relever les oscillogrammes $V_s = f(V_e)$ tous les 1 V . Analyser celui-ci

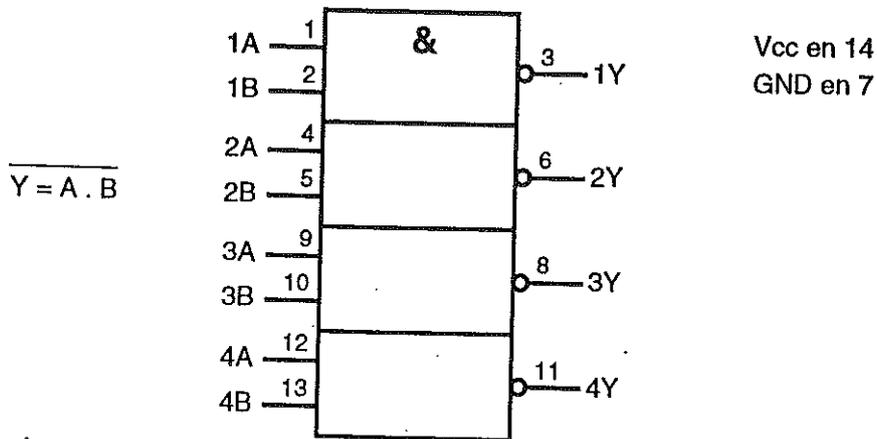
Composants utilisés

- 1 Amplificateur opérationnel type 741
- 1 Potentiomètre $10\text{K}\Omega$ monotor
- 3 Résistance $10\text{K}\Omega$ 1/4W
- 1 Résistance $15\text{K}\Omega$ 1/4W
- 1 Résistance $100\text{K}\Omega$ 1/4W

CIRCUITS LOGIQUES

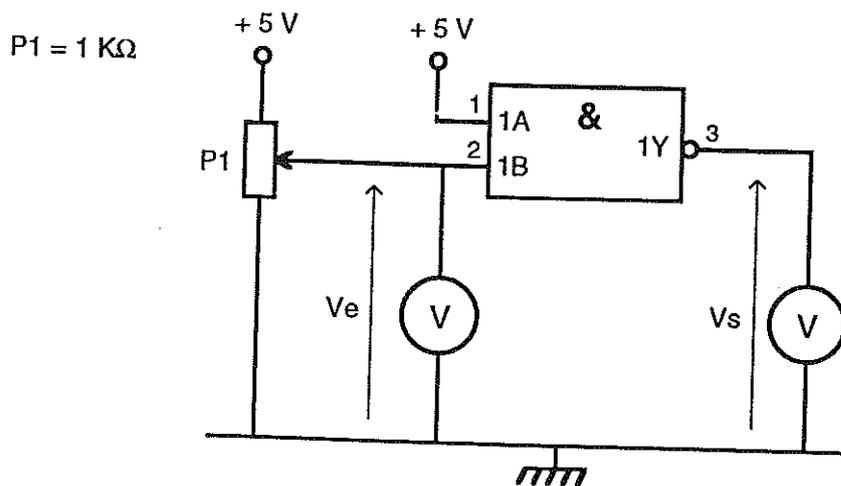
Nous allons relever les caractéristiques d'une porte logique .
Nous utilisons une porte ET-NON type 74 LS 00.

Le brochage de ce circuit est :



1) Caractéristique de transfert d'une porte

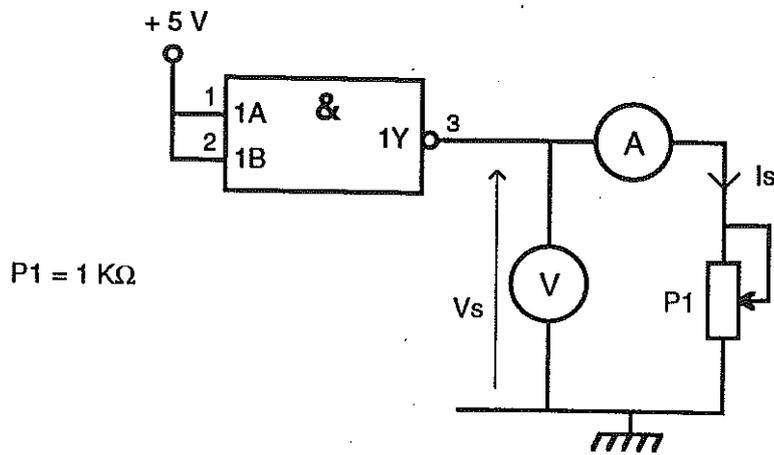
Pour l'étude à vide nous allons réaliser le montage suivant. (ne pas oublier l'alimentation du circuit en 5 V)



- Relever la caractéristique de transfert $V_s = f(V_e)$
- Pour quelles tensions V_e la sortie reste t'elle à un niveau logique "1" ($V_s > 2,4\text{ V}$) ?
- même question pour la sortie à un niveau logique "0" ($V_s < 0,8\text{ V}$) ?

2) Caractéristique en charge d'une porte

Nous allons réaliser le montage suivant pour l'étude en charge.

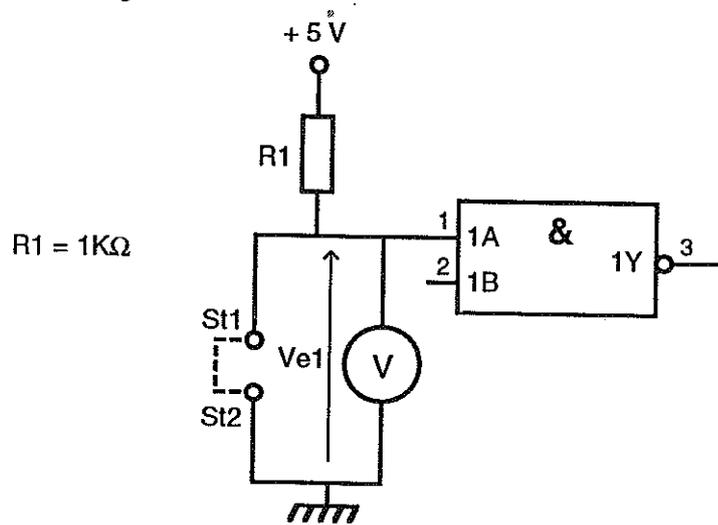


- Relever la caractéristique en charge $V_s = f(I_s)$ pour un niveau logique "1" sur la sortie
- que pouvons nous constater ?

3) étude de l'entrée d'une porte

entrée à l'état "1" au repos

Réaliser le montage suivant

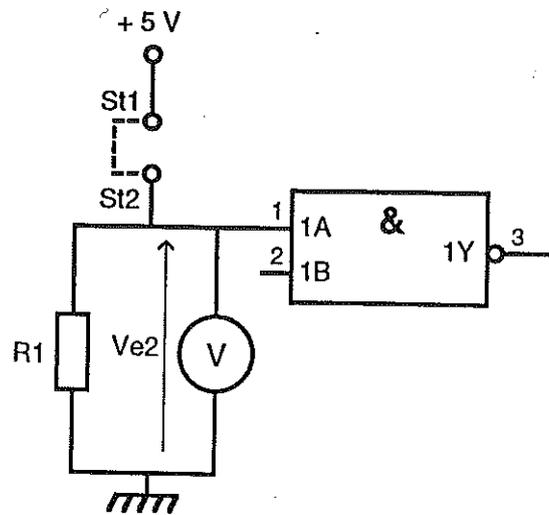


- Mesurer la tension V_{e1} dans un premier temps sans le strap entre les points $St1$ et $St2$ et dans un second temps avec un strap
- Enlever la résistance $R1$, que pouvons nous constater? Qu'elle est donc l'utilité de cette résistance ?
- Calculer le courant absorbé par l'entrée à l'état haut ?

entrée à l'état "0" au repos

Réaliser le montage suivant

$R1 = 470\Omega$



- Mesurer la tension V_{e2} dans un premier temps sans le strap entre les points St1 et St2 et dans un second temps avec un strap
- Calculer le courant de l'entrée à l'état bas ?

Composants utilisés

- 1 Circuit intégré 74 LS 00
- 1 Potentiomètre $1K\Omega$ multi-tours
- 1 Résistance $10K\Omega$ 1/4W
- 1 Résistance 470Ω 1/4W

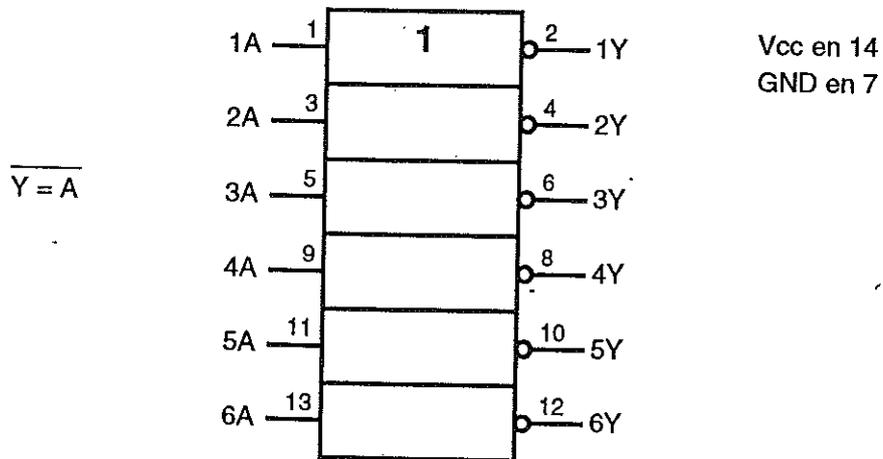
OPERATEURS LOGIQUES

Nous allons étudier les caractéristiques des opérateurs logiques.
Dans cette manipulation nous utiliserons la fonction FD pour les entrées des circuits
et la fonction FC pour les sorties.

1) Opérateur NON

Nous utilisons le circuit intégré type 74 LS 04.

Le brochage de ce circuit est :



Remplir expérimentalement la table de vérité suivantes.

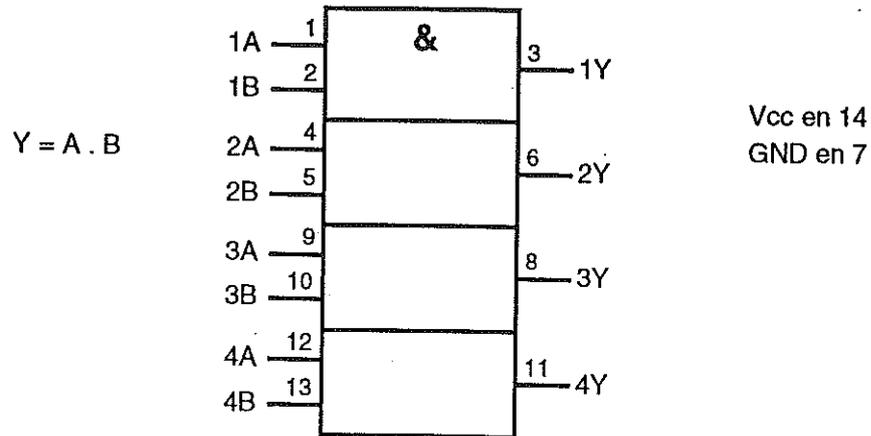
1A	1Y
0	
1	
X	

(X) signifie que l'entrée est " en l'air "

2) Opérateur ET

Nous utilisons le circuit intégré type 74 LS 08.

Le brochage de ce circuit est :



Remplir expérimentalement la table de vérité suivantes.

1A	1B	1Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	
X	1	
1	X	
X	X	

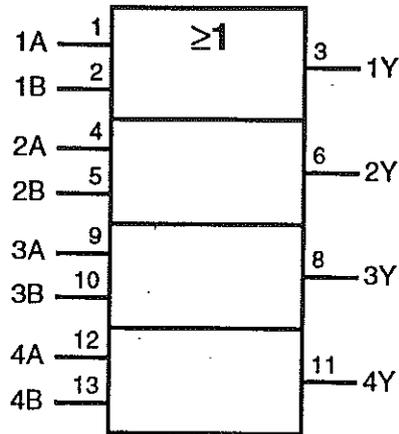
(X) signifie que l'entrée est " en l'air "

3) Opérateur OU

Nous utilisons le circuit intégré type 74 LS 32.

Le brochage de ce circuit est :

$$Y = A + B$$



Vcc en 14
GND en 7

Remplir expérimentalement la table de vérité suivantes.

1A	1B	1Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	
X	1	
1	X	
X	X	

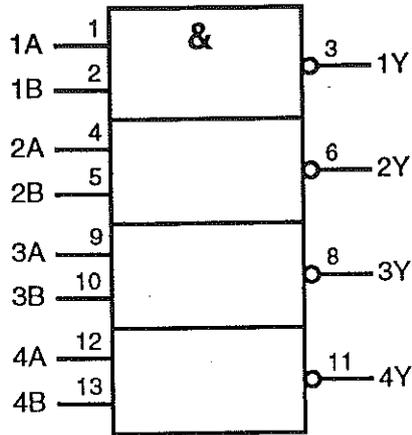
(X) signifie que l'entrée est " en l'air "

4) Opérateur ET-NON

Nous utilisons le circuit intégré type 74 LS 00.

Le brochage de ce circuit est :

$$Y = \overline{A \cdot B}$$



Vcc en 14
GND en 7

Remplir expérimentalement la table de vérité suivantes.

1A	1B	1Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	
X	1	
1	X	
X	X	

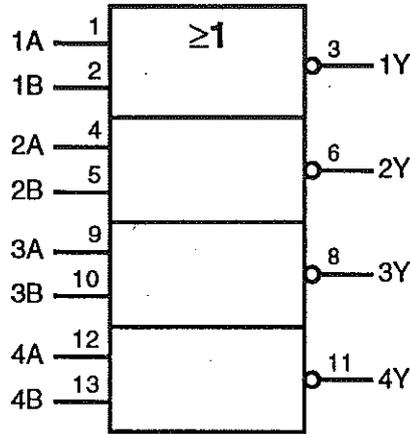
(X) signifie que l'entrée est " en l'air "

5) Opérateur OU-NON

Nous utilisons le circuit intégré type 74 LS 02.

Le brochage de ce circuit est :

$$Y = \overline{A + B}$$



Vcc en 14
GND en 7

Remplir expérimentalement la table de vérité suivantes.

1A	1B	1Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	
X	1	
1	X	
X	X	

(X) signifie que l'entrée est " en l'air "

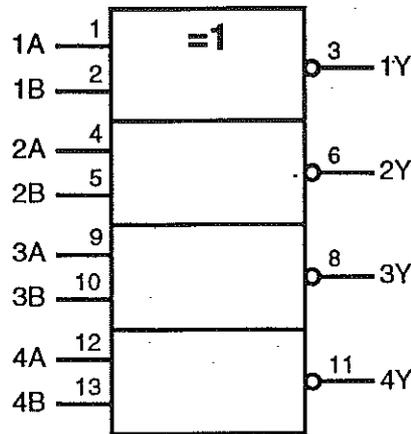
6) Opérateur OU-EXCLUSIF

Nous utilisons le circuit intégré type 74 LS 86.

Le brochage de ce circuit est :

$$Y = A \oplus B$$

$$Y = \overline{A}B + A\overline{B}$$



Vcc en 14
GND en 7

Remplir expérimentalement la table de vérité suivantes.

1A	1B	1Y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	
X	1	
1	X	
X	X	

(X) signifie que l'entrée est " en l'air "

Composants utilisés

- 1 Circuit intégré 74 LS 04
- 1 Circuit intégré 74 LS 08
- 1 Circuit intégré 74 LS 32
- 1 Circuit intégré 74 LS 00
- 1 Circuit intégré 74 LS 02
- 1 Circuit intégré 74 LS 86