

MAQUETTE DÉTECTION SERINGUE

1. Le propos de la maquette

Cette maquette met en évidence

- La décomposition fonctionnelle du montage
- L'utilisation de fonctions classiques et répertoriées.
- L'influence des paramètres des fonctions

Elle facilite le travail car elle comporte un générateur de tension carrée pour alimenter la diode émettrice. Les fonctions utilisées

1.1. Un générateur de tension carrée,

Il ne fait pas partie de l'étude du système industriel. La fréquence de la tension qu'il délivre est réglable. Sa sortie est en J10

1.2. L'alimentation de la diode émettrice

Elle est très simple car le générateur de tension carrée est capable de fournir le courant nécessaire au fonctionnement de la diode grâce au transistor T1. L'adaptation se fait par un simple résistor. (R4//R12)

1.3. Le convertisseur courant tension

Ce montage est classique. La description de son fonctionnement est rapide. La diode fournit un courant qui traverse la résistance R7 car l'intensité entrant dans l'amplificateur opérationnel est nulle. Le circuit intégré présente, en sortie, la tension nécessaire au passage du courant dans le résistor. Cette tension est proportionnelle à l'intensité du courant traversant la diode. La tension de sortie est l'image du courant issu de la diode réceptrice. Sa sortie est en J9

1.4. Le filtre passe-haut

Il produit les impulsions de durée calibrée.

Il est constitué d'un résistor (R14) et d'un condensateur (C2 ou C3). Ce filtre privilégie les fréquences élevées.

Le filtre passe-haut réalise (à peu près) l'opération mathématique de **dérivation**. Vous pourrez constater de visu la manière dont il s'acquitte de sa tâche.

1.5. L'amplification de la tension

Cette amplification est nécessaire car la tension issue du filtre précédent est insuffisante pour commander le circuit U3. Elle est réalisée par un amplificateur non-inverseur classique dont il a fallu ajuster le coefficient d'amplification en tension.

Les vérifications expérimentales mettront en évidence l'influence des paramètres.

Les cavaliers J11 permettent d'obtenir trois coefficients d'amplifications différents, un trop petit, un trop grand et le troisième qui est correct. Le condensateur C6 ou C4 ne fait pas partie de l'amplificateur

1.6. Extraction de la valeur moyenne

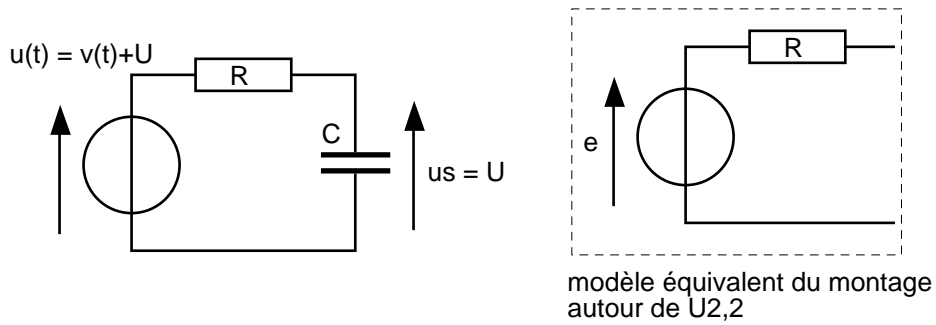
Ce filtre élimine les composantes de fréquences élevées de la tension d'entrée. Il ne reste que la composante continue c'est à dire la **valeur moyenne** de l'entrée. Bien sûr, le filtrage est imparfait et on retrouve encore une partie variable de faible amplitude que l'on appelle **ondulation**.

La structure classique d'un tel filtre est donnée par le schéma ci-dessous.

A gauche le schéma habituel.

On remarque, sur la maquette, l'absence du résistor R. elle est présente en sortie du montage comprenant U2,2 comme le montre son modèle équivalent à droite.

On voit encore une fois l'importance de la notion de modèle équivalent et du modèle de Thévenin.



1.7. L'interface entre le monde analogique et le monde numérique

C'est un point important du TP. L'étude portera sur le circuit U3 dont la sortie est J6 les deux autres fonctions ne sont que des accessoires

Elle est développée sur les feuilles "Détection de la présence de la seringue".

Elle règle deux problèmes :

- La faible vitesse des transitions dans le monde analogique
- L'existence d'une ondulation (analogique) qu'il ne faut pas transmettre dans le monde numérique.

2. La décomposition fonctionnelle

J10 : tension de commande du transistor d'alimentation de la diode émettrice

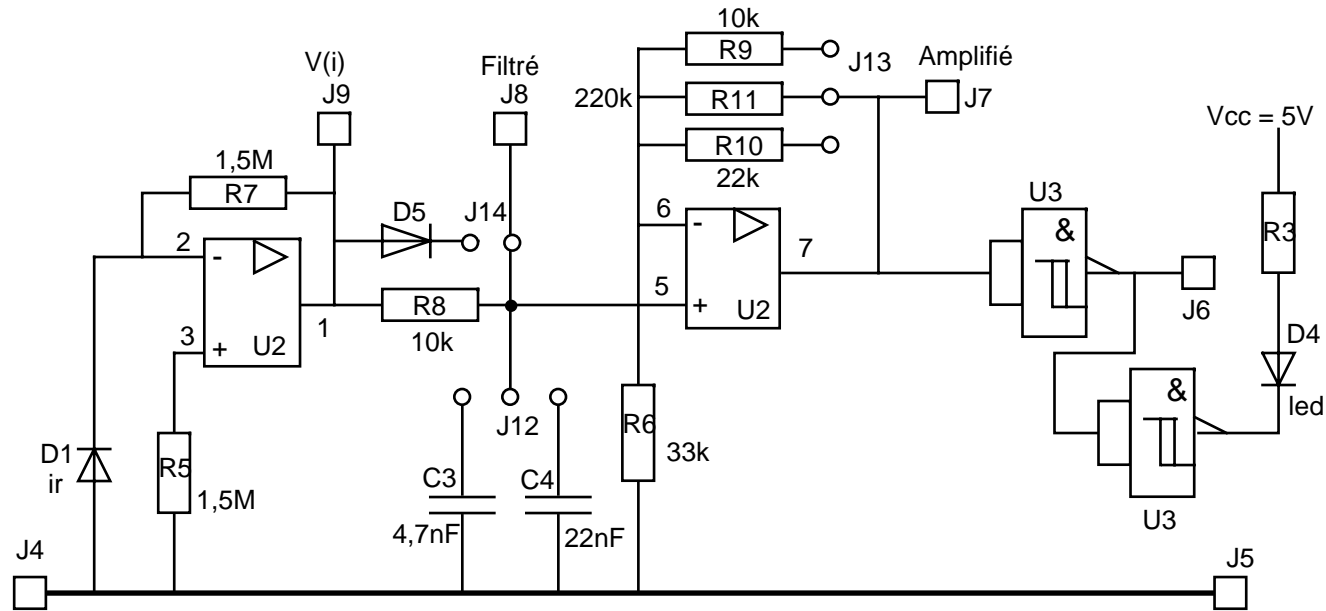
J9 : tension image du courant créé par la diode réceptrice

J8 : impulsions de durée calibrée

J7 : tension qui se voudrait continue image de la présence ou de l'absence de la seringue

J6 : sortie dont la tension est capable d'être dirigée vers un microcontrôleur

2.1. Partie réceptrice



Ce schéma est assez compliqué car il propose l'étude de plusieurs des situations décrites dans les feuilles "Détection de la présence de la seringue".

Votre premier travail sera de simplifier ce schéma pour retrouver des montages classiques. On a ajouté la possibilité de modifier aisément la valeur de certains composants.

La diode D5 est particulière, elle provoque une faible chute de tension à ses bornes, environ la moitié des diodes classiques soit 0,35V au lieu de 0,7V. Lorsque cette diode est mise en service, la tension entre J8 et la masse se veut proche de la valeur maximale de V(i). Vous comprenez la raison de la présence d'une diode particulière.

Le deuxième opérateur U3 ne sert qu'à alimenter la diode électroluminescente afin de ne pas perturber la mesure de la tension de sortie en J6.