

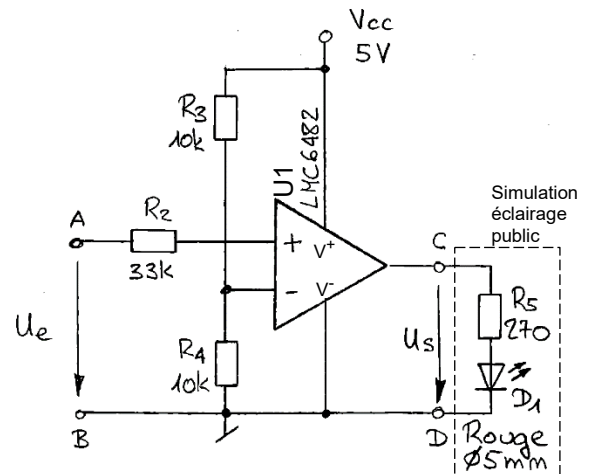
Comparteurs : applications pratiques

Application pratique hyst1

Sur la base de réflexions et de calculs théoriques, répondez aux questions suivantes concernant le schéma ci-contre :

Quel est le nom du circuit réalisé autour de U1 ?

Schéma du Circuit 1 :

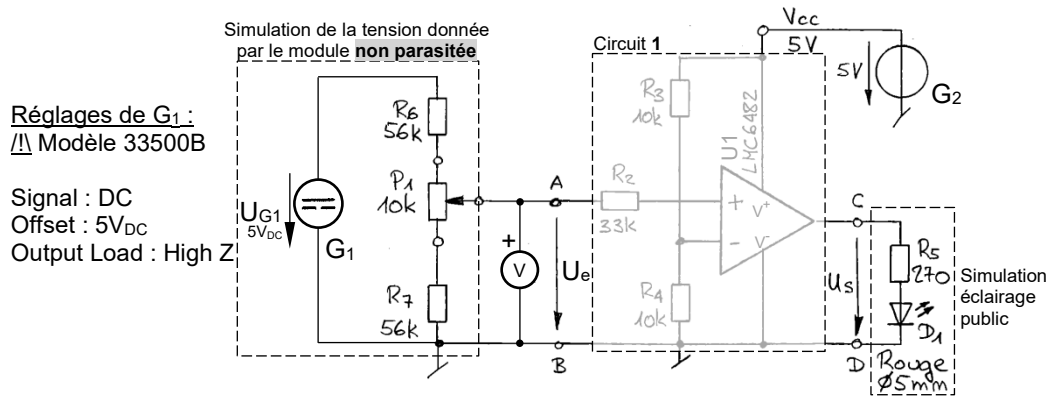


Quelle condition la tension U_e doit-elle remplir afin que la LED D_1 soit allumée ?

Quelle condition la tension U_e doit-elle remplir afin que la LED D_1 soit éteinte ?

Dessinez la caractéristique de transfert théorique $U_s = f(U_e)$:

Résumez le comportement théorique de la LED D_1 en fonction de la tension d'entrée U_e :

Schéma de mesure :

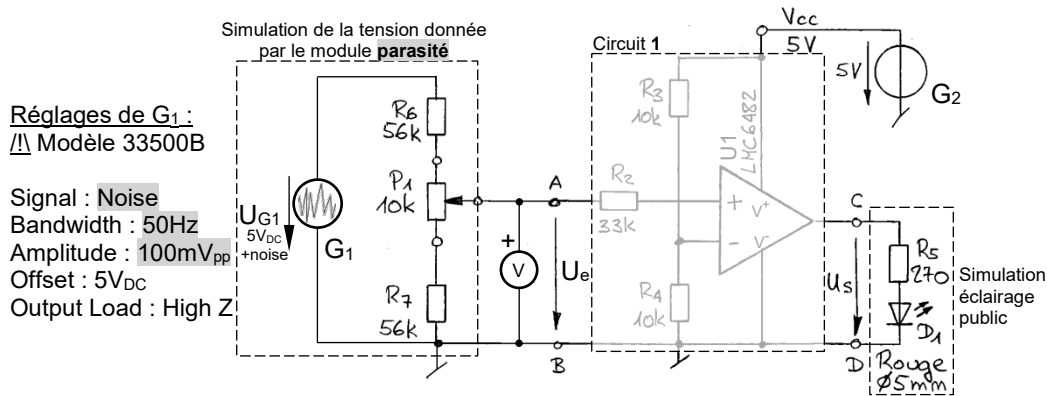
Le générateur de fonctions G_1 réglé comme ceci est équivalent à une source de tension DC.

A l'aide du potentiomètre P_1 , on peut faire varier la tension DC d'entrée U_{eDC} entre 2 limites DC. On peut ainsi simuler le signal donné par le module du capteur lorsque la lumière naturelle varie. Calculez les valeurs théoriques minimale et maximale de U_{eDC} que P_1 permet de simuler :

Sur la base du schéma précédent, réalisez ce montage sur plaque d'expérimentation.

Faites varier P_1 et observez le comportement réel de la LED D_1 . Indiquez ci-dessous vos observations :

La LED D_1 se comporte-t-elle réellement comme prévu théoriquement à la page 1 ?

Schéma de mesure :

Modifiez les réglages du générateur de fonctions G₁ comme indiqué ci-dessus. Maintenant le générateur est équivalent à une source de tension DC sur laquelle on a ajouté du bruit. G₁ et P₁ simulent alors le signal donné par le module soumis à des parasites.

Faites varier P₁ et observez le comportement réel de la LED D₁. Indiquez ci-dessous vos observations :

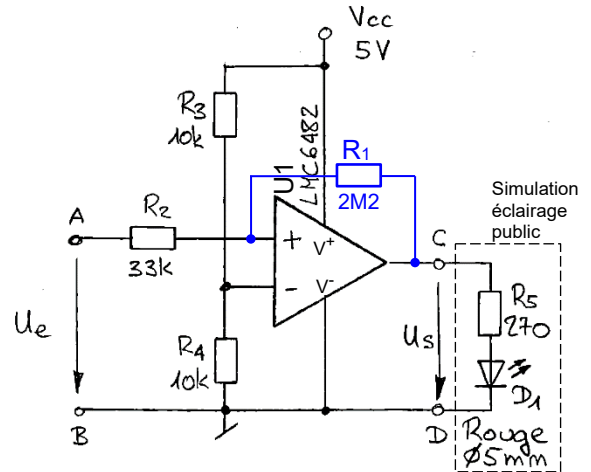
La LED D₁ se comporte-t-elle réellement comme prévu théoriquement à la page 1 ?

A votre avis, d'où provient ce comportement ?

La LED D₁ symbolise l'éclairage public. Voyez-vous un problème de fonctionnement avec ce Circuit 1 ?

Schéma du Circuit 2 :

Ajoutez au Circuit 1 la résistance R_1 comme ci-contre :



Faites varier P_1 et observez le comportement réel de la LED D_1 . Indiquez ci-dessous vos observations :

Que provoque la résistance R_1 ?

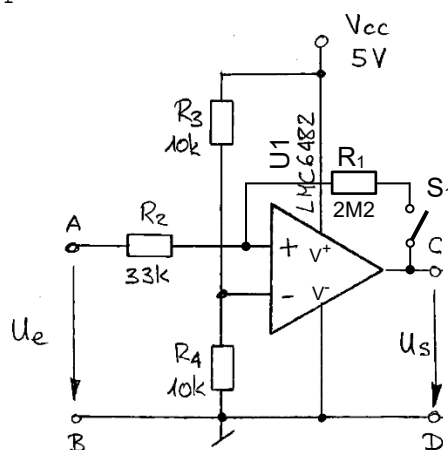
On désire mesurer la **caractéristique de transfert** $U_s = f(U_e)$ du **Circuit 1** puis du **Circuit 2** pour toute la plage de la tension d'entrée.

On pourrait relever point par point une succession de mesures statiques¹ en faisant varier manuellement U_e avec une alimentation de laboratoire et en mesurant U_s avec un voltmètre, mais on peut aussi plus élégamment visualiser la caractéristique de transfert sur l'écran de l'oscilloscope en mode XY en mesure quasi-statique¹. Cette mesure, de prime abord anodine, est cependant assez délicate et demande des réglages particuliers :

Il faut faire varier automatiquement U_e entre 0V et 5V. Mais :

- Si U_e varie trop lentement, la trace ne sera pas visible sur l'oscillo, on ne verra qu'un point qui se déplace lentement.
- Si U_e varie trop rapidement, la vitesse de réaction limitée de l'AOP faussera la mesure (visible déjà à 400Hz, essayez !).
- Un bon compromis est de choisir la fréquence du signal à 25Hz.

Complétez ci-dessous le schéma de mesure nécessaire et donnez le réglage de tous les appareils :



S_1 ouvert = Circuit 1
 S_1 fermé = Circuit 2

(LED D1 enlevée)

Pour effectuer une bonne copie d'écran (c'est-à-dire une « photo instantanée » de l'écran), il faut que la trace « laisse une traînée » sur l'écran, il faut augmenter la persistance d'affichage : Bouton *Display* > Menu *Persistence* > choisir *Variable persistence* ; Menu *Time* > choisir $\pm 100ms$.

Imprimez une copie d'écran de votre oscilloscope, mettez en évidence les valeurs particulières sur la copie d'écran imprimée, puis **appelez, pour chaque mesure, le formateur** afin qu'il puisse comparer l'affichage sur votre oscilloscope et votre impression sur papier.

Avec une échelle horizontale de 500mV/div, le phénomène à visualiser sur le **Circuit 2** est de même ordre de grandeur que l'épaisseur de la trace, il n'est donc pas visible. Zoomez horizontalement à 50mV/div pour le voir. (Prenez une copie d'écran avec chaque échelle.)

Si vous deviez tout de même mesurer la caractéristique de transfert d'un comparateur à hystérèse manuellement point par point (mesure statique¹), à quoi devriez-vous faire attention ?

¹ Voir extrait du glossaire d'électronique (p. 57, 28 et 45)