

Traitement du son :

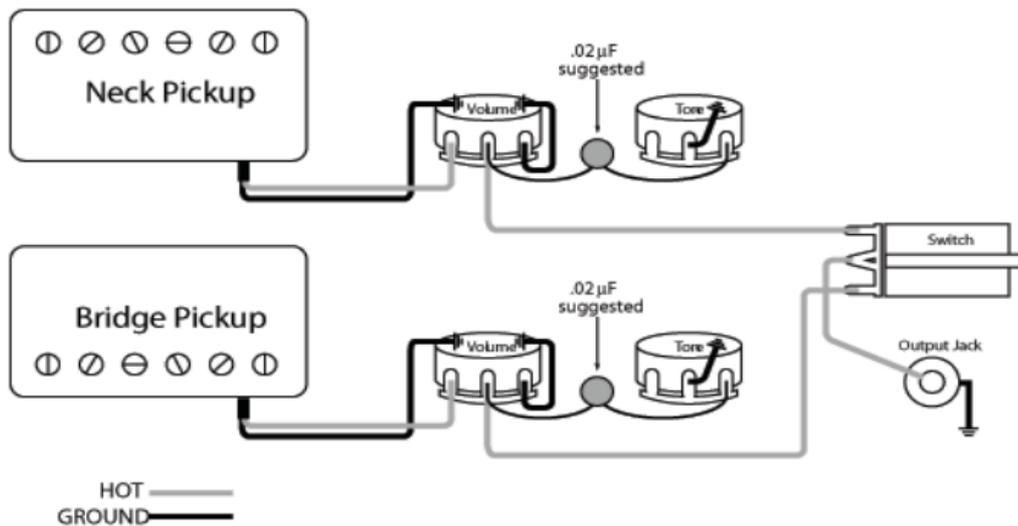
La guitare électrique ci-dessous possède deux microphones : l'un près du manche (« neck pickup ») donne un son plus rond car en cet endroit le débattement de la corde est plus favorable au fondamental, tandis que l'autre, près du chevalet (« bridge pickup ») fournit un son plus agressif car plus riche en harmoniques.

L'inverseur (« switch ») situé au-dessus du premier micro permet de sélectionner l'un ou l'autre des deux micros, ou les deux simultanément. Pour chaque microphone, le guitariste dispose d'un potentiomètre de volume et d'un potentiomètre de tonalité :



Le fabricant donne le câblage électrique de ces éléments :

'57 Les Paul Wiring



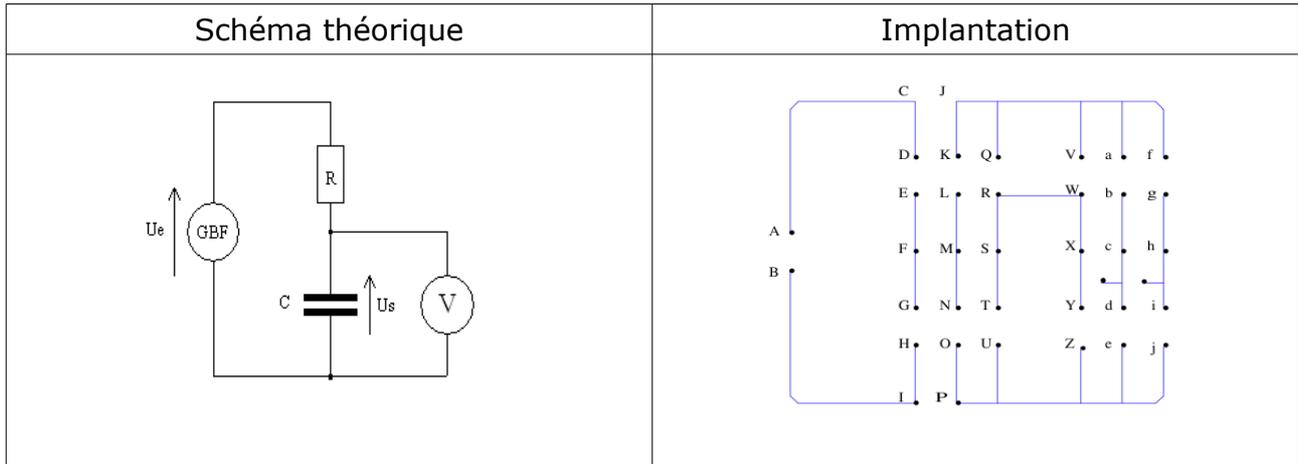
Le réglage de tonalité (« tone ») nécessite l'association d'un potentiomètre (utilisé ici en résistance réglable) et d'un condensateur (composant dont la capacité suggérée est ici $C = 0,02 \mu\text{F}$) (F : farad). L'association de ces deux composants constitue un **filtre passe-bas** que l'on se propose d'étudier.

Etude d'un filtre RC passe-bas :

Montage :

Réaliser le montage suivant en prenant $R = 4,7 \text{ k}\Omega$ et $C = 100 \text{ nF}$. Le GBF délivrera un signal alternatif sinusoïdal d'amplitude $U_e = 6,0 \text{ V}$. Le modèle de GBF utilisé dispose d'une sortie amplifiée : on l'utilisera, ce qui permettra de conserver une amplitude stable pendant toute la manipulation. Les tensions U_e et U_s seront mesurées à l'oscilloscope.

Compléter le schéma pratique de l'implantation des composants, en incluant les connexions vers le GBF et l'oscilloscope :



Mesures :

Faire varier la fréquence f délivrée par le GBF et mesurer l'amplitude U_s du signal de sortie.

Compléter le tableau en calculant en décibels (dB) l'atténuation A du montage.

f (Hz)	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330
Us (V)											
$A = 20 \cdot \log\left(\frac{U_s}{U_e}\right)$											

f (Hz)	360	400	500	600	700	800	900	1000	1500	2000	2500
Us (V)											
$A = 20 \cdot \log\left(\frac{U_s}{U_e}\right)$											

f (Hz)	3000	3500	4000	4500	5000	6000	7000	8000	9000	10000
Us (V)										
$A = 20 \cdot \log\left(\frac{U_s}{U_e}\right)$										

Tracer sur un papier semi logarithmique le graphe représentant l'atténuation en dB du montage en fonction de la fréquence.

→ Justifier l'appellation du montage : « Filtre passe-bas » :

→ A quoi peut servir un tel montage dans le domaine audio ?

→ Déterminer la fréquence de coupure à -3 dB de ce filtre.

La théorie donne pour cette fréquence de coupure : $f_0 = \frac{1}{2\pi.R.C}$

→ La calculer et comparer avec la valeur déterminée expérimentalement :

On appelle octave la bande de fréquences comprises entre deux fréquences f_1 et f_2 , telles que $f_2 = 2.f_1$. Montrer qu'au-delà de la fréquence de coupure, l'atténuation de ce filtre est de 6 dB / octave.

On appelle décade la bande de fréquences comprises entre deux fréquences f_1 et f_2 , telles que $f_2 = 10.f_1$. Montrer qu'au-delà de la fréquence de coupure, l'atténuation de ce filtre est de 20 dB / décade.