

TP N°1

Echantillonnage et restitution d'un signal

1. Objectif : Apprendre les principes fondamentaux de l'échantillonnage et la restitution (reconstruction) d'un signal à travers la simulation et la réalisation pratique d'un circuit échantillonneur/bloqueur
2. Théorème de Shannon :

Un signal est correctement échantillonné s'il obéit à la règle établie par Shannon :

$$f_e \geq 2.F_{\max}$$

où : f_e est la fréquence d'échantillonnage ($T_e=1/f_e$: la période d'échantillonnage) et F_{\max} la fréquence maximale contenue dans le signal (*Fourier*) : le choix de f_e se fait eu égard à la composante la plus rapide (de cadence grande) du signal à échantillonner.

En pratique, f_e est choisie à $10 F_{\max}$ voire plus. Son choix est lié à la restitution du signal donc à la restitution de son spectre d'origine car le non respect de la règle de Shannon entraîne un phénomène dit de repliement dû à un chevauchement du spectre d'origine et du spectre répété (conséquence de l'opération d'échantillonnage).

3. Schéma de principe :

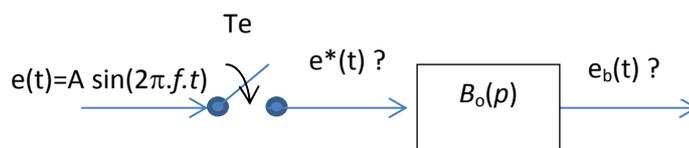


Fig. 1 : Schéma de principe de l'échantillonneur/Bloqueur

4. Vérification du théorème de Shannon par :
 - a- simulation de l'échantillonneur/Bloqueur par **Multisim** (EWB) ;
 - b- simulation de l'échantillonneur/Bloqueur par **Matlab** ;
 - c- réalisation pratique du circuit électronique de l'échantillonneur/Bloqueur (Fig. 2).

La vérification se fait par variation de f_e pour un signal sinusoïdal (à échantillonner) à fréquence fixe ou l'inverse.

Echantillonneur Bloqueur

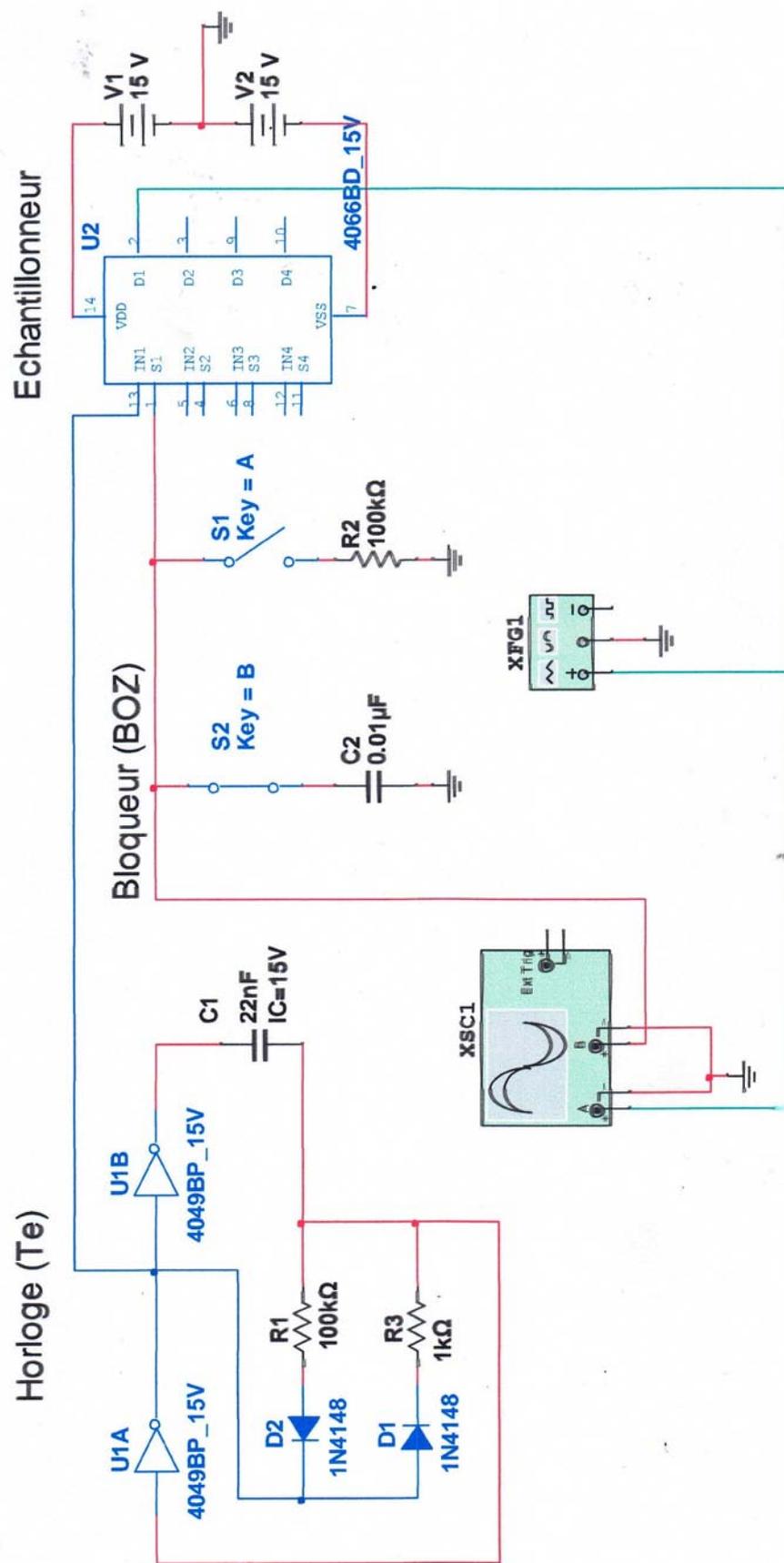


Fig. 2 : Circuit électronique de l'échantillonneur/Bloqueur