

---

# Bureau d'Etude : Détection et utilisation du souffle dans Unity

---

*Lien GIT : [Jeu-du-Souffle](#)*

Rapport rédigé par Jean Hubert ABA'A

Prof : M. Damien GROBET

## Introduction

À l'ère des nouvelles technologies, une compétition immersive a émergé dans les jeux vidéo. L'expérience comprend tout au plus l'interaction avec son environnement réel pour effectuer des opérations dans le virtuel. Notre bureau d'études a pour objectif d'essayer ce concept. Nous voulons utiliser notre souffle pour interagir dans notre jeu vidéo VR.

Le but de ce rapport n'est évidemment pas de présenter le jeu lui-même en détail, mais de se concentrer sur les méthodes appropriées pour capturer des sons précis lorsqu'ils sont entourés de bruit.

## Principe

Nous commencerons par enregistrer au micro un son qui contient du souffle, ainsi qu'un enregistrement de la parole. Nous déterminerons ensuite à travers une étude fréquentielle quelles bandes de fréquences nous pouvons conserver ainsi que le filtre adéquat pour isoler le souffle des autres sons. Le logiciel utilisé est Audacity

## Comment capturer le souffle ?

Les signaux sont présents partout autour de nous. L'analyse du signal nous permettra de décoder l'information et d'en soustraire celle qui nous intéresse.

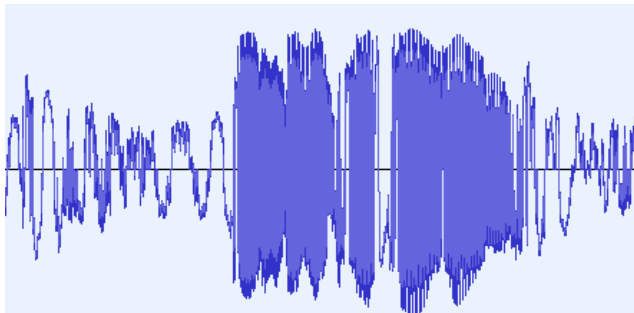


Figure 2: Spectre de la parole

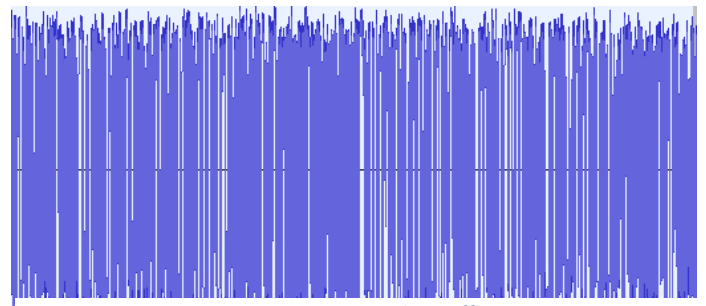


Figure 1: Spectre du souffle

Dans le cas présent, nous devons extraire la bande fréquentielle du souffle en éliminant les bruits indésirables. Nous devons nous assurer de reconnaître le souffle de tous les autres bruits. Il est donc utile d'observer les différents spectres qui composent notre son.

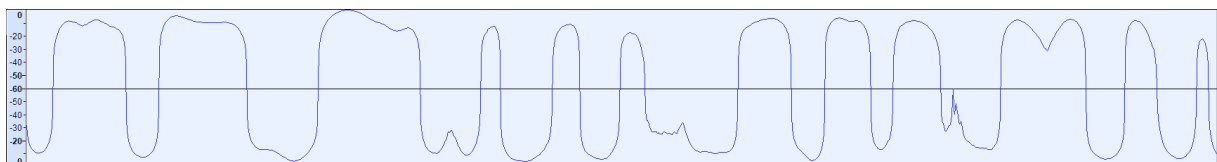


Figure 3: Spectre du souffle (zoom)

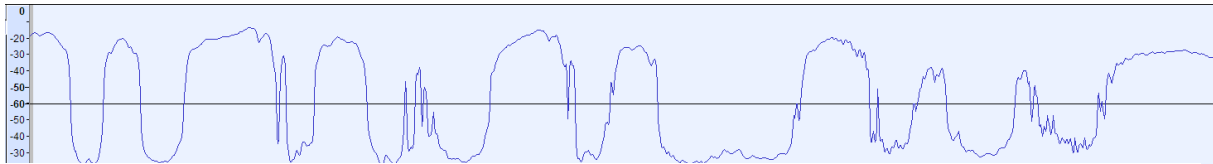


Figure 5: spectre de la parole (zoom)

Pour situer notre étude, prenons un cas pratique. Nous avons enregistré un son. Dans ce dernier nous distinguons clairement une voix et du souffle. Le rendu est celui-ci : [Son avant traitement](#)

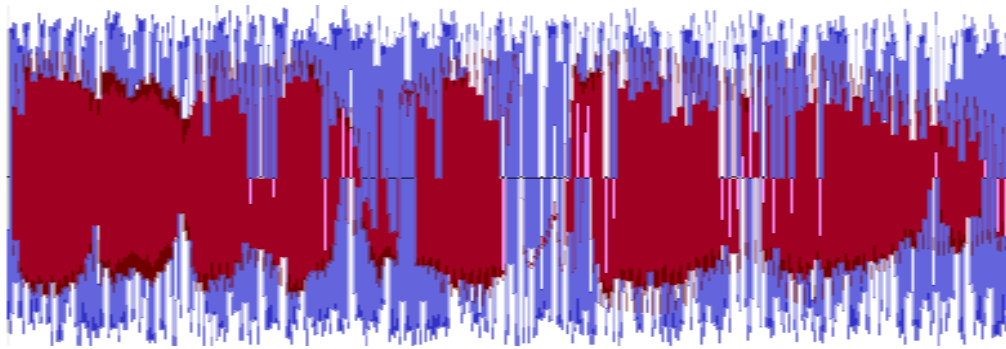


Figure 4: Superposition des deux signaux : voix (rouge), souffle(bleu)

## Analyse fréquentielle

L'analyse des fréquences nous permet de cibler quelles fréquences nous voulons garder. Il suffira ensuite de déduire le filtre à utiliser.

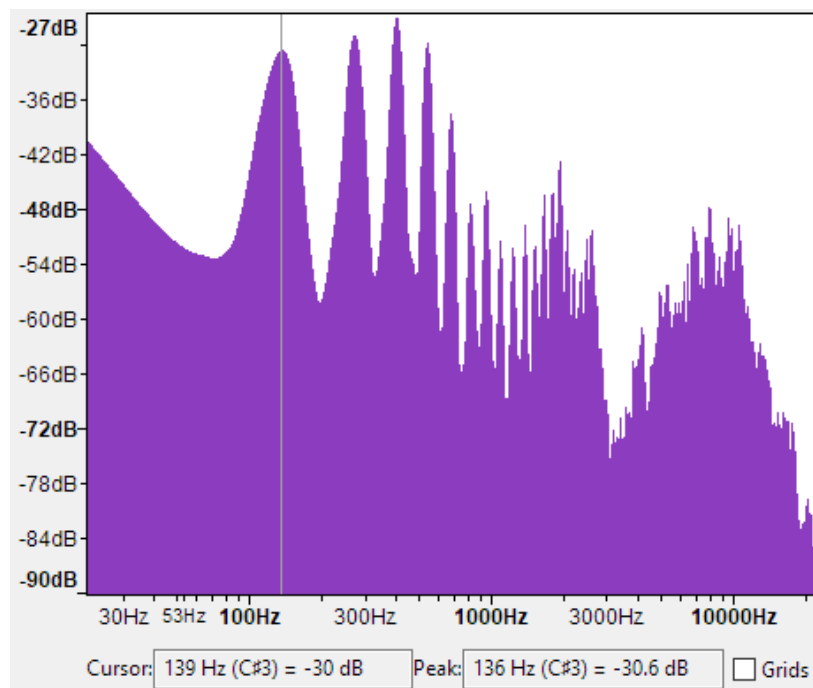


Figure 6: Analyse fréquentielle parole

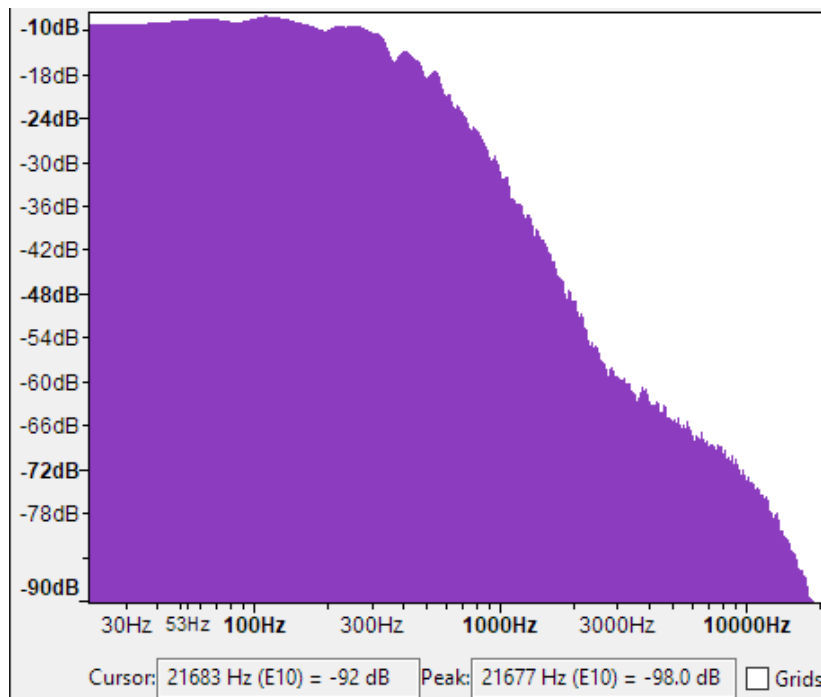


Figure 7: Analyse fréquentielle souffle

Les analyses fréquentielles du souffle et de la parole nous apprennent qu'à une fréquence inférieure à 300Hz, le souffle reste plus ou moins stable à -10dB. En revanche, pour une même zone de fréquences, le gain de la parole oscille entre -57dB et -25dB. Nous pouvons donc très facilement conserver le souffle en atténuant les fréquences au-delà des 300Hz avec un filtre passe bas. Augmenter le *Roll-off* nous permet d'avoir une atténuation plus importante. Par exemple, pour un roll-off de 36dB, l'amplitude de chaque octave au-dessus de la fréquence de coupure sera réduite de 36dB.

Nous pouvons ainsi configurer notre filtre passe bas comme ceci

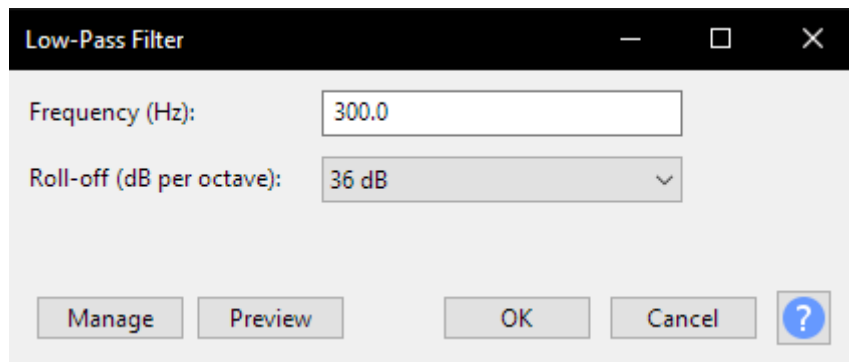


Figure 8: Configuration du filtre passe bas - Audacity

Nous observons après le traitement un son constitué uniquement du souffle : [Le fichier sonore est ici.](#)

## Conclusion

Pour conclure, nous dirons qu'il est tout à fait possible à travers l'utilisation de différents filtres (ici numériques) de réduire les sons non désirés pour ne conserver que l'essentiel. Pour capter notre souffle, nous avons utilisé un filtre passe bas et le résultat a été très concluant. Cependant, cette méthode trouve ses limites lorsque les sons à séparer ont des courbes de fréquence trop proches. Ce dernier cas nécessitera sans doute l'utilisation de modules dédiés.