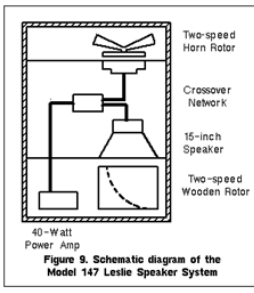
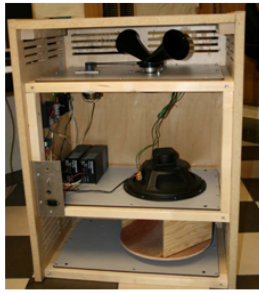
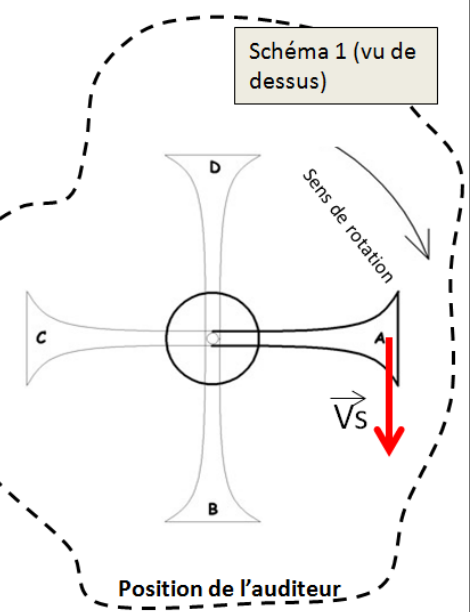


EXERCICE III : EFFET LESLIE

Document 1 : l'effet LESLIE



La cabine Leslie, qui porte le nom de son inventeur Donald Leslie, est un dispositif muni de haut-parleurs dirigés vers des diffuseurs rotatifs. Ceci a pour but de créer un effet semblable à un vibrato par effet Doppler. Elle est généralement utilisée avec les orgues Hammond. La cabine Leslie est aussi utilisée avec d'autres instruments comme la guitare électrique.



Une seule des 2 cornes est active, l'autre sert de contrepoids pour la rotation

Le son est filtré de façon à envoyer les graves dans le haut-parleur des basses et les aigus dans le haut-parleur des aigus. Le haut-parleur de basses est dirigé vers le bas à travers un tambour rotatif et le haut-parleur d'aigus est dirigé vers le haut de la cabine à travers une trompette rotative.

La rotation fait varier l'amplitude du son et la fréquence du son par effet Doppler pour un auditeur situé devant.

Document 2 : effet DOPPLER

La source s'éloigne

Longueur d'onde: $\lambda_{obs} > \lambda_S$

Période: $T_{obs} > T_S$

fréquence: $f_{obs} < f_S$

$$f_{obs} = f_S \cdot \left(\frac{1}{1 + \frac{V_S}{C}} \right)$$

Sens du mouvement de la source S

(V_s: vitesse de la source d'onde, c: vitesse de propagation de l'onde)
C = 340 m/s

La source se rapproche

$\lambda_{obs} < \lambda_S$

$T_{obs} < T_S$

$f_{obs} > f_S$

$$f_{obs} = f_S \cdot \left(\frac{1}{1 - \frac{V_S}{C}} \right)$$

Document 3 : enregistrement d'une note d'un orgue Hammond (sans effet Leslie)

Début de la sélection: 00 h 00 m 00.109 s | Fin: 00 h 00 m 00.136 s | Durée: 00 h 00 m 11.909 s | Position audio: 00 h 00 m 11.909 s

f(Hz)

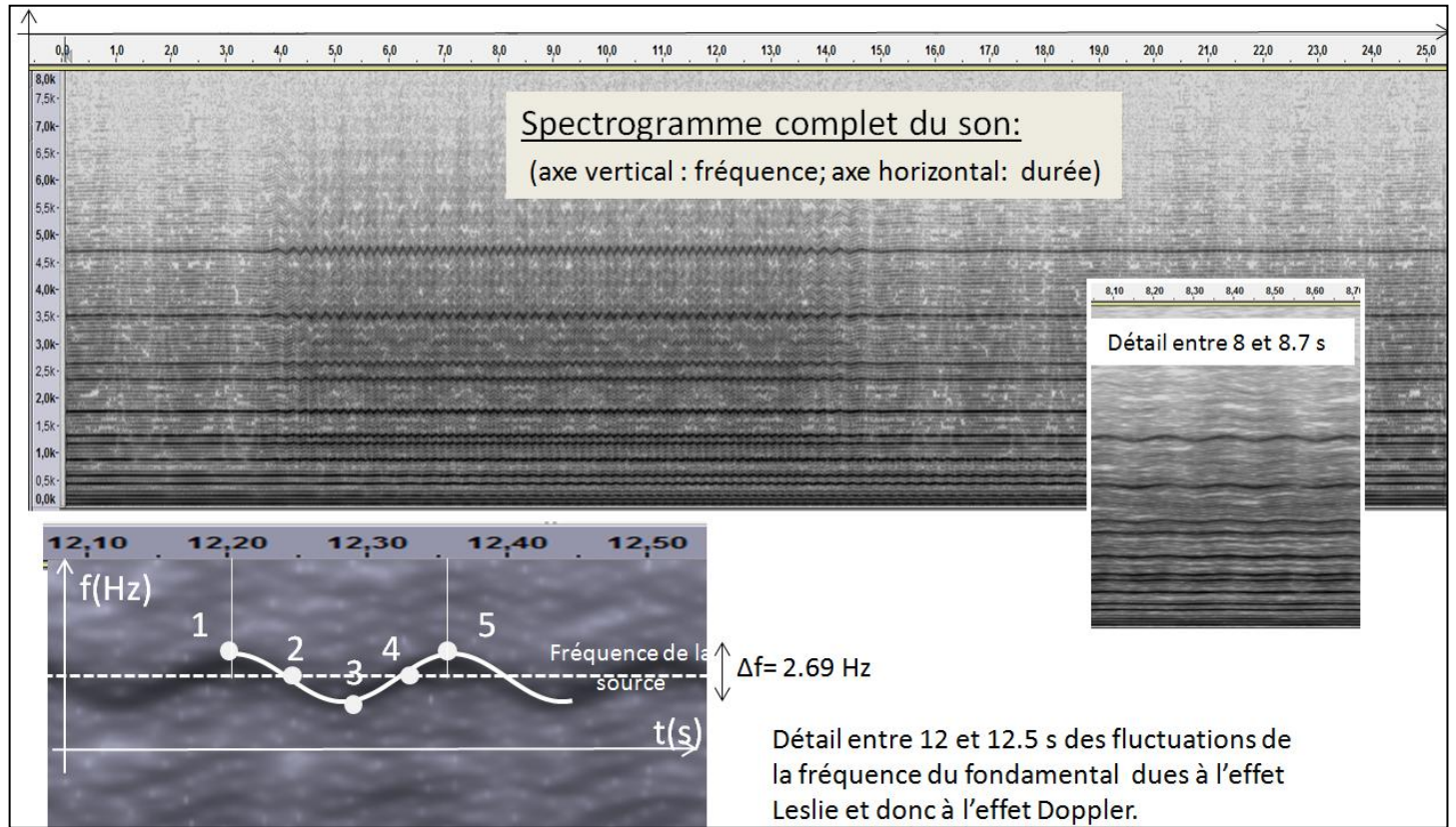
t(s)

Spectrogramme:

Spectre sonore

Note\octave	1
Do	65.41Hz
Do#	69.30Hz
Ré	73.42Hz
Ré#	77.78Hz
Mi	82.41Hz
Fa	87.31Hz
Fa#	92.50Hz
Sol	98.00Hz
Sol#	103.83Hz
La	110.00Hz
La#	116.54Hz
Si	123.47Hz

Document 4 : spectrogramme complet du son avec et sans effet Leslie



- 1- La note jouée par un orgue Hammond sans l'effet Leslie (document 3)
 - 1.1- Trouver par une mesure sur l'enregistrement du son la fréquence et la note jouée par cet orgue.
 - 1.2- Ce son est-il un son simple ou un son complexe ? justifier.
 - 1.3- Vérifier la réponse à la question 1 par des mesures sur le spectre sonore et le spectrogramme
2. La même note avec effet LESLIE
 - 2.1- Expliquer rapidement comment la cabine LESLIE permet de moduler l'amplitude et la fréquence du son perçu par un auditeur situé devant.
 - 2.2- Ce son est enregistré sur environ 25 s. Sur quelle durée la cabine Leslie est-elle en marche ?
 - 2.3- Sur le schéma vu de dessus du document 1 l'auditeur est en bas du schéma. Faire correspondre en justifiant clairement les position A, B, C et D de la trompe avec les instants 1, 2, 3, 4 et 5 du détail du spectrogramme du document 3.
 - 2.4- Un système Leslie ne permet pas de décaler les fréquences de plus de un quart de ton en plus ou en moins. Le vérifie-t-on ici ? (2 fréquences sont séparées d'un quart de ton si leur rapport est égal à racine vingt-quatrième de 2).
 - 2.5- Quelle est la durée complète d'un tour ? Le constructeur indique que la vitesse de rotation maximum est située entre 360 et 400 tours par minute. Etait-on au maximum de vitesse de rotation pour cet enregistrement ?
 - 2.6- Trouver la vitesse V_s (voir schéma document 1)

