

LES PLÉNIÈRES 2010 DU LCPC

Sciences et techniques du Génie Civil

JOURNÉES
ACOUSTIQUE
Wissembourg – 2 et 3 JUIN 2010

MODÈLE SIMPLIFIÉ DU CHAMP DE PRESSION D'UNE SOURCE SONORE EN MOUVEMENT AU-DESSUS D'UN SOL

Francis Golay

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT

Introduit

- Un enjeu n
- Enjeu sur le (méthode d
- Nouveaux i



Plan

- **Théorie**
 - Des sources en mouvement
 - Modèle Heuristique (HM)
 - Géométrie
 - Modèle Temporel (TM) et Simplifié (STM)
- **Simulations**
 - Niveaux de pression
 - Densités Spectrales de Puissance
 - CPA

Francis GOLAY

4/12

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT

Des sources en mouvement

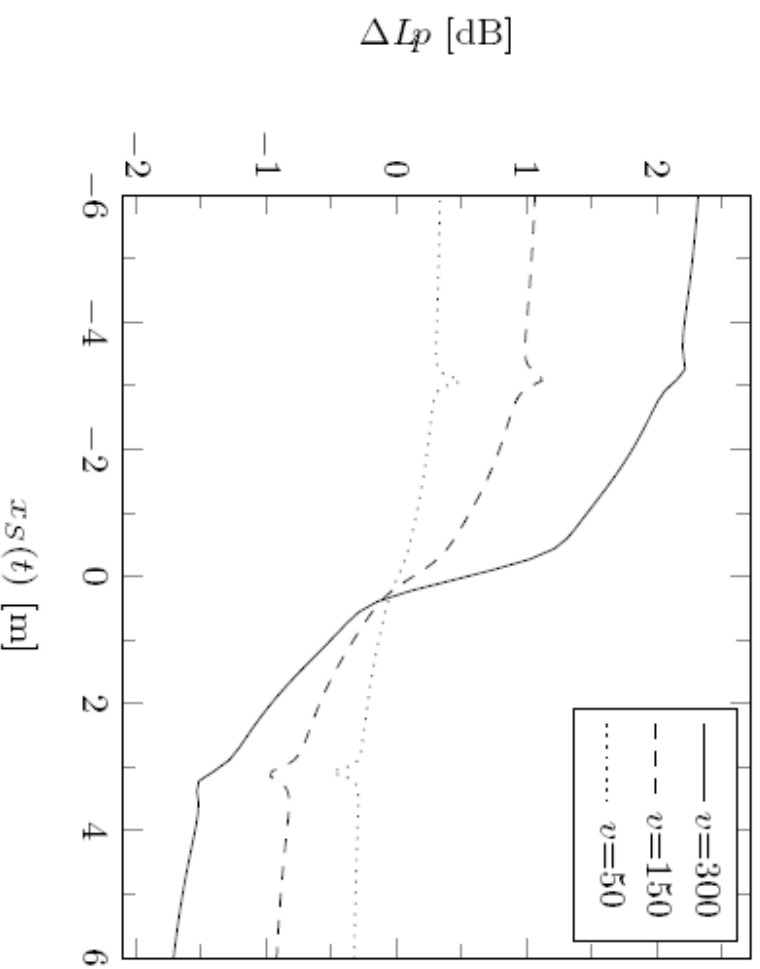


Figure C.18: Comparison of propagation of the velocity potential and the TM pressure signal.
Configuration: $\mathcal{S}(x_S, 2, 1)$ is moving above a perfect reflecting ground and is emitting a pure tone at $f = 1000$ Hz. $M(0, 0, 1)$.

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT

HIM

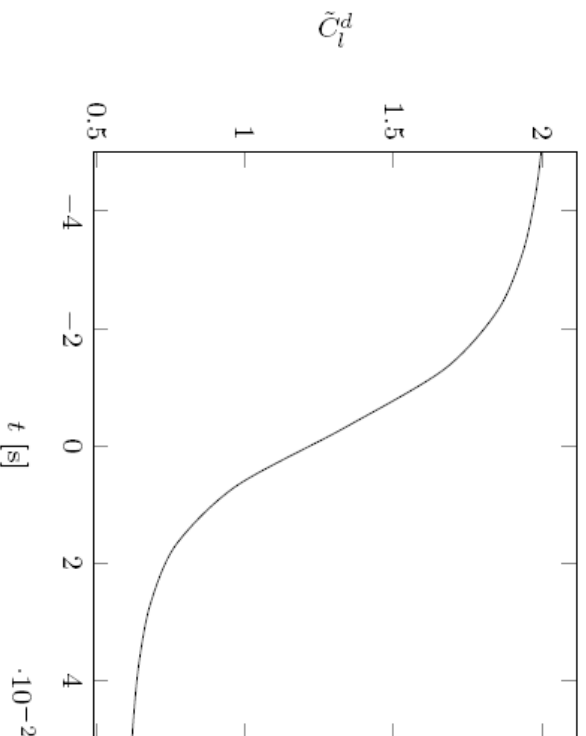


Figure A.15: $\tilde{C}_l^d$. $M(0, 0, 1)$, $S(x_S, 2, 1)$, $v = 370 \text{ kmh}^{-1}$.

$$\tilde{C}^d(\tau^d) \simeq \frac{1}{(1 - M^d(\tau^d))^2}$$

$$f^d(\tau^d) = f \times \sqrt{\tilde{C}^d(\tau^d)}$$

$$p_l \approx \frac{-j \omega A}{4\pi} \times \left\{ \tilde{C}_l^d \frac{e^{j\kappa_l^d R_l^d}}{R_l^d} + \tilde{C}_l^r Q_l \frac{e^{j\kappa_l^r R_l^r}}{R_l^r} \right\}$$

Francis GOLAY

6/12

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT

Géométrie

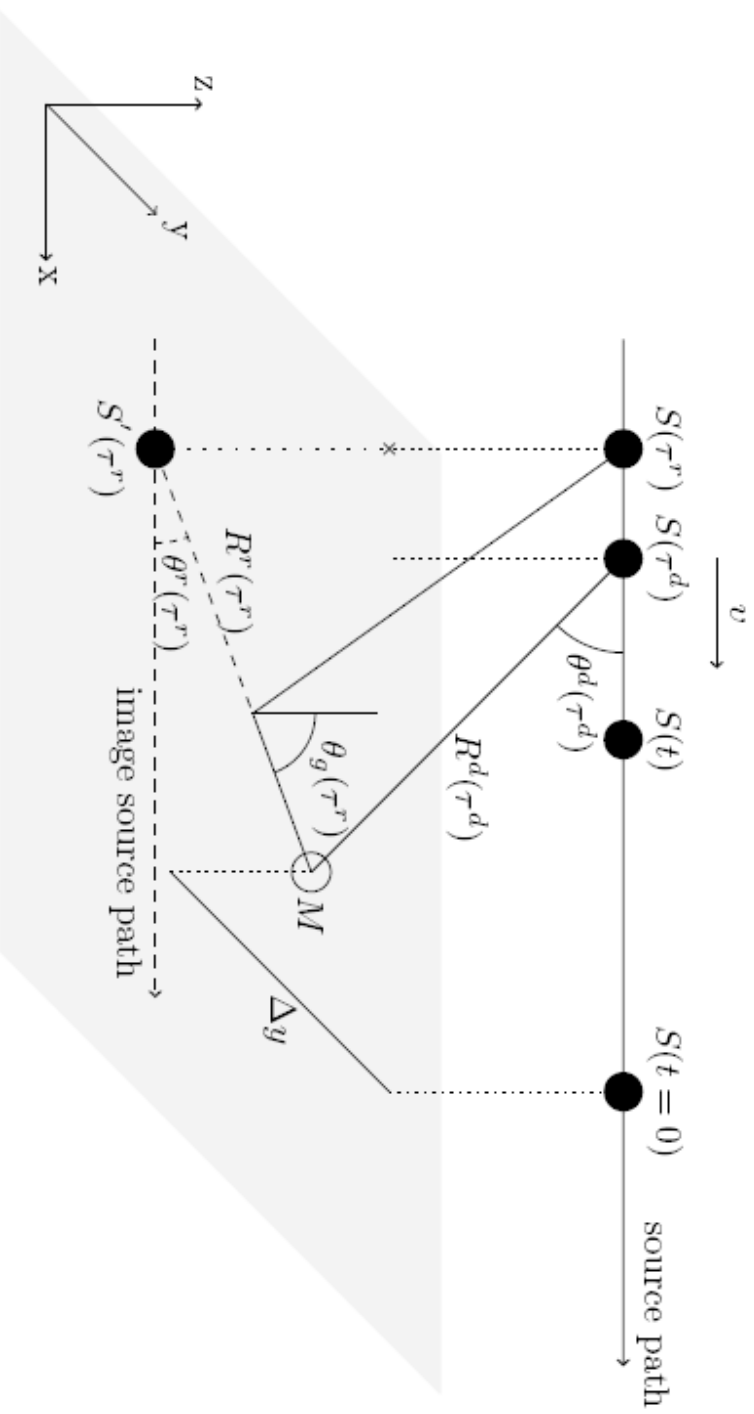


Figure 1: Moving sound source S with its image source S' and a motionless receiver M .

- TM

$$p(t) = \frac{-j\omega A}{4\pi} \times \left(C^d_d \frac{e^{j\kappa R^d}}{R^d} + C^r_r Q(w^r) \frac{e^{j\kappa R^r}}{R^r} \right)$$

- STM

$$\tilde{p}_i(t) \approx A \left(N^d_l \cos(\mu^d_l t + \nu^d_l) + N^r_l \cos(\mu^r_l t + \nu^r_l) \right)$$

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT

Niveaux de pression

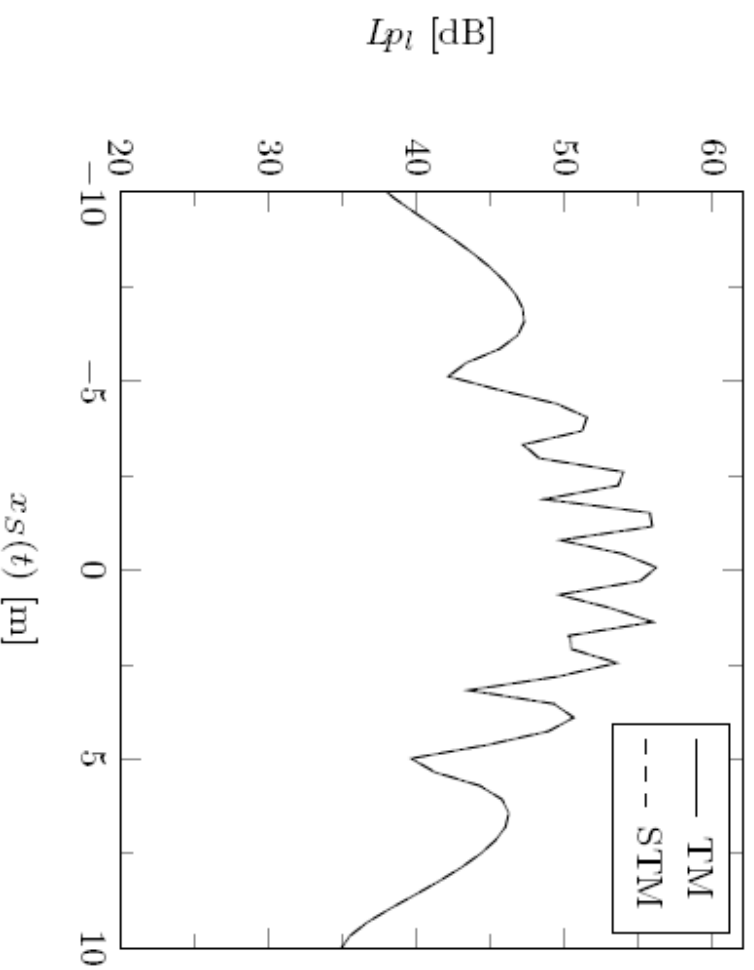


Figure 3: Mean-square sound pressure as a function of $x_S(t)$ predicted by TM and STM.
Configuration setup: $S(x_S, 2, 0.75)$, $M(0, 0, 1)$, $\sigma = 400 \text{ kNsm}^{-4}$, $v = 130 \text{ kmh}^{-1}$, $f = 3010 \text{ Hz}$.

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT Niveaux de pression

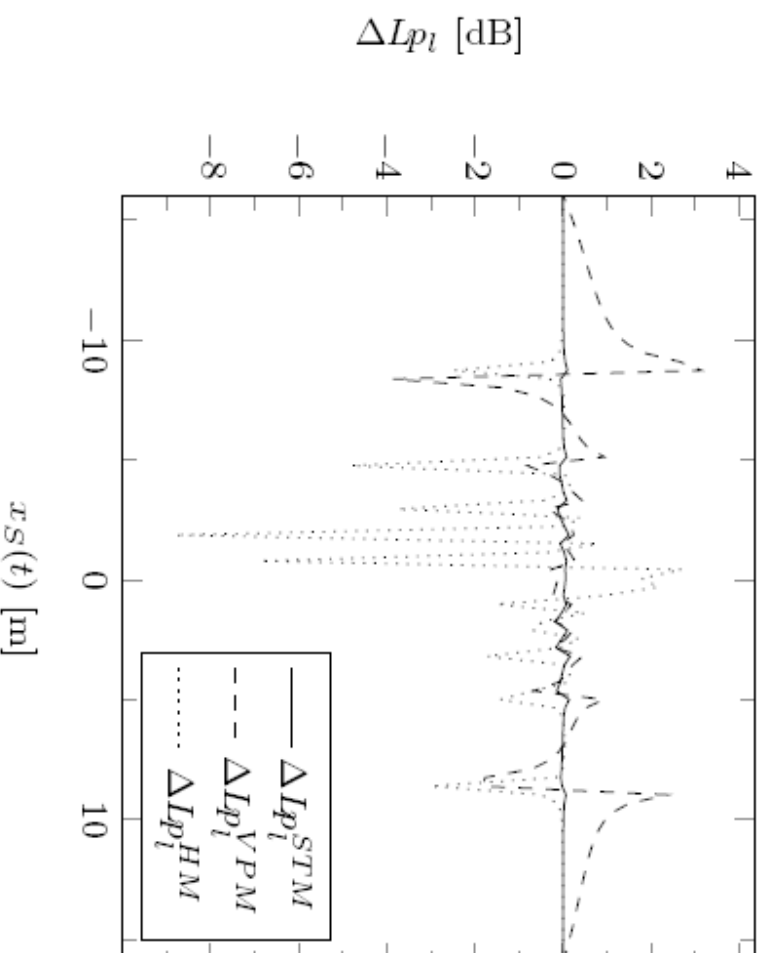


Figure 5: Mean-square sound pressure differences between STM or VPM or HM and TM as a function of S -abscissa. Configuration setup: $S(x_S, 2, 0.75)$, $M(0, 0, 1)$, $\sigma = 30000 \text{ kNsm}^{-4}$, $v = 130 \text{ kmh}^{-1}$, $f = 3010 \text{ Hz}$.

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT DSP

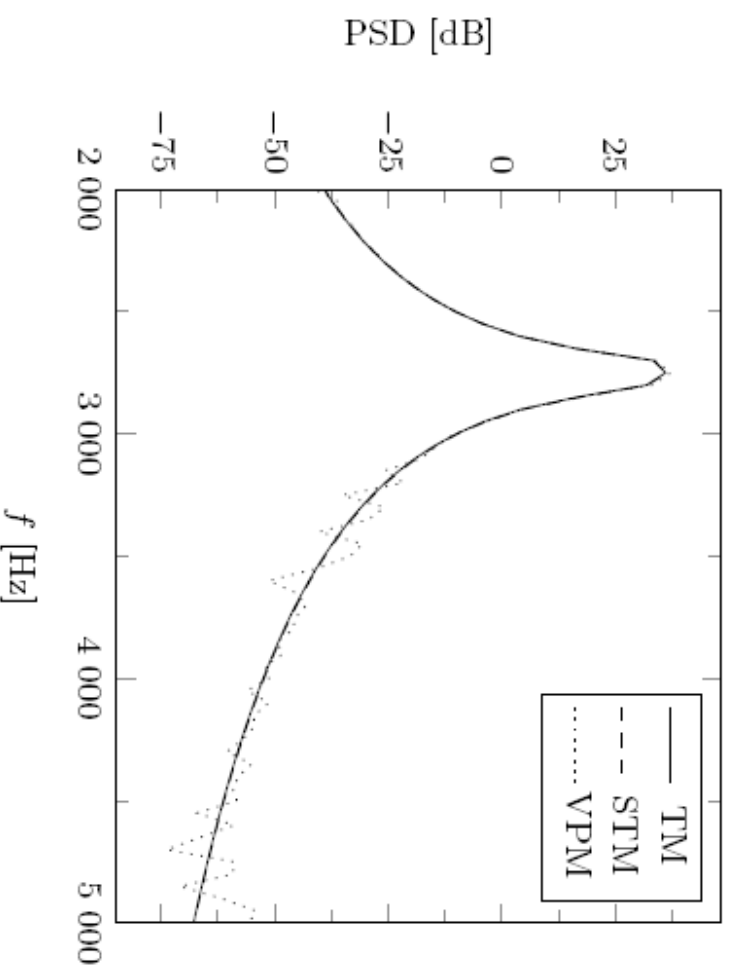


Figure 7: Comparison of PSD between the reference model TM and two other models STM and VPM. Configuration setup: $S(4.98, 2, 0.75)$, $M(0, 0, 1)$, $\sigma = 30000 \text{ kNsm}^{-4}$, $v = 130 \text{ kmh}^{-1}$, $f = 3010 \text{ Hz}$.

MODÈLE DE SOURCE EN MOUVEMENT CPA

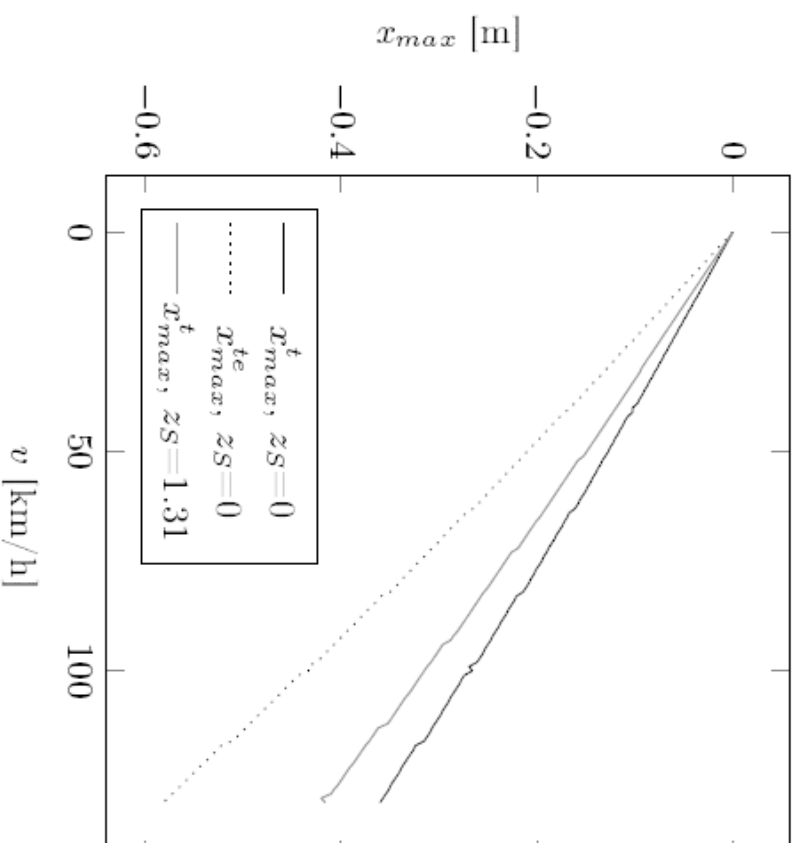


FIGURE 5.14 – x_{max}^t et x_{max}^{te} pour une source en mouvement rectiligne uniforme, en fonction de la vitesse. $M(0, 0, 0)$ et $S(0, 2, z_S)$.

Francis GOLAY

12/12

MODÈLE SIMPLIFIÉ DU CHAMP DE PRESSION D'UNE SOURCE SONORE EN MOUVEMENT AU-DESSUS D'UN SOL

Francis Golay

Francis GOLAY