

TP n°5: Effet Doppler

Analyse des enregistrements:

$$1) f = \frac{1}{T_{1s}}$$

A.N $10T = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ s}$
 $T = \frac{2,5 \cdot 10^{-4}}{10} = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ s}$

Traitement:

1^{ère} méthode: $T = 24 \mu\text{s}$ (le temps est à mettre dans les paramètres)

$$\rightarrow f = \frac{1}{24 \cdot 10^{-6}} = 41\,666 \text{ Hz} \quad \text{soit } 42 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

2^{ème} méthode: $T = 25 \mu\text{s} \rightarrow f = \frac{1}{25 \cdot 10^{-6}}$
 $f = 40\,000 \text{ Hz} \quad \text{soit } 40 \cdot 10^3 \text{ Hz}$

3^{ème} méthode: $f_e = 39\,996 \cdot 10^3 \text{ Hz}$

2) La 3^{ème} méthode étant la plus précise:
 $f_r = 40\,239 \cdot 10^3 \text{ Hz}$

$f_r > f_e$ car les ondes se rapprochent.

Ainsi: $f_r = \frac{f_e}{1 - \frac{v}{c}} \Leftrightarrow v = \left(\frac{f_e}{f_r} - 1 \right) \times c$

Rédaction trop succincte ✓

A.N. $U = \left(\frac{-39,996}{40,239} + 1 \right) \times 340$

$$U = 2,05 \text{ m.s}^{-1}$$

(cette valeur est plausible)

II - le principe d'un radar routier :

1. On place l'émetteur et le récepteur ultrasonore côte à côte et on utilise l'écran pour représenter la voiture car l'onde électromagnétique est réfléchi.

On mesure alors d'abord la fréquence au repos f_e grâce à la plaque qui reste immobilisée, puis on mesure la fréquence reçue f_r grâce à la plaque qui est en mouvement. On calcule v avec la formule.

$$2 - v = \frac{\overset{\text{en Hz}}{f_r - f_e}}{\underset{\text{en Hz}}{2 \times f_e}} \times c \quad \text{en m/s}$$

$$f_r = \text{fréquence reçue} = 40,126 \text{ kHz}$$

$$f_e = \text{fréquence émise} = 38,750 \text{ kHz}$$

$$c = 340 \text{ m/s}$$

$$\text{A.N.} \quad v = \frac{40126 - 38750}{2 \times 40126} \times 340$$

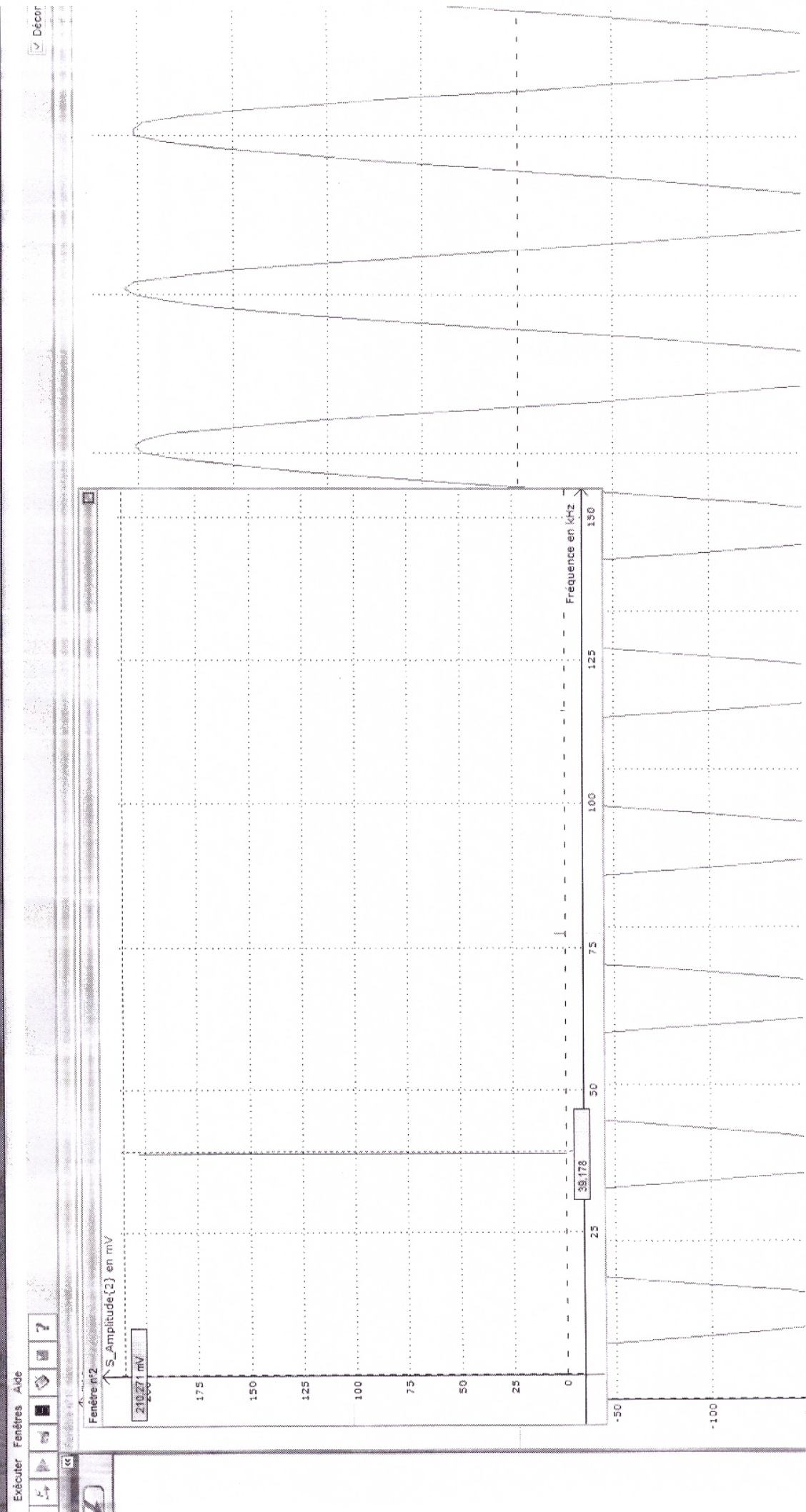
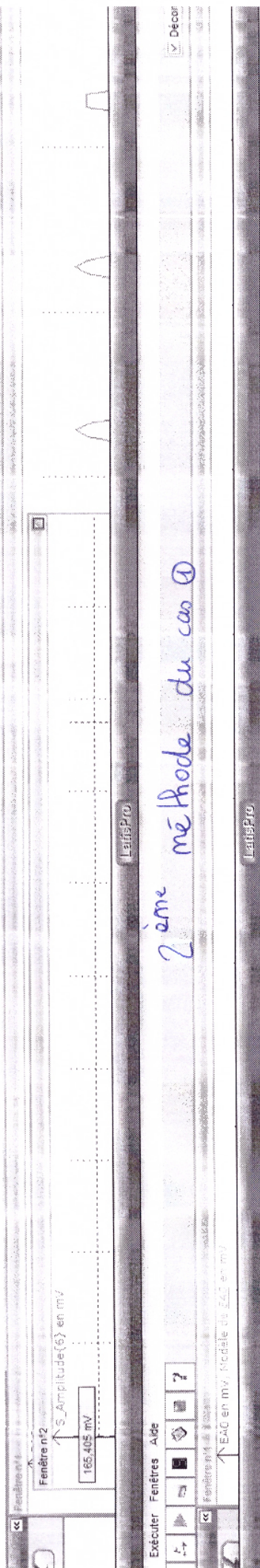
$$v = 5,8 \text{ m/s}$$

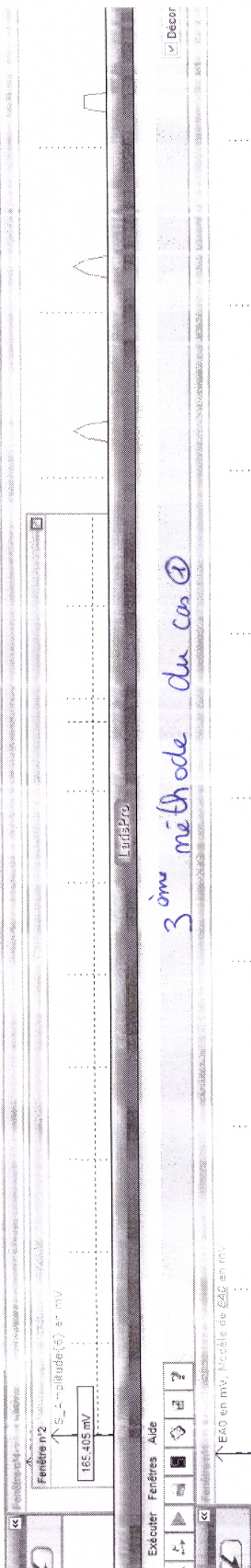
$$v = 5,8 \times 3,6$$

$$v = 20,88 \text{ km/h}$$

La vitesse de déplacement de l'écran est de 20,88 km/h

Rq: le facteur 2 de la formule provient de l'aller-retour de l'onde.





Modélisation

Courbe à modéliser EA0

Courbe modèle

Modèle de EA0

Modèles

EA0 Sinus

Nouveau Modèle

Calculer le modèle

EA0 = $V_0 + V_m \sin(2\pi \cdot F \cdot \text{Temps} + \Phi)$

EA0 = $-864.0735 - 0.172 \sin(2\pi \cdot 40.00663 \cdot \text{Temps} - 0.197)$

Écart Type = 135.835E-6

Coefficient de Corrélation = 1

Erreur en X 0 s

Erreur en Y 0 V

Tableau des coefficients :

Nom	Valeur	Actif
V0	0	☒
Vm	0.172	☒
F	40.00663	☒
Phi	-0.197	☒

Copier le résultat vers le presse-papier

Estimer une valeur

2^{eme} methode du cas 2

