



ATTÉNUATION DES VIBRATIONS PAR AMORTISSEUR DYNAMIQUE ACCORDÉ

1. Présentation générale
2. Modélisation
3. Identification des paramètres
4. Optimisation des paramètres
5. Conclusion

Présentation

Modélisation

Identification

Optimisation

Conclusion



On applique le PFD au système : $\{tour + TMD\}$

$$m \ddot{x} + m_1 (\ddot{x} + \ddot{u}) = f_0(t) - kx$$

On applique le PFD au système : $\{TMD\}$

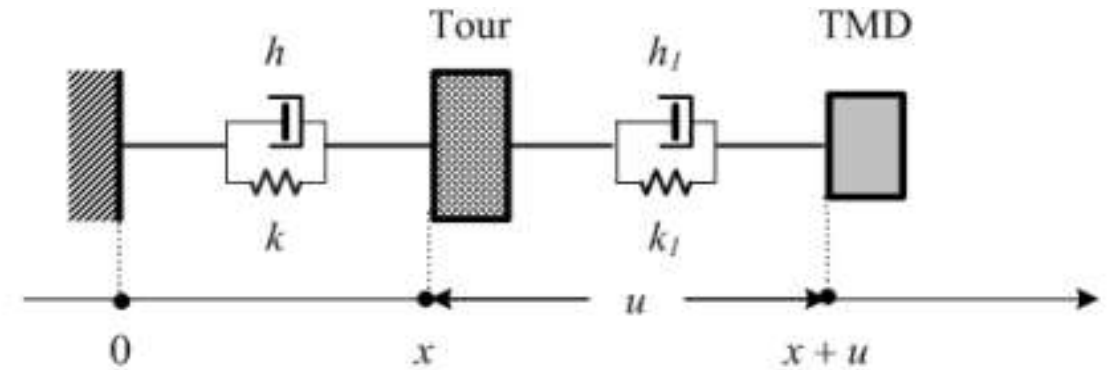
$$m_1 (\ddot{x} + \ddot{u}) = -h_1 \dot{u} - k_1 u$$

On pose:

$$w_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad , \quad w_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m_1}} \quad , \quad \alpha = \frac{m_1}{m}$$

$$\eta_1 = \frac{h_1}{2\sqrt{k_1 m_1}} \quad , \quad a_0(t) = \frac{F_0(t)}{m}$$

$$\beta = \frac{w_1}{w_0} = \sqrt{\alpha \frac{k_1}{k}} \quad , \quad z = \frac{w}{w_0}$$



$x(t)$: l'élongation linéaire de la tour

$u(t)$: l'élongation linéaire du TMD

h, h_1 : coefficients de frottement

k, k_1 : constantes de raideur

w_0 : pulsation propre de résonance de la tour

w_1 : pulsation propre de résonance du TMD

Présentation

Modélisation

Identification

Optimisation

Conclusion

$$\ddot{x} + \ddot{u} + 2\eta_1 w_1 \dot{u} + w_1 u = 0$$

$$(1 + \alpha)\ddot{x} + \alpha\ddot{u} + w_0^2 x = a_0(t)$$

Donc:

$$H_1(z) = \frac{U}{X} = \frac{z^2}{-z^2 + 2j\eta_1\beta z + \beta^2}$$

On a

$$\swarrow |X| = \frac{|U|}{|H_1|} \searrow$$

On trouve la fonction de transfert suivante:

$$H_2(z) = \frac{-w^2 X}{A_0} = \frac{z^2}{(1 + \alpha + \alpha H_1)z^2 - 1}$$

On a:

$$\swarrow |\ddot{X}| = |H_2| |A_0| \searrow$$

$A. \eta_1 \rightarrow 0$

$$H_1 = \frac{z^2}{-z^2 + \beta^2} \quad , \quad H_2 = \frac{z^2(-z^2 + \beta^2)}{z^2(-z^2 + (1 + \alpha)B^2 + 1) - \beta^2}$$

1) $\alpha \rightarrow 0$ et $\beta \rightarrow \infty$

$$\{\text{tour} + TMD\} \quad \ddot{x} + w_0^2 x = a_0(t)$$

$$\{TMD\} \quad \ddot{x} + \ddot{u} + w_1 u = 0$$

$$H_1 \rightarrow 0 \quad \text{et} \quad H_2 \rightarrow \frac{z^2}{z^2 - 1}$$

2) $\alpha \rightarrow \infty$ et $\beta \rightarrow 0$

$$H_1 \rightarrow -1 \quad \text{et} \quad H_2 \rightarrow \frac{-z^2}{-z^2 + \frac{k_1}{k} + 1}$$

Présentation

Modélisation

Identification

Optimisation

Conclusion

A. $\eta_1 \rightarrow 0$

3) Cas général pour α :

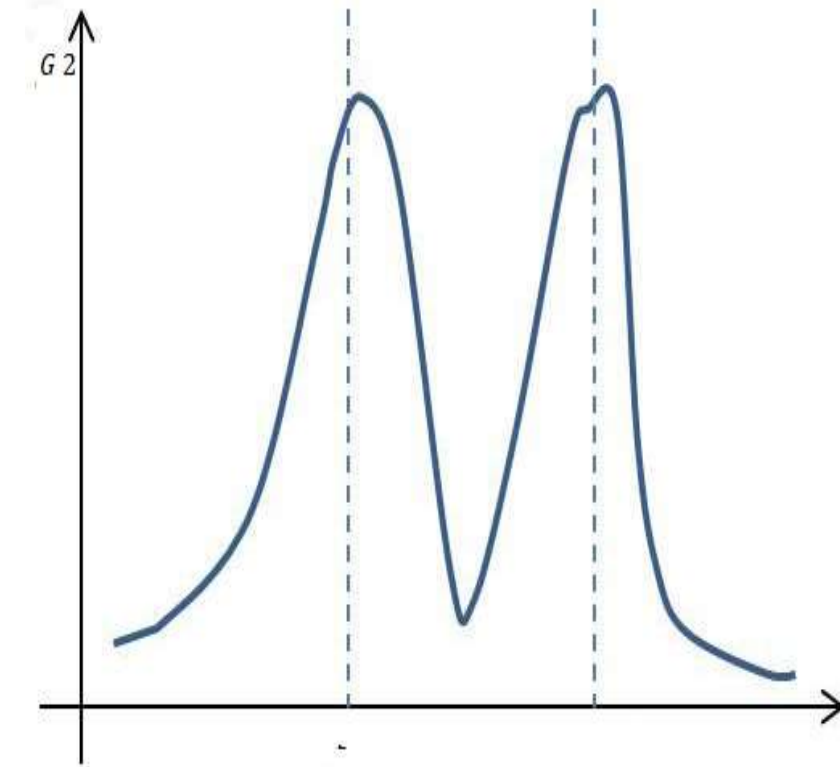
pour un $z = \beta$: $H_1 \rightarrow \infty$ et $H_2 \rightarrow 0$ (antirésonance)

on calcule: $G_2 = |H_2| = +\infty$

ce qui nous donne: $z^4 - (1 + (1 + \alpha)\beta^2)z^2 + \beta^2 = 0$

$$\Delta > 0$$

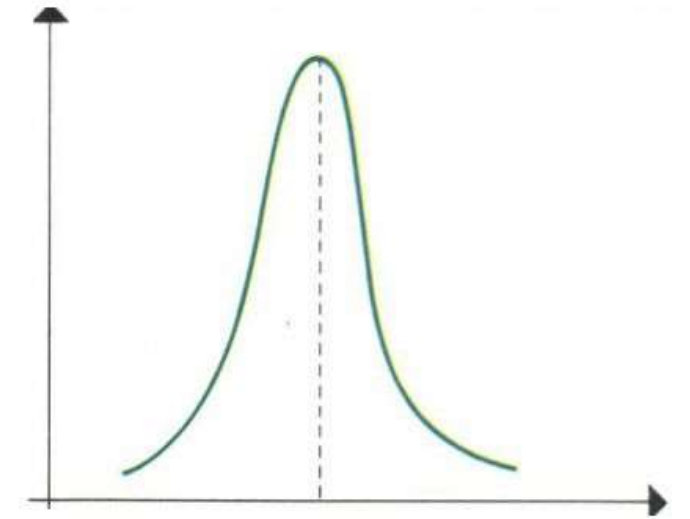
$$z_1 z_2 = \beta \quad \text{donc} \quad z_1 < \beta < z_2$$



B. $\eta_1 \rightarrow \infty$

$$H_1 \rightarrow 0 \quad \text{et} \quad H_2 \rightarrow \frac{1}{1+\alpha-\frac{1}{z^2}}$$

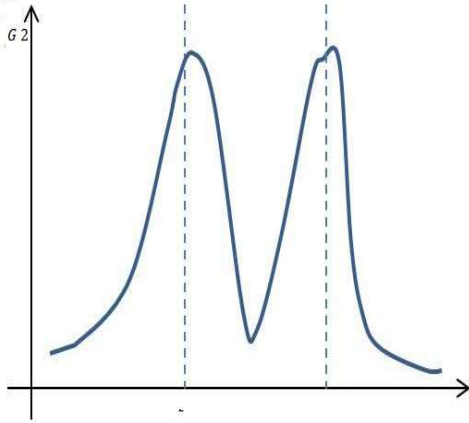
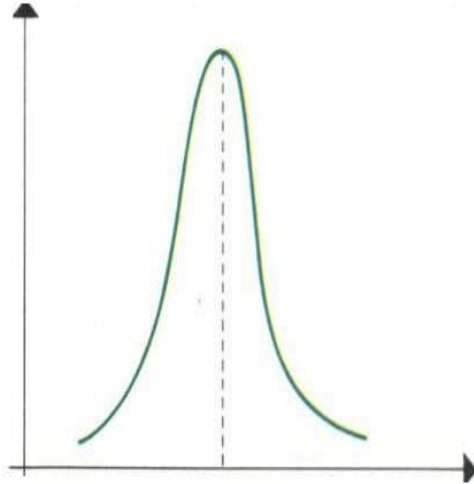
$$G_2 = |H_2| = +\infty \quad \text{quand} \quad \mathbf{z} = \frac{1}{\sqrt{1+\alpha}}$$

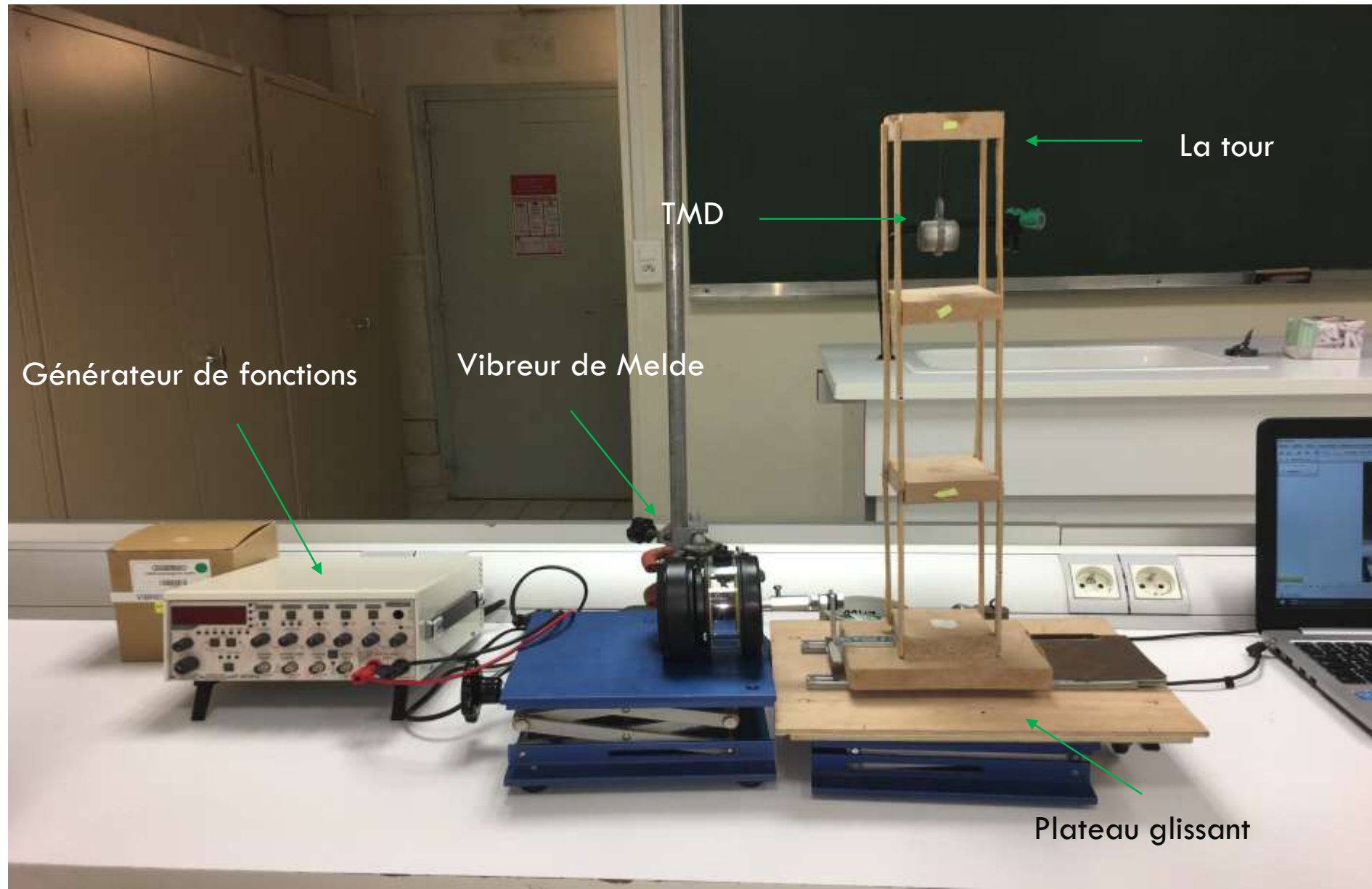


C. Cas général de η_1

On pose $\beta = \frac{1}{\sqrt{1+\alpha}}$ or $\beta = \frac{w_1}{w_0} = \sqrt{\alpha \frac{k_1}{k}}$

Les paramètres qu'on peut modifier sont: k_1 et m_1

$\eta_1 \rightarrow 0$			$\eta_1 \rightarrow \infty$	η_1
$\alpha \rightarrow 0$	$\alpha \rightarrow \infty$	α		
Le TMD n'a aucun rôle sur le mouvement de la tour	Le TMD est immobile dans le référentiel terrestre			$\beta = \frac{1}{\sqrt{1 + \alpha}}$



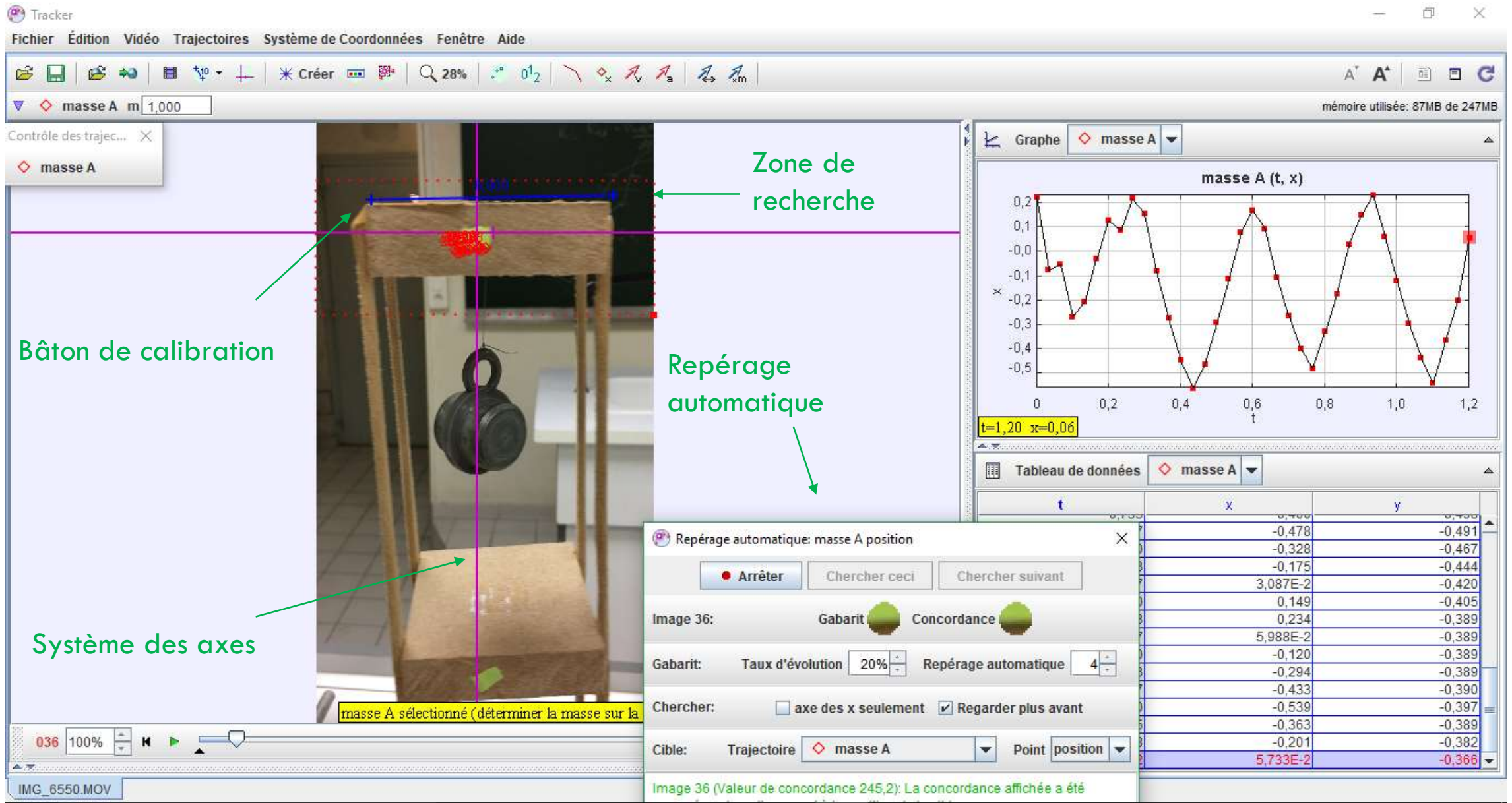
Présentation

Modélisation

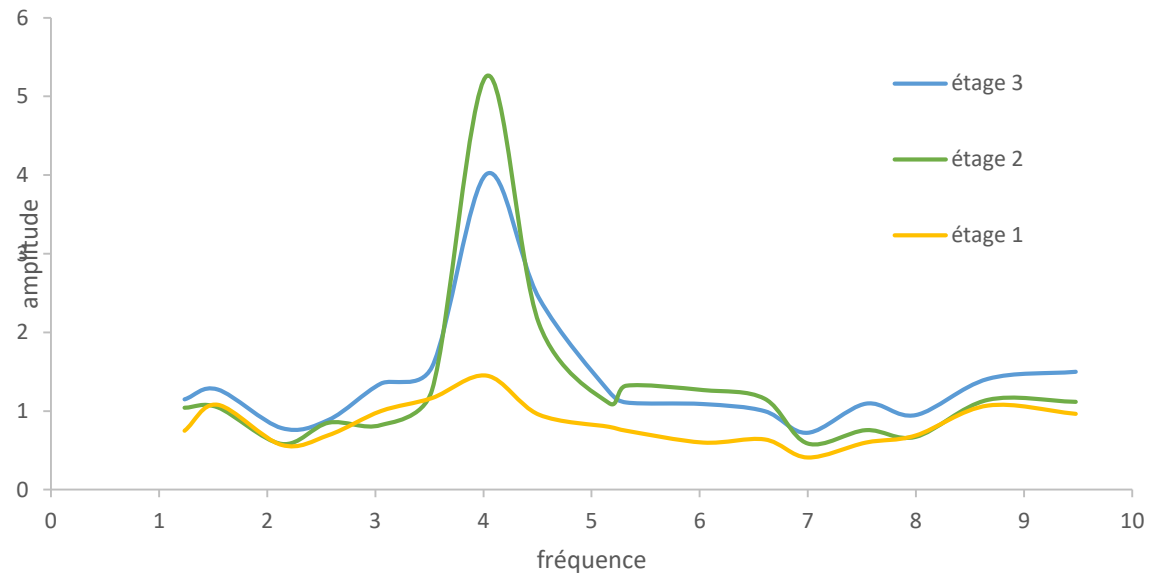
Identification

Optimisation

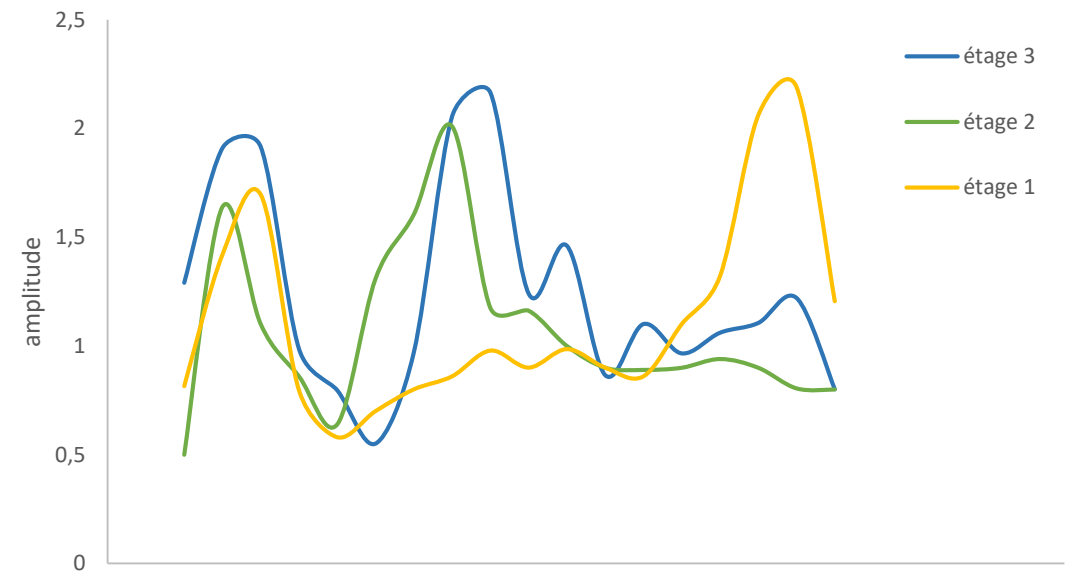
Conclusion



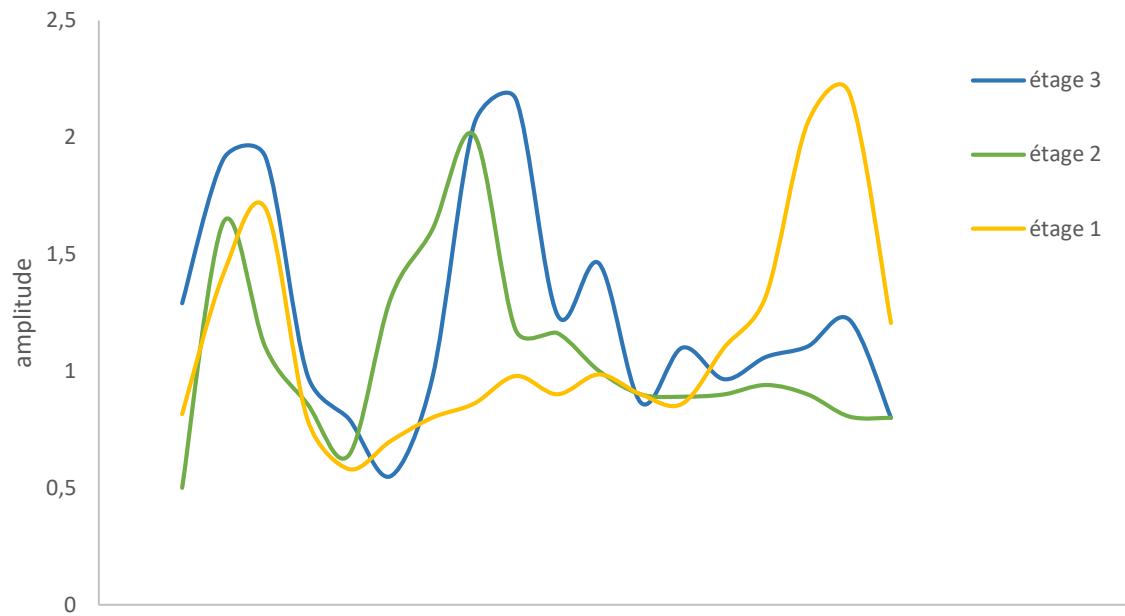
courbe de l'amplitude de la tour seule



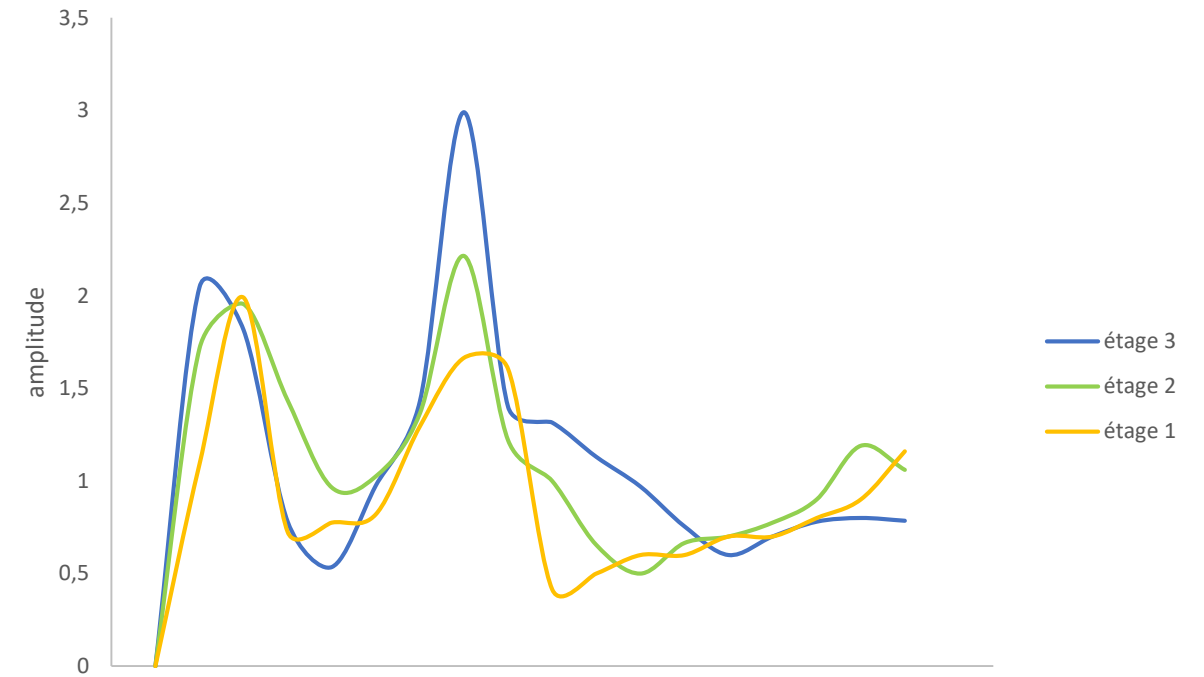
Courbe de l'amplitude de la tour et TMD (2,3 cm)



Courbe de l'amplitude de la tour et TMD (2,3 cm)



courbe d'amplitude de la tour et TMD (4,5cm)





Présentation

Modélisation

Identification

Optimisation

Conclusion

- Après l'étude théorique et l'étude expérimentale, on obtient les mêmes résultats
- L'expérience qui montre l'impact de la masse
- L'impact de la longueur du fil
- Amélioration du système