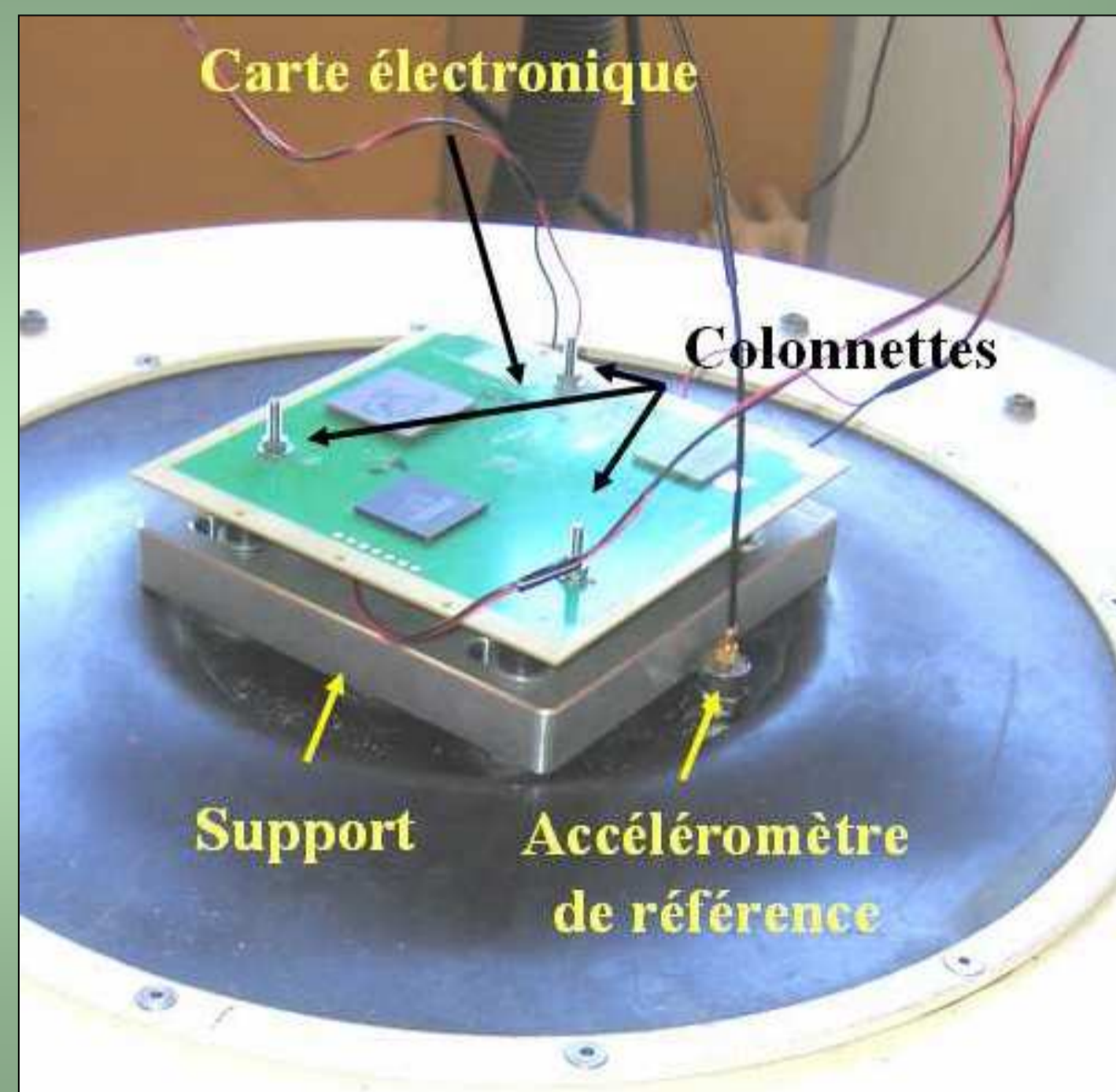
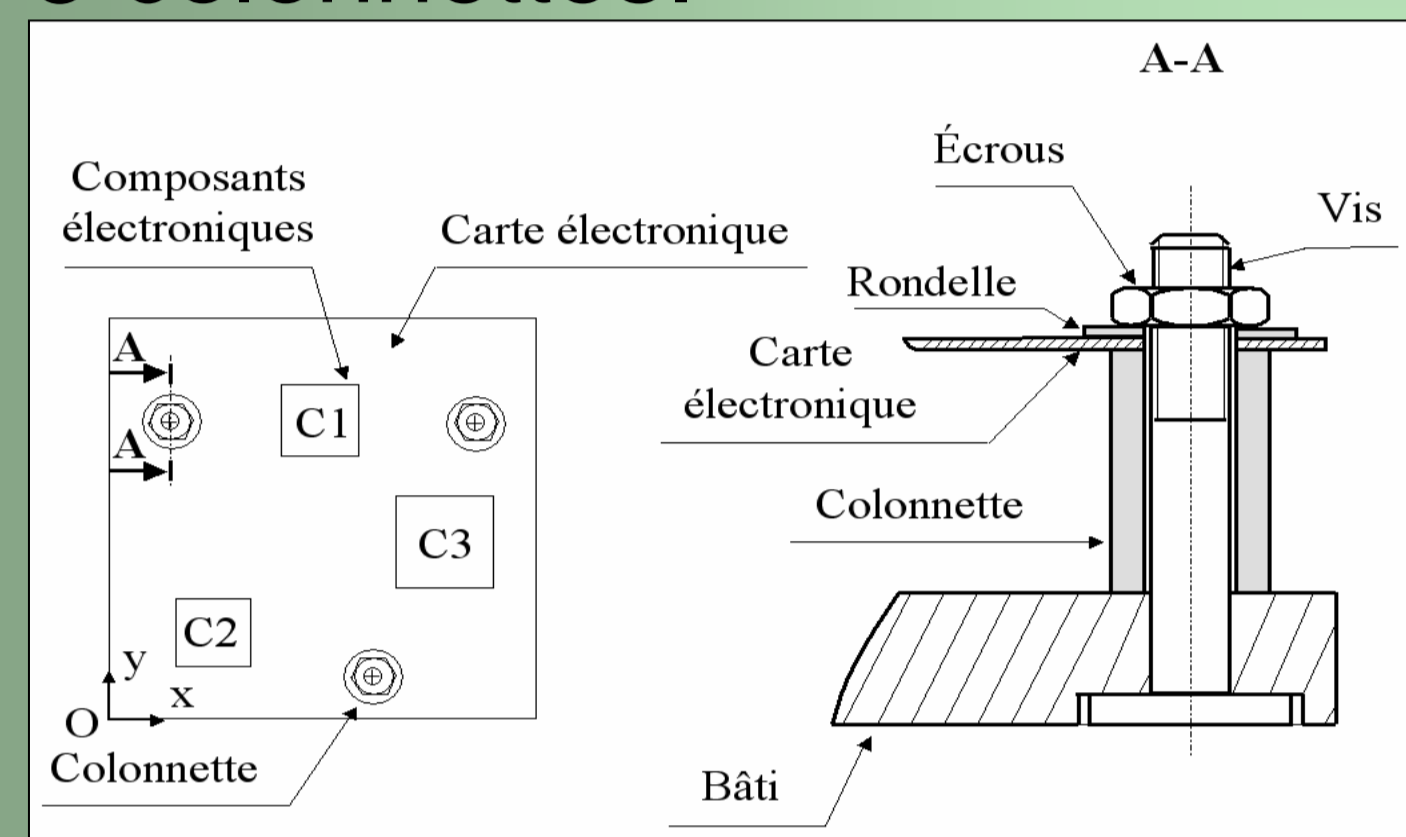


## Résumé

La fiabilité des circuits imprimés est un élément critique des systèmes électroniques embarqués particulièrement quand ces derniers sont soumis à de fortes vibrations. Les travaux présentés proposent une approche permettant de réduire les dommages causés par les vibrations afin d'augmenter de manière significative la durée de vie des composants électroniques. Une solution pour réduire les vibrations des modes les plus endommageant est de cibler l'efficacité du contrôle actif sur ces derniers. Ainsi une stratégie de contrôle modal semi-adaptatif est appliquée afin d'augmenter la durée de vie des cartes électroniques soumises à de fort niveau vibratoire tout en s'adaptant aux variations mécaniques de la structure.

## Système étudié

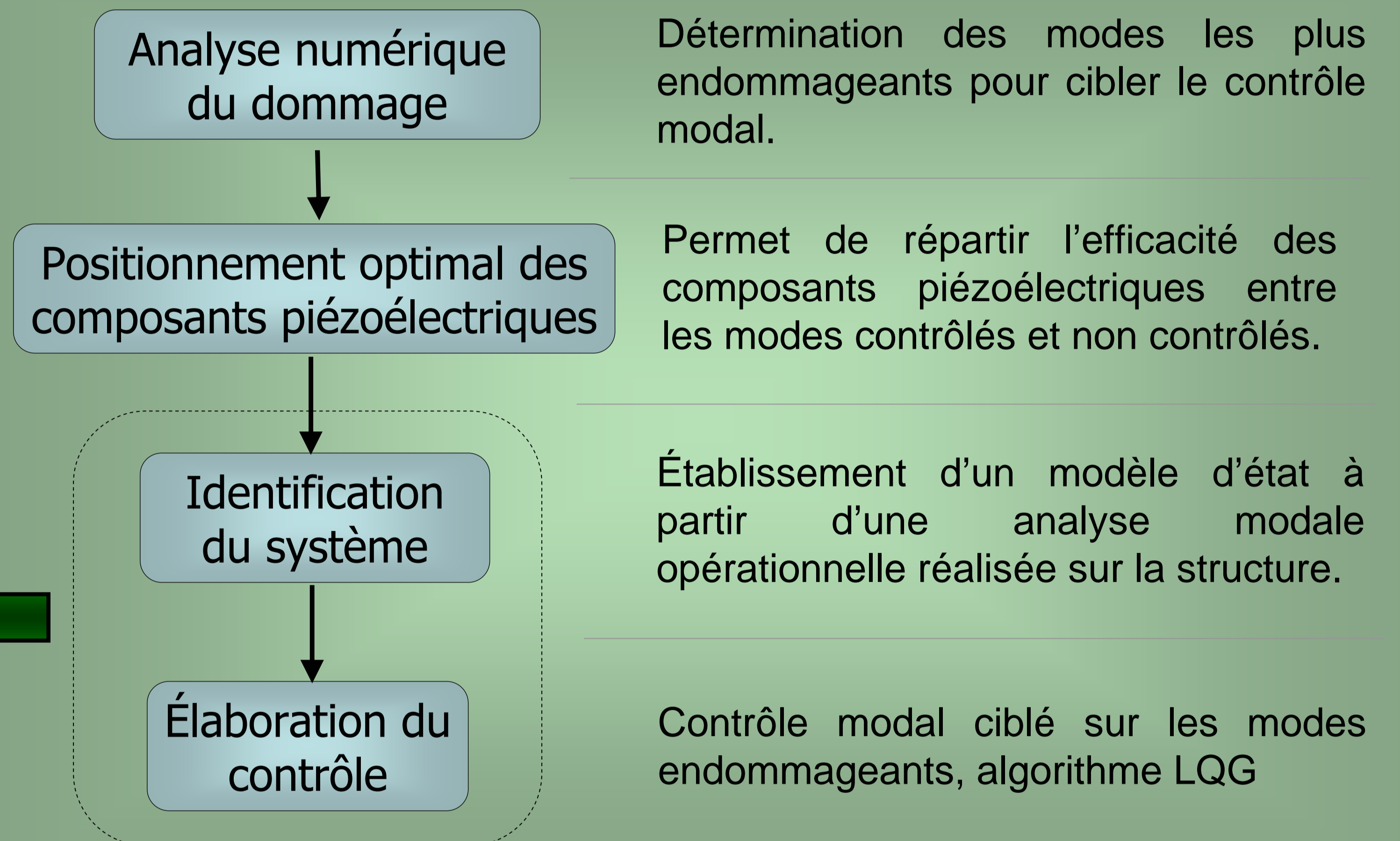
La carte électronique est un carré d'époxy, comprenant 3 composants électroniques. L'ensemble est supporté par 3 colonnettes.



## Difficultés

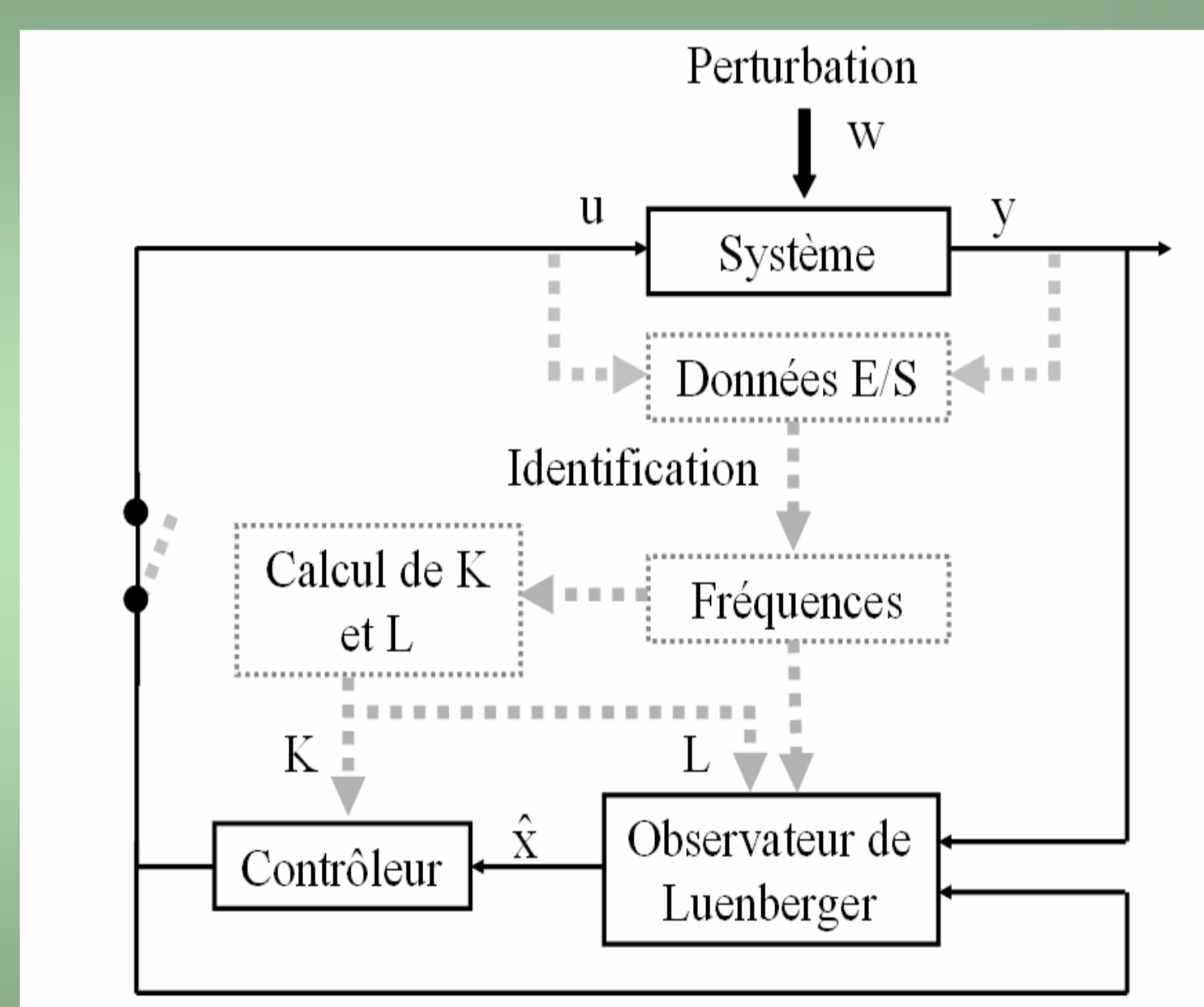
- Conditions aux limites particulières donnant des formes modales très complexes.
- Fortes variations de températures du milieu: évolution des propriétés mécaniques des matériaux
- Forte sollicitations vibratoires entraînant un desserrage des écrous aux limites: modification des caractéristiques mécanique de la structure.

## Méthode proposée



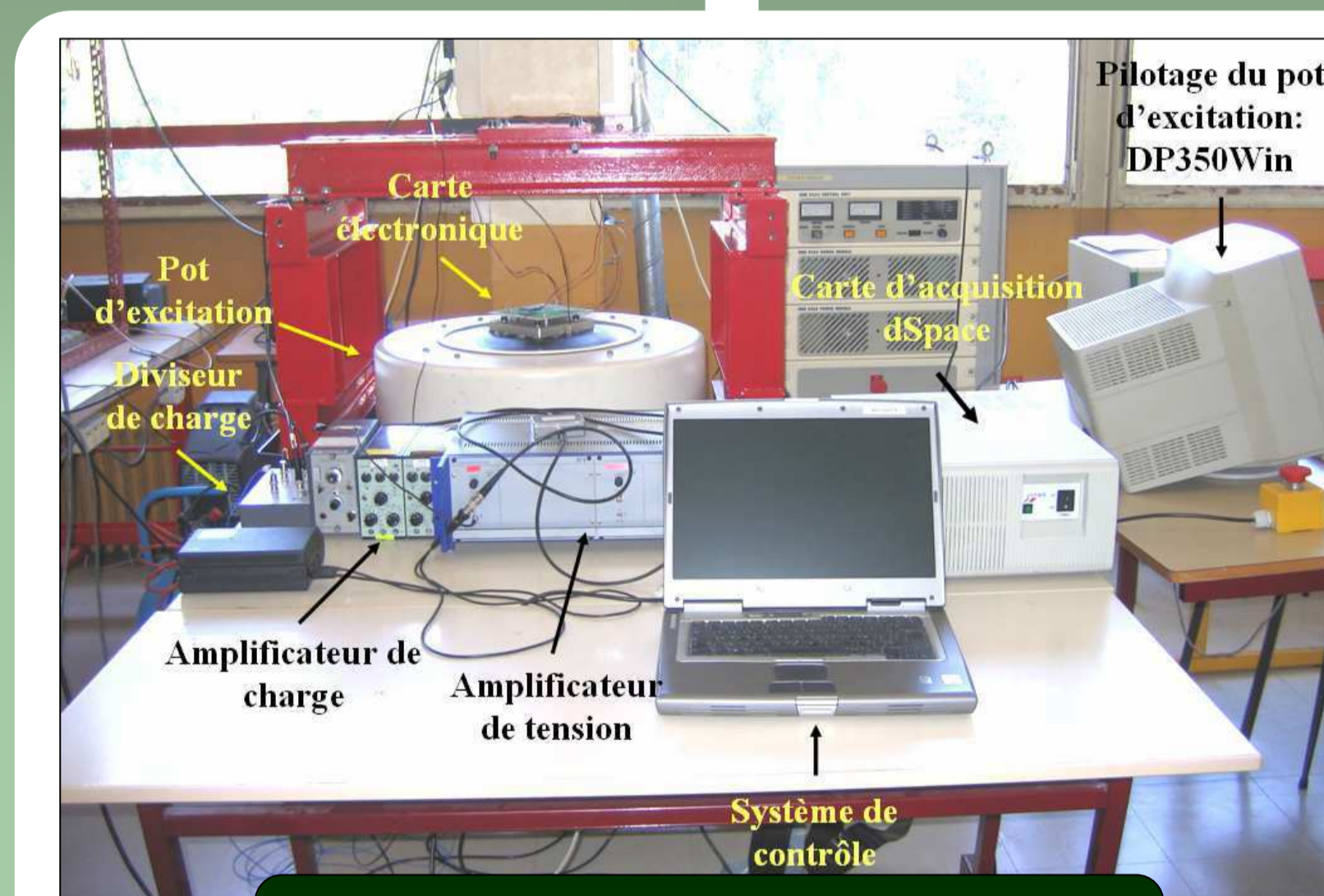
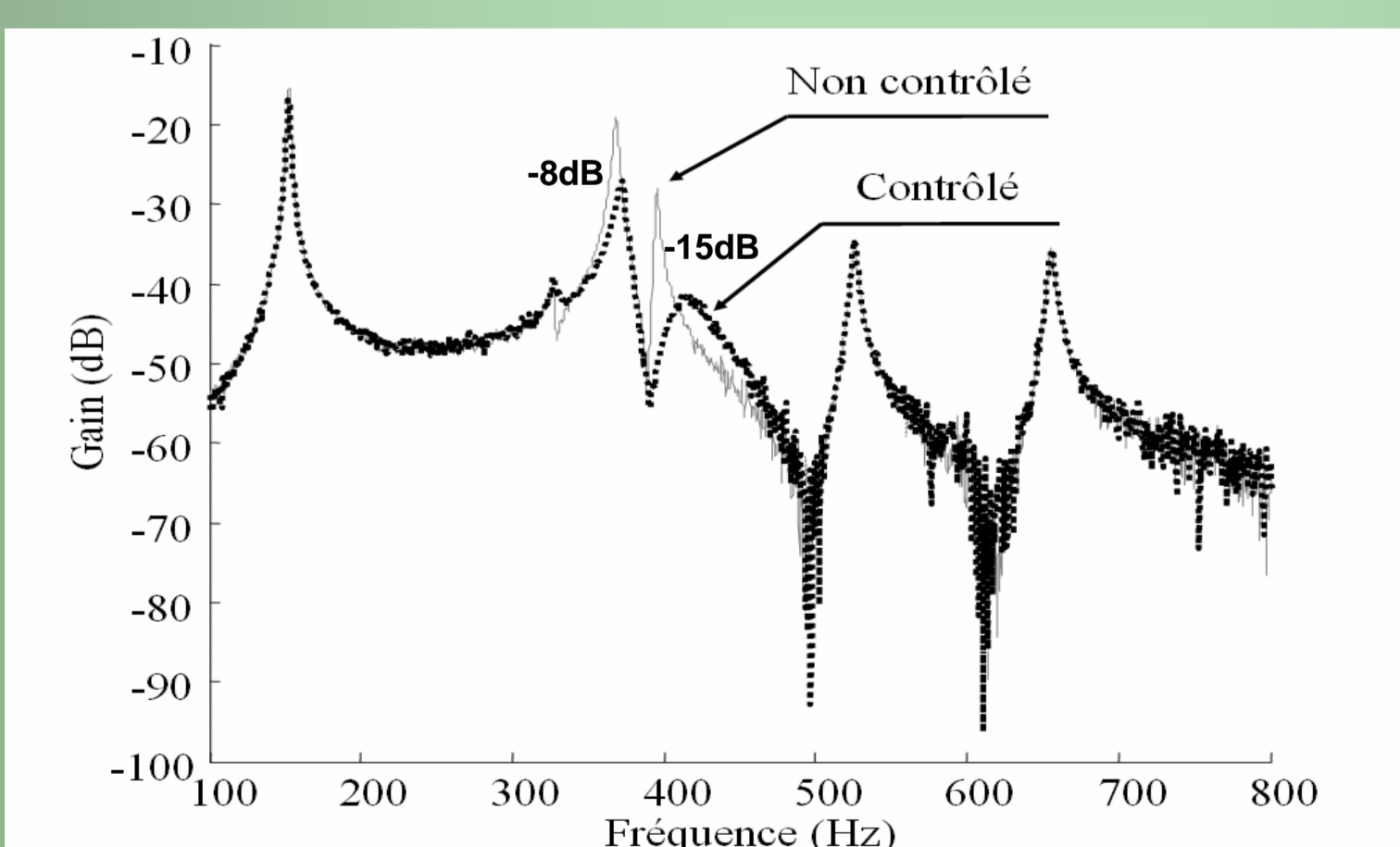
## Procédure d'identification et de contrôle

Afin de tenir compte des possibles variations de la structure, une étape de **réactualisation du contrôleur** à l'aide des données issues de l'algorithme d'identification (N4SID) est ajoutée à la boucle de contrôle modal.

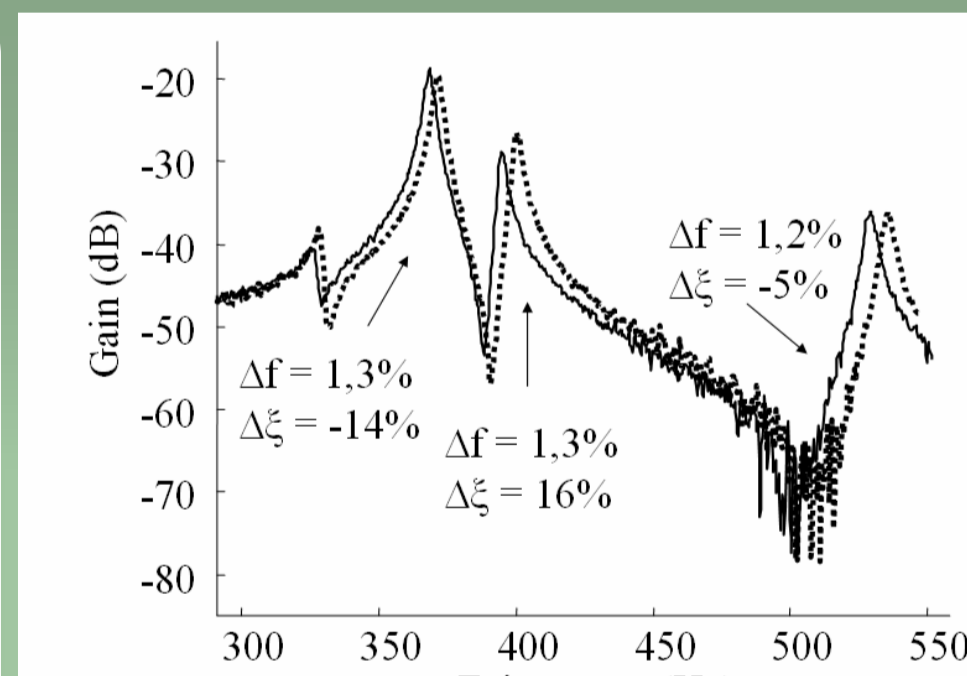


## Augmentation de la durée de vie

Excitation en bruit blanc,  $1g_{rms}$   
Le contrôle modal permet une réduction de l'amplitude des vibrations de 8dB et 15dB sur les 2 modes les plus endommageants pour la structure. Augmentation de l'amortissement modal d'un facteur 2 et 6.



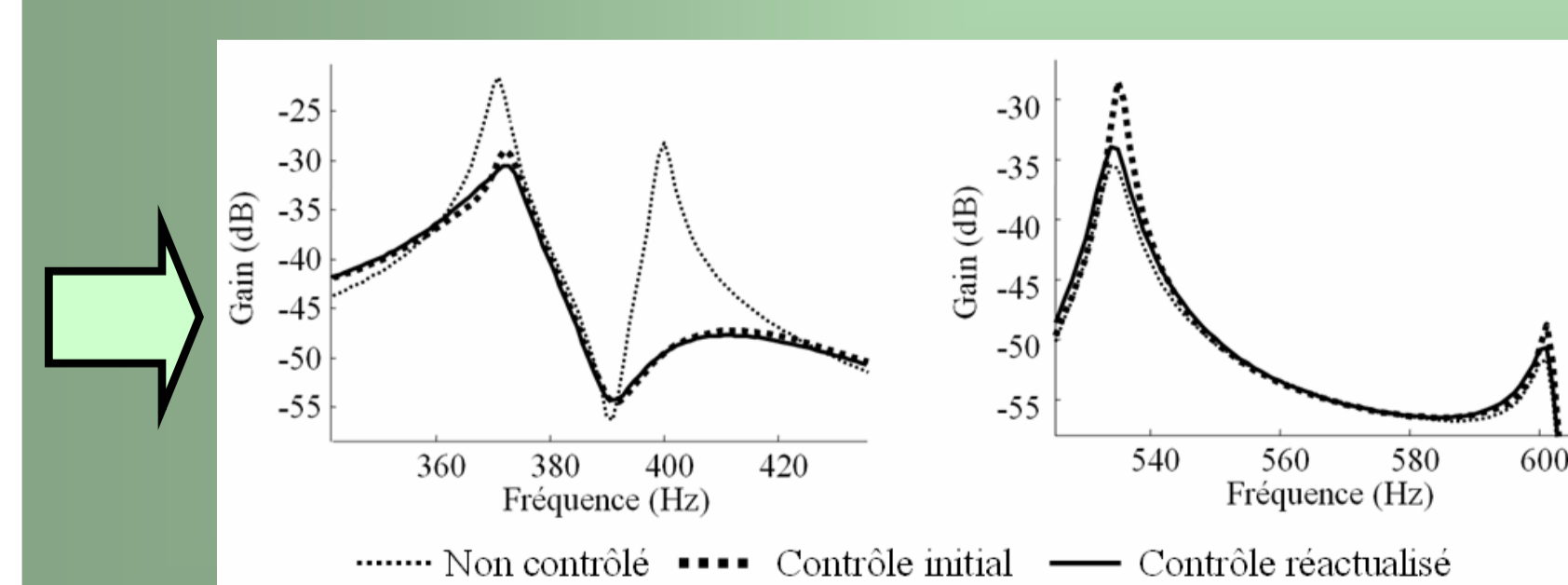
Dispositif expérimental



FRF: Couple de serrage 1Nm ..... FRF: couple de serrage 5Nm  
Modification de FRF avec le couple de serrage

Identification du système modifié

Réactualisation du contrôleur



La mise à jour du contrôleur permet un retour aux performances initiales ainsi que l'élimination de la pollution modale

## Conclusions

Efficacité du contrôle actif modal pour augmenter la durée de vie de structures embarquées

Intérêt de l'identification de la structure pour l'optimisation et la mise à jour des données du contrôleur