

Présentation EDUSCOL

Cadre de cette activité :

- Contexte : Simuler le phénomène de Stick-slip à l'origine du crissement en présence d'adhérence et frottement.
- Objectifs : Mettre en œuvre la méthode d'Euler pour la résolution du déplacement d'une masse posée sur un tapis roulant. Obtenir un bel affichage graphique pour bien comprendre ce qu'il se passe.
- Matière : Sciences de l'Ingénieur
- Niveau : CPGE SPE : MP-PC-PT-PSI
- Activité : TD réalisé en classe généralement en 1h.
- Séquence : Chapitre « Ingénierie numérique » - Euler
- Matériel : Ordinateur avec logiciel de programmation en langage Python (ex : Pyzo+Anaconda). Modules matplotlib et numpy.
- Compétence du programme de SI :
 - o C3.1.3 - Choisir une démarche de résolution d'un problème d'ingénierie numérique ou d'intelligence artificiel. S3
 - o C3.3.1 - Mener une simulation numérique. S4
 - o C3.3.2 - Résoudre numériquement une équation ou un système d'équations. S3
- Ressources mises à disposition :
 - o Cours + Résumé « Euler »
 - o Sujet + Correction pour obtenir l'équation aux différences
 - o Code élèves et code corrigé (version avec équations aux différences et version Euler classique avec vecteur (x,v) et sa dérivée (v,a))
 - o Vidéo de simulation

Remarques :

- Le code enregistre des images à chaque pas de temps dans un sous dossier « Images » à créer à côté du code python. On pourra alors en faire une vidéo. Sinon, utiliser ffmpeg sous python.
- Le code élèves est réfléchi pour que ce TD soit réalisé rapidement. Tous les paramètres sont prédéfinis. La zone à compéter pour les élèves est prête (4 fonctions et une boucle while, cœur du problème traité). Enfin, tous les outils d'affichage sont déjà créés, l'élève n'y touche pas. Dès que les listes Lt Lx Lv Lvt Lvr LT LKk sont remplies, l'affichage s'adapte automatiquement aux résultats obtenus.
- Le code d'affichage proposé est très réfléchi, dans les moindres détails (par exemple, le ressort ou élastique s'allonge en devenant plus fin). Les forces aux contacts sont affichées avec des flèches, et on voit en temps réel tous les paramètres évoluer sur des courbes. C'est la grosse plus value de ce TD qui anime visuellement le phénomène de manière très parlante.
- J'ai laissé le lien vers ma vidéo Dailymotion en fin de sujet pour montrer ce que l'on obtient à la fin de ce travail.