école
normale
supérieure
paris-saclay

université
PARIS-SACLAY

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE PARIS-SACLAY

M2FESUP DE PHYSIQUE

LP28 : Frottements

Binôme :

QUISTREBERT Sébastien

ZIAPKOFF Victor

Promotion 2021/2022

Correcteur :

??

Leçon de physique présentée par Victor Ziapkoff le 20/05/2022

20 mai 2022

Plan

1. Modèle macroscopique des frottements solides
 - (a) Mise en équation
 - (b) Lois d'Amontons et de Coulomb
 - (c) Liaison parfaite
2. Phénomène Stick-Slip
 - (a) Mise en équation
 - (b) Phénomène de slip

Bibliographie

- Perez de Mécanique : exos
- Hecht : bonne intro avec beaucoup d'exemples de la vie quotidienne
- Portelli, Physique par la pratique : thème 2.
- MaCo sur discord.

Choix pédagogiques

Leçon très ouverte : choix d'axer la leçon sur deux exemples très concrets : la voiture dans une pente et le stick-slip d'une corde de violon

Questions

- Pourquoi découper la voiture en deux ? Parce que la voiture a deux roues motrices seulement (les roues avant comme dans la vidéo "sa patine à fumay" *sic.* sur youtube)
- ça change quoi pour un 4x4 ? On montre que la pente que l'on peut gravir est bien plus importante, chaque partie de la voiture peut se tracter elle-même.
- Qu'est-ce qu'on entend par "indépendant de la surface" dans la loi de Coulomb ? Le coefficient de frottement ne dépend pas de la surface de contact entre les deux solides.
- Comment mesurer le coefficient de frottement entre deux matériaux ? Avec un plan incliné par exemple. Lien entre l'angle du plan et le coeff ? coeff = tangente de l'angle.
- μ et μ_s ont-ils une valeur max ? Ils sont compris entre 0 et 1
- C'est quoi une liaison parfaite ? Qui ne dissipe pas d'énergie (roulement sans glissement ou glissement sans frottement)
- Coeff de frottement nul pour une corde de violon, alors comment l'archet peut l'entraîner ? Parce que c'est le coeff cinématique qui est nul, le coeff statique est non nul.
- D'où viennent les harmoniques dans les autres instruments (Guitare, clavecin, ...) ? Décomposition de l'impulsion initiale sur les modes propres.
- Différence clavecin vs piano ? Corde pincée vs corde frappée.

- lien entre la manip stick slip et l'archet + corde de violon? Force de rappel due à la tension de la corde $\Leftrightarrow$ ressort.
- Autres types de frottement? Frottements fluides, en v ou en v^2 , diagramme de Moody, forces de traînée, ...

Remarques

- C'est risqué de ne parler que d'un type de frottement dans une leçon "frottements".
- Trop de temps (30min) passé sur la 1ere partie, manque de temps sur le stick-slip : mettre le schéma de la voiture sur diapo
- Faire des points plus gros sur les dérivées ($\dot{x}$)
- c'est bien de faire une petite manip, y'en a plein : stick-slip, bille dans le glycérol, plan incliné, ...
- exposé vivant c'est cool