

DS-3bis (Centrale-Mines) - Bilan et commentaires

Notes extrêmes sur la partie physique seulement (sur 68) : de 8.5 à 32.5

Notes extrêmes physique/chimie (sur 20) : de 6 à 18

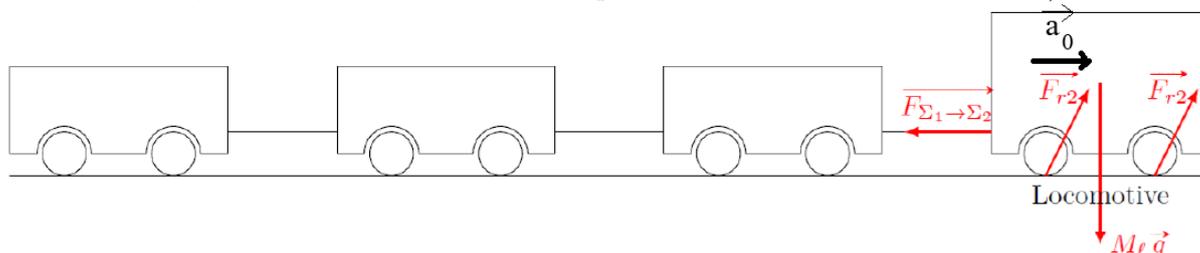
I Mécanique du transport ferroviaire (d'après CCS-MP-2024)

Problème de mécanique intéressant, de difficulté moyenne pour centrale, intéressant jusqu'au bout et idéal pour réviser puisqu'il regroupe toutes les notions de mécanique du programme de seconde année (frottements solides et référentiels non galiléens).

Suivez bien les conseils donnés en mécanique :

- Lisez bien l'énoncé, parfois plus long en mécanique.
- **Schéma indispensable** : idéalement un grand et beau schéma plutôt que plusieurs schémas moches...
- définition claire des systèmes et des référentiels d'étude lors de l'application des théorèmes!
- définition claire de \vec{T} indispensable sous peine de faire des erreurs de signe. Ceci doit s'accompagner d'une réflexion intuitive sur le signe de T
- Afin de détecter vos éventuelles erreurs/étourderies, commenter les résultats en particulier en mécanique, car il est généralement possible d'avoir l'intuition de ce qui devrait se passer.

Q.19 à Q.22 Il fallait commenter absolument le sens de la force \vec{T} ici, ce que personne n'a fait... Je rappelle que les forces de frottement peuvent freiner, mais également être motrice (cf pied ou roue qui frotte sur le sol et permet d'avancer, frottement du carton sur le tapis roulant dans l'exercice du TD...).



$$\vec{T}_{r2} = \frac{M_c + M_\ell}{4} \vec{a}_0$$

Force orientée vers l'avant. Elle est donc motrice et ne freine pas la locomotive !

Il fallait également bien préciser le système auquel vous appliquez les théorèmes de la mécanique : Σ_1 (wagons) ou Σ_2 (locomotive)? De nombreuses erreurs en particulier sur la force entre les deux systèmes $\vec{F}_{\Sigma_1 \rightarrow \Sigma_2}$ ou $\vec{F}_{\Sigma_2 \rightarrow \Sigma_1} = -\vec{F}_{\Sigma_1 \rightarrow \Sigma_2}$?

Q.II.1.a) Lorsqu'on applique un TMC composé de plusieurs systèmes, il ne faut pas prendre en compte les moments des forces intérieures (les forces de contact \vec{T} et \vec{N} entre la gomme et la barre n'étaient donc pas à prendre en compte ici!).

Il ne faut pas hésiter à commenter les affirmations de l'énoncé lorsque cela est possible. On vous disait ici qu'on posait $\|\vec{T}_{r/2}\| = 0.1 f_a \|\vec{N}_{r/2}\|$. Cela implique évidemment que $\|\vec{T}_{r/2}\| < f_a \|\vec{N}_{r/2}\|$ qui est la condition de non glissement. Cela permet de fixer $\|\vec{T}_{r/2}\|$ en se plaçant loin de la condition de glissement (de façon arbitraire ici) sans se limiter à l'inégalité qui ne permet pas de faire les calculs...

II Structure interne de la Terre (d'après CCS-PSI-2024)

Problème ultra classique, très facile jusqu'à Q.20 puisqu'il s'agit d'une "questions de cours" : à savoir faire. Les questions Q.21 et Q.22 étaient plus intéressantes et tout à fait à votre portée.

Q.19 Il fallait retrouver $g_0 = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$, mais trop peu m'ont fait un commentaire disant qu'on retrouvait la valeur attendue, et beaucoup ont obtenu des valeurs folkloriques sans le moindre commentaire (j'ai évidemment retiré des points!).

III Étude d'un microphone électrostatique (Centrale-TSI-2003)

Problème plutôt facile, centré sur le calcul du champ électrostatique créé par un plan infini.

Conseil principal : ne faire qu'un (ou deux) beau et grand schéma, avec des couleurs!