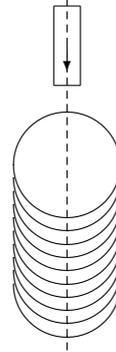


Sujet :

Exercice 1. Soit un point matériel de masse m soumis à une force dérivant du potentiel $V = A r^n$, avec $n \in \mathbb{N}$

- Montrer que le mouvement est plan, et étudier la trajectoire (quelle type de courbe ?)
- S'il est circulaire, trouver des relations entre les différentes grandeurs
- Le mouvement étant circulaire, on le perturbe légèrement selon $+\vec{e}_r$.
 - À quelle(s) condition(s) le système est-il stable ?
 - À quelle(s) condition(s) la trajectoire est-elle fermée ?



Exercice 2. Soit une barre métallique qui tombe dans l'axe d'un solénoïde. Que se passe-t-il ?

Exercice 3. Soit un pot de verre aux bords épais, rempli d'un liquide bleu. Quand on regarde ce pot dans l'air, on ne voit pas l'épaisseur du verre. Quand on plonge ce pot dans l'eau, on voit l'épaisseur du verre. Expliquer.

Solutions utilisées :

Exercice 1. Appliquer le principe fondamental de la dynamique, et le théorème du moment cinétique. Il suffit de se rappeler que $\vec{F} = -\text{grad}(V)$...

Exercice 2. Si le solénoïde était infiniment long, il ne se passerait rien. Mais aux bords, en traçant les lignes de champs, on se rend compte que la barre est ralentie (Loi de Lenz vérifiée) et chauffée (chauffage par induction). On peut considérer qu'au centre, il ne se passe presque rien.

Exercice 3. Exercice d'optique de la rentrée (thermomètre à Mercure) à refaire. Le changement d'indice entre l'eau et l'air explique la différence.

Commentaires du candidat :

Les examinateurs apprécient un minimum de connaissance des ordres de grandeurs. Seul le premier exercice est à préparer. Pour l'exercice 3, le montage était sur la table.

Note : 19.5/20