

**Sujet :**

Ex 1 : Soit un ressort de raideur  $k$  surmonté d'un plateau de masse  $m$ . Une masse  $M$  tombe sur le plateau. Le choc est mou. À quelle condition la masse redécollé-t-elle ? Calculer le coefficient de restitution.

Ex 2 : Comment sont modifiés les coefficients de réflexion et de transmission d'une lame de verre si on la recouvre d'une couche métallique résistive ?

**Solution proposée par le candidat :**

J'ai commencé par expliquer ce qui se passe : la masse  $M$  tombe sur le plateau et reste collée (choc mou), l'ensemble plateau + masse continue de descendre puis remonte. La masse peut alors éventuellement redécoller. Je fais d'abord le théorème du centre de masse à l'ensemble plateau + masse pour trouver la loi  $z(t)$ , j'applique ensuite le principe fondamental de la dynamique à la masse  $M$  seule (la connaissance de  $z$  permet d'en déduire l'expression de la réaction du support). Lorsque la réaction s'annule et change de signe, cela signifie que la masse redécollé.

Il faut ensuite quantifier un peu les vitesses pour calculer l'énergie cinétique avant et après. On s'aperçoit que dans le cas où le ressort est très raide, la perte n'est due qu'au choc mou.

Pour le deuxième exercice, je commence par dire que qualitativement, si l'épaisseur de la couche est supérieure à l'épaisseur de peau, tout se passera comme s'il n'y avait que le métal (tout est réfléchi). Bien entendu, si la couche métallique était idéale (ce qui n'est pas le cas puisque l'énoncé précise qu'elle est résistive), tout serait toujours réfléchi. Je commence à poser mes notations pour les différents champs en rejustifiant à chaque fois les différents choix. Je rejustifie aussi les relations de continuité en invoquant les équations de MAXWELL et les théorèmes d'OSTROGRADSKI et STOKES.

L'examinateur me propose de me placer dans le cas particulier où l'épaisseur de la couche est très petite devant l'épaisseur de peau. Il me dit d'écrire les relations de continuité comme s'il n'y avait que le verre puis de lui préciser qu'est-ce qui change dans ces relations lorsque l'on ajoute le métal. Réponse : il y a un courant surfacique, ce qui intervient dans la relation de continuité du champ magnétique. Je n'ai néanmoins pas le temps de mener le calcul jusqu'au bout.

**Commentaire :**

L'examinateur est plutôt sympa et souriant. Il m'a laissé faire au tableau en acquiesçant de temps à autres. Il m'a également signalé une erreur de calcul.