

Programme de colle

n° 22
du 31 mars au 04 avril

Cours

Les parties du cours *en italique* sont des compléments non exigibles.

Physique:

Mécanique Mécanique du solide

Capacités :

- Utiliser la relation $E_c = \frac{1}{2} J_{\Delta} \omega^2$
- Théorème de la quantité de mouvement (TRC)
- Loi scalaire du moment cinétique appliquée au solide en rotation autour d'un axe fixe orienté dans un référentiel galiléen.
- Théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen
- Equivalence du TEC avec le TRC ou le TMC pour des mouvements de translation ou de rotation.

Théorèmes fondamentaux de la mécanique (TRC, TMC, TEC):

...

❖ ***Théorème du moment cinétique par rapport à un axe fixe :***

- ✓ énoncé, justification.
- ✓ Applications :

- conservation du moment cinétique pour un système isolé, illustration avec le patinage.
- équilibre d'une tige horizontale sur deux supports, détermination des composantes normales des réactions des supports.
- guidage de la rotation autour d'un axe fixe : **liaison pivot, définition d'un pivot parfait.**
Application au pendule pesant, cas des petites oscillations (oscillateur harmonique).

❖ ***Théorème de l'énergie cinétique :***

- ***Travaux et puissances des actions :***

- Expression du travail des forces intérieures à un système, application à un solide $W_{\text{int}} = 0$.
- Puissance des forces extérieures pour une translation d'un solide $P = \vec{F} \cdot \vec{v}_{G/R}$,
- Puissance des forces extérieures pour une rotation d'un solide autour d'un axe fixe $P = M_{\Delta}^{\text{ext}} \omega$
- Cas de forces conservatives, obtention de l'énergie potentielle par :
 - par sommation des travaux élémentaires, exemple du poids
 - par sommation des énergies potentielles, exemple du poids
 - par l'expression de la puissance (ou du travail) sur le système : exemple du poids (translation ou rotation), énergie potentielle d'un ressort spiral.

- ***Théorème de l'énergie cinétique :***

- Théorème de l'énergie cinétique: énoncé et justification, les différentes versions. *Expression générale pour un système matériel.*
- Exemple de travail intérieur dans le cas d'un choc mou de deux particules isolées.
- Cas d'un solide : différentes formes du théorème de l'énergie cinétique.

- ***Théorème de l'énergie mécanique*** (et versions),

- Expression pour une translation et équivalence avec le TRC
- Expression pour une rotation autour d'un axe fixe et équivalence avec le théorème du moment cinétique.

- ***Application :***

- Le pendule pesant : équation du mouvement avec le TEC puis avec la version énergie mécanique. Lien avec le TMC.
- Plongeur : moment d'inertie planche plongeur, équation du mouvement avec l'énergie puis avec le TMC.

Chimie:

Math pour la physique :

Informatique physique :

Questions de Cours sur 8 points

- Définition et expressions de l'énergie cinétique d'un solide pour une translation et/ou pour une rotation autour d'un axe fixe (expressions et démonstrations).
- Énoncés des théorèmes généraux (TRC, TMC, TEC) et démonstrations. TEC pour un solide.
On autorisera les étudiants à justifier que la résultante et le moment des forces intérieures sont nuls ou à exprimer le travail des forces intérieures dans le seul cas de trois points.
- Expression du moment de rappel d'un ressort spiral, énergie potentielle associée (avec une démo)
- Savoir démontrer que l'action du champ de pesanteur (uniforme sur S) est équivalent à une force unique appliquée au barycentre du système.
- Expression de l'énergie potentielle de pesanteur (avec une démo)
- Définition d'une liaison pivot, d'une liaison pivot parfaite (avec schéma).
- Expression de la puissance des forces extérieures sur un solide dans le cas d'une translation, d'une rotation autour d'un axe fixe (et démo)
- Equivalence entre le TEC et le TRC dans le cas d'une translation.
- Equivalence entre le TEC et le TMC dans le cas d'une rotation autour d'un axe fixe.
- Application du TEC ou TEM au pendule pesant.

Informatique :

Rem : suivant la longueur (et ou la difficulté de la question de cours), celle-ci peut comporter un ou plusieurs des points précédents...ou d'autres, au choix de l'interrogateur.

Travaux Pratiques

TP Physique : Mise en évidence du phénomène d'induction, courants de Foucault, freinage, mesures de L et M, caractérisation électromécanique d'un haut-parleur, mesures de champs magnétiques (bobine(s), solénoïde).

Capacités : cf texte TP.

Exercices

- Tout exercice sur les mouvements dans les champs électriques et/ou magnétiques.
L'utilisation de la relation $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}} V$ pour obtenir des résultats sur le champ électrique connaissant V ou réciproquement est tout à fait possible.
- Tout exercice de mécanique du solide n'utilisant que le TRC ou TMC.
- Tout exercice de chimie sur la solubilité (on peut y inclure l'influence du pH, de la complexation à condition de définir les équilibres associés).

Sanctionner

- La méconnaissance des définitions, des énoncés des théorèmes ou expressions fondamentales et plus généralement du cours.

Valoriser

- La prise d'initiative dans la recherche d'une solution.
- La justification soignée des arguments développés.
- La qualité de l'expression.
- Les figures soignées.
- Les calculs justes !

Informatique :

- Vous pouvez utiliser du code python dans vos exercices.

Compte rendu

Dès lors que le colleur attribue une **note inférieure ou égale à 10** à un étudiant, celui-ci (l'étudiant) doit me faire un rapport de colle donnant la question de cours et l'énoncé de l'exercice. Il doit sur ce rapport rédiger la question de cours et la solution à l'exercice.

Je remercie donc **les colleurs de dire aux étudiants en fin de colle s'ils ont un rapport à faire.**

Avertissement aux étudiants :

si vous ne faites pas le rapport dans la semaine qui suit la colle, la note sera divisée par 2 !

Rappels :

- Les programmes de colles sont valables 2 semaines (cours et exercices).
- Les parties du cours en italique ne sont pas exigibles en question de cours, mais peuvent faire l'objet d'exercices, en rappelant certains résultats ou en guidant pour les retrouver.
- Les points indiqués « question de cours » ne sont que des suggestions pour le colleur et des exemples pour les étudiants. En aucun cas ils n'indiquent que les points de cours à savoir !

Précisions :

- Il n'y a pas de barème pour l'exercice. L'examineur dispose en effet de points supplémentaires qu'il affecte selon la prestation de l'étudiant dans la limite toutefois d'une note globale ne dépassant pas 24, ramenée au final sur 20 bien entendu.