

Programme de colle - Semaine 25

Lundi 26/05/2025 - Mercredi 28/05/2025

Questions et démonstration de cours

M5. Solide en rotation

- Définir le moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et/ou à un axe et relier sa direction, son sens et/ou son signe aux caractéristiques du mouvement.
- Définir le moment d'une force par rapport à un axe et l'exprimer en fonction du bras de levier. Définir un couple.
- Énoncer le théorème du moment cinétique par rapport à un point fixe et/ou un axe fixe pour un point matériel et/ou un solide en rotation.
- Énoncer le théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation autour d'un axe fixe et montrer qu'il est équivalent à la loi du moment cinétique scalaire.
- Établir l'équation du mouvement du pendule pesant par application du théorème du moment cinétique et/ou par conservation de l'énergie mécanique.

I1. Le champ magnétique et ses actions

- Expliquer comment s'identifie une zone de champ uniforme sur une carte de champ magnétique et décrire un dispositif permettant de réaliser un tel champ.
- Rappeler (sans démonstration) l'expression de la résultante de la force de Laplace subie par une tige conductrice en translation. Un schéma est indispensable pour définir correctement les orientations.
- Définir le moment magnétique d'une spire plane et rappeler (sans démonstration) l'expression du couple de Laplace qu'elle subit lorsqu'elle est placée dans un champ magnétique extérieur. Un schéma est indispensable pour définir correctement les orientations.

Applications et exercices

M5. Solide en rotation

- Déterminer simplement le moment cinétique d'un système par rapport à un point et par rapport à un axe orienté.
- Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement / Maîtriser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire et le relier aux caractéristiques du mouvement.
- Connaître et exploiter la relation entre moment cinétique scalaire, vitesse angulaire de rotation et moment d'inertie fourni. Aucun moment d'inertie n'est à connaître.
- Déterminer le moment d'une force par rapport à un point ou par rapport à un axe orienté en utilisant une projection ou le bras de levier.
- Définir et utiliser un couple.
- Définir une liaison pivot et savoir justifier le moment qu'elle peut produire.
- Connaître et exploiter le théorème du moment cinétique en un point fixe dans un référentiel galiléen.
- Connaître et exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliquée au solide en rotation autour d'un axe fixe orienté dans un référentiel galiléen.
- Connaître et exploiter la relation entre énergie cinétique d'un solide en rotation, vitesse angulaire de rotation et moment d'inertie fourni. Aucun moment d'inertie n'est à connaître.
- Connaître et exploiter le théorème de l'énergie cinétique pour un solide en rotation.
- Établir l'équation du mouvement d'un pendule pesant

I1. Le champ magnétique et ses actions

- Exploiter une carte de champ magnétique : identifier l'emplacement des sources et les zones de champ fort, faible, uniforme.
- Connaître l'allure de la carte de champ magnétique créé par une spire, un aimant droit, une bobine longue.
- Décrire un dispositif permettant de réaliser un champ magnétique quasi-uniforme.
- Évaluer l'ordre de grandeur d'un champ magnétique à partir d'expressions fournies.
- Connaître des ordres de grandeur de champs magnétiques : champ magnétique terrestre, au voisinage d'aimants, dans un appareil d'IRM.
- Définir le moment magnétique d'une boucle de courant plane.
- Par analogie, savoir qu'un aimant se décrit par un moment magnétique et en connaître un ordre de grandeur.
- Connaître et exploiter l'expression de la force de Laplace exercée sur un barreau parcouru par un courant I et placé dans un champ uniforme B .
- Connaître et exploiter l'expression de la résultante des forces de Laplace exercées sur une tige conductrice placée dans un champ magnétique extérieur uniforme.
- Connaître et exploiter l'expression du couple de Laplace exercé sur une spire rectangulaire en rotation placée dans un champ magnétique extérieur uniforme.
- Connaître et exploiter l'expression du couple magnétique subi par un aimant libre de tourner autour d'un axe fixe.