

Programme de colles de physique Semaine du 25 au 29 septembre

Mécanique de sup

Cinématique, dynamique, énergétique ...

Cinématique – changement de référentiel

Programme	Capacités exigibles
<p>Rappels de cinématique du solide : mouvements de translation et de rotation autour d'un axe fixe.</p> <p>Mouvement de deux référentiels : vitesses de translation instantanée et de rotation instantanée, dérivation d'un vecteur fixe de \mathcal{R}_2 dans \mathcal{R}_1 (<i>la relation a été obtenue pour la dérivation d'un vecteur radial dans le cas d'une rotation, la généralisation à tout vecteur est admise</i>)</p> <p>Cas particulier des référentiels galiléens : transformation de Galilée.</p> <p>Dérivation d'un vecteur par rapport au temps : lien entre les dérivées d'un même vecteur par rapport au temps dans deux référentiels différents, composition des vecteurs rotation instantanée.</p> <p>Composition des vitesses : composition des vitesses, vitesse d'entraînement et notion de point coïncident.</p> <p>Composition des accélérations : composition des accélérations, définition de l'accélération d'entraînement et de l'accélération de Coriolis.</p> <p>Exemples : mouvement de translation et de rotation uniforme autour d'un axe fixe.</p>	<p>Relier ces lois à la relation de Chasles et au caractère supposé absolu du temps.</p> <p>Utiliser le point coïncident pour exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement. Citer et utiliser l'expression de l'accélération de Coriolis.</p> <p>Exprimer la vitesse d'entraînement et l'accélération d'entraînement.</p>

Dynamique du point dans un référentiel non galiléen

Programme	Capacités exigibles
<p>Les lois de la mécanique en référentiel non galiléen : théorème de la quantité de mouvement, théorème du moment cinétique, théorèmes énergétiques dans un référentiel non galiléen (la force d'inertie de Coriolis ne travaille pas, énergie potentielle dont dérive la force d'inertie d'entraînement dans le cas où le référentiel non galiléen considéré est en rotation uniforme autour d'un axe dans le référentiel galiléen de référence).</p>	<p>Déterminer les forces d'inertie. Appliquer la loi de la quantité de mouvement, la loi du moment cinétique et la loi de l'énergie cinétique dans un référentiel non galiléen.</p>

Cas des systèmes : simplification de la \vec{F}_{ic} et de la \vec{F}_{ie} (on peut se ramener au centre de masse du système), simplification de l'énergie potentielle dans le cas de la rotation uniforme.

Exemples de référentiels en translation : Airbus A300-0G et pendule avec point d'attache en translation sinusoïdale.

Exemples de référentiels en rotation uniforme : positions d'équilibre d'une perle sur un cerceau en rotation, centrifugeuse de la foire du trône, jeu de balle dans un tourniquet.

Exprimer la force d'inertie axifuge et la force d'inertie de Coriolis. Associer la force d'inertie axifuge à l'expression familière « force centrifuge ».

Rappels des relations pour les systèmes

Grandeurs cinétiques : quantité de mouvement, moment cinétique et énergie cinétique, cas d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.

Forces intérieures et extérieures : la résultante des forces intérieures et le moment résultants sont nuls, la puissance des forces intérieures ne dépend pas du référentiel et est généralement non nulle, expression de la puissance dans le cas d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.

Les théorèmes de la dynamique : théorèmes de la quantité de mouvement, du moment cinétique et de l'énergie cinétique/mécanique.

Lois de Coulomb du frottement solide (*le chapitre sur le véhicule à roues n'est plus au programme, le cas du roulement sans glissement a été évoqué pour donner la relation $v = R\omega$*).

Mécanique terrestre – Cours uniquement

Programme

Le champ de gravitation : champ et force de gravitation créés par un point matériel (*en attendant la magnétostatique, on admet que le champ gravitationnel créé par un astre sphérique est le même que celui d'un point matériel situé en son centre et portant toute la masse*), énergie potentielle.

Présentation des référentiels de Copernic, de Kepler (héliocentrique), géocentrique et terrestre. Définition du jour sidéral, détermination de la vitesse angulaire de la Terre autour de l'axe des pôles.

Caractère non galiléen du référentiel géocentrique : expression du TQM dans \mathcal{R}_G , terme différentiel (ou de marée) (*le calcul du terme de marée en tout point de la surface de la Terre a été fait*), théorie statique des marées.

Le référentiel terrestre : définition, expression du TQM dans \mathcal{R}_T , expression du poids (en ne supposant pas \mathcal{R}_G galiléen), influence qualitative (en norme et direction) de la composante centrifuge $\Omega_T^2 \overrightarrow{HM}$ sur \vec{g} , influence de la pseudo-force d'inertie de Coriolis.

Capacités exigibles

Distinguer le champ de pesanteur et le champ gravitationnel.

TP

Mesures et acquisitions en électronique : utilisation des multimètres (résistances internes, incertitudes), utilisation de l'oscilloscope (problème de masse et utilisation de la sonde différentielle ou du transformateur d'isolement), acquisition numérique (critère de Shannon, analyse spectrale et repliement de spectre).

Rappels sur le traitement du signal : étude d'un circuit RC alimenté par un signal créneau (analyse des signaux dans l'espace temporel et dans l'espace des fréquences), décomposition d'un signal périodique en série de Fourier (*l'allure du spectre pour un signal créneau ou un signal triangle est connue, pas la formule de la décomposition de Fourier*).