
Programme de colles
du 22/09/2025 au 26/09/2025
Semaine 02 - S39

Notions à maîtriser

En italique

Démonstrations à
maîtriser

En bleu

Méthodes à
maîtriser

En gras

Exercice du TD
correspondant

En gras et en
orange

Révisions de thermodynamique (Exercices seulement)

Tout exercice issu du programme de MPSI.

Révisions de mécanique (Exercices seulement)

Tout exercice issu du programme de MPSI.

Méthodologie 01 : Dérivées partielles d'une fonction scalaire

Voir programme précédent.

Méthodologie 02 : Mesure et incertitudes

Voir programme précédent.

Méthodologie 03 : Systèmes de coordonnées cartésiennes, cylindriques et sphériques

Définitions des repères, des vecteurs du mouvement, du déplacement, des surfaces élémentaires et du volume élémentaire dans chaque repère.

Rappel sur les projections de vecteurs : coordonnées, composantes, BOND.

Méthodologie 04 : Intégrales curvilignes et multiples

Bases de calcul des intégrales d'espace sur les contours, les surfaces et les volumes. Densités associées. Méthodes de calcul général. Exemples de formules de volume et d'aire.

Définitions de la circulation et du flux d'un champ vectoriel.

Définitions des densités volumique, surfacique et linéique d'une grandeur extensive.

Chimie TC01 : Introduction à la thermochimie (Cours + Exercices)

Voir programme précédent.

Chimie TC02 : 1er principe en chimie (Cours + Exercices)

Voir programme précédent.

Chimie TC03 : 2nd principe en chimie (Cours + Exercices simples)

Voir programme précédent.

Physique M01 : Lois de frottements solides (Cours + Exercices)

Réaction du support lors d'un contact solide/solide.

Réaction normale. Condition de décollement. Réaction tangentielle.

Lois d'Amontons-Coulomb : surface de contact, condition de glissement, dynamique du glissement.

Coefficients de frottement statique, dynamique. Ordre de grandeurs.

Applications : solide sur plan incliné, angle de mise en mouvement.

Savoir déterminer une condition de glissement par les lois d'Amontons-Coulomb : ex. 1, ex. 2, ex. 5

Savoir étudier un mouvement de glissement avec frottements sur un support solide : tous les exercices

Savoir étudier un solide en rotation avec couple de frottements solides : ex. 3, ex. 4

Savoir faire un bilan d'énergie avec prise en compte de frottements solides : ex. 3, ex. 6

Physique E01 : Analyse spectrale et filtrage (Cours uniquement)

Décomposition en séries de Fourier (DSF) d'un signal T -périodique : principe, vocabulaire associé. Rôles des harmoniques inférieures/supérieures.

Valeur moyenne et valeur efficace d'un signal périodique. Lien avec les paramètres de la DSF.

Spectre en amplitude et en phase d'un signal périodique.

Principe des filtres linéaires. Fonction de transfert complexe. Relation entrée/sortie.

Sortie d'un filtre linéaire soumis à une excitation périodique : linéarité, composantes spectrales de la sortie.

Filtre non linéaire et enrichissement du spectre (admis). Exemple du multiplieur.

Comportement intégrateur et dérivateur. Fonctions de transfert d'un dérivateur/intégrateur pur.

[Comportement dérivateur/intégrateur à partir de la fonction de transfert \(et inversement\)](#)

Caractéristique des pentes du diagramme de Bode dans chaque cas.

Caractéristiques du spectre des signaux triangulaire et carré.

Acquisition des signaux physiques : principe d'échantillonnage. Paramètres de contrôle.

Résolution temporelle. Résolution spectrale. Lien entre durée d'acquisition et résolution spectrale. Importance d'acquérir un nombre entier de périodes.

Période/fréquence d'échantillonnage T_e/f_e : définition, influence sur l'acquisition.

Critère de Shannon-Nyquist (admis). Repliement de spectre.

Bilan sur les critères d'acquisition optimaux.

Principe du filtrage numérique : signal échantillonné $u_e(t)$, suite des valeurs échantillonnées u_n , approximation de l'EDL par la méthode d'Euler.

Application au filtre passe-bas : [transformation de l'EDL, expression des paramètres de filtrages numériques.](#)

Physique EM01 : Électrostatique (Cours uniquement)

Loi de Coulomb. Permittivité diélectrique du vide. Permittivité relative.

Champ électrique en tout point de l'espace. Cas de la charge ponctuelle. [Ordre de grandeur](#).

Analogies/différences avec la force et le champ gravitationnels.

Principe de superposition. Champ créé par une distribution de charges \mathcal{D} discrète.

Champ créé par une distribution de charges \mathcal{D} continue volumique : approche, volume mésoscopique $d\tau$ centré sur une position M , expression intégrale.