

Chapitres concernés :

		Cours	TD	TP
MPI	M1. Dynamique du point en référentiel non galiléen	✓	✓	
	M2. Forces de contact – Lois du frottement solide	✓	✓	
	EM4. Electromagnétisme en régime variable + Fiche Analyse vectorielle	✓		
MP2I	Induction	✓	✓	✓
	Equilibres acido-basiques			

Questions de cours :

MPI

- 1) ChM1 : Enoncer la formule de Bour (formule de dérivation vectorielle).
- 2) ChM1 : Etablir la loi de composition des vitesses dans le cas général. Identifier la vitesse d'entraînement et donner son expression dans le cas (i) où R' est en translation par rapport à R et dans le cas (ii) où R' est en rotation uniforme autour d'un axe fixe Δ par rapport à R .
- 3) ChM1 : Enoncer la loi de composition des accélérations. Donner les expressions des accélérations d'entraînement et de Coriolis dans les cas (i) et (ii).
- 4) ChM1 : (*) Enoncer [le Principe Fondamental de la Dynamique] ou [le Théorème de la Puissance ou de l'Energie Cinétique] ou [le Théorème de la Puissance ou de l'Energie Mécanique] ou [le Théorème du Moment Cinétique] pour un système ponctuel étudié dans un référentiel R' non galiléen. Donner les expressions des forces d'inertie dans les cas (i) et (ii).
- 5) ChM1 : Préciser les conditions permettant de considérer les référentiels géocentrique et terrestre comme étant galiléens. Citer quelques manifestations du caractère non galiléen du référentiel terrestre.
- 6) ChM2 : Définir « vitesse de glissement » et « situations de glissement et de non-glissement ».
- 7) ChM2 : Enoncer les lois de Coulomb dans les situations de glissement et de non-glissement. Décrire le modèle du contact sans frottement.
- 8) ChM2 : On pose un solide sans vitesse initiale sur un plan incliné (angle d'inclinaison α par rapport au plan horizontal). Déterminer la condition sur α pour que le solide reste immobile ou pour qu'il glisse sur le plan.
- 9) ChM2 : Pour des solides S_1 et S_2 en contact et en translation par rapport au référentiel R , montrer qu'on a $P_{tot/R} = \vec{T} \cdot \vec{v}_{g\ 2/1}$ avec $P_{tot/R}$ la puissance totale des forces de contact entre S_1 et S_2 , \vec{T} la réaction tangentielle exercée par S_1 sur S_2 et $\vec{v}_{g\ 2/1}$ la vitesse de glissement de S_2 sur S_1 .
- 10) Analyse vectorielle : Exprimer la divergence et le rotationnel d'un champ vectoriel en coordonnées cartésiennes et citer les théorèmes d'Ostrogradski et de Stokes.
- 11) ChEM4 : Etablir l'équation locale de la conservation de la charge électrique (*): en coordonnées cartésiennes dans le cas 1D par un bilan ou dans le cas 3D à partir des équations de Maxwell.
- 12) ChEM4 : Equations de Maxwell : Donner les formulations locales et déterminer les formulations intégrales. « Simplifier » le théorème d'Ampère généralisé dans le cadre de la magnétostatique.
- 13) ChEM4 : « Simplifier » les équations de Maxwell pour les champs électrostatique et magnétostatique. Etablir les équations de Poisson et de Laplace. Présenter l'analogie électrostatique - gravitation. En déduire les équations de Poisson et de Laplace dans le cas de la gravitation.
- 14) ChEM4 : Etablir l'expression de la puissance volumique cédée par le champ électromagnétique aux charges. Dans un milieu ohmique, énoncer la loi d'Ohm locale puis exprimer la puissance volumique dissipée par effet Joule et commenter son signe.
- 15) ChEM4 : Donner l'expression de l'énergie électromagnétique volumique et du vecteur de Poynting $\vec{\Pi}$. Donner les propriétés de $\vec{\Pi}$. Exprimer la puissance rayonnée en fonction de $\vec{\Pi}$. Citer des ordres de grandeur de flux surfaciques moyens.
- 16) ChEM4 : Effectuer un bilan d'énergie sous forme (*): intégrale ou locale (cas 1D cartésien). Interpréter chaque terme de l'équation locale de Poynting : $\frac{\partial u_{em}}{\partial t} + div(\vec{\Pi}) = -\vec{j}(M, t) \cdot \vec{E}(M, t)$.

(*) au choix du colleur

MP2I (liste non exhaustive de QC)

- 17) Définir « **flux** d'un champ magnétique à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté ». Enoncer la loi de modération de Lenz et la loi de Faraday – *schéma avec convention d'orientation indispensable*. Définir et orienter le courant induit. Interpréter des expériences illustrant le phénomène d'induction avec ces lois.
- 18) Définir « **flux propre** » et « **inductance propre** ». Auto-induction : relation courant-tension d'une bobine idéale. Évaluer et citer l'ordre de grandeur de l'inductance propre d'une bobine de grande longueur.
- 19) Définir « **inductance mutuelle** entre 2 bobines ». Citer des applications. Établir le système d'équations en RSF en s'appuyant sur des *schémas électriques équivalents*. Réaliser un bilan de puissance.
- 20) Définir « acide/base **fort(e)** », « acide/base **faible** ». Donner des exemples. Définir « **constante d'acidité d'un couple** ». Citer les couples acido-basiques de l'eau. Définir le « **produit ionique de l'eau** ».
- 21) Etablir la formule liant pH et pK_a et construire le diagramme de prédominance d'un couple AH/A^- (*).
- 22) Définir « **équivalence** ». Critères d'une réaction de titrage. Distinction titrage direct / indirect / en retour. Distinction titrages successifs / simultanés. Méthodes expérimentales de suivi d'un titrage acido-basique : choix d'un indicateur coloré ; détection de l'équivalence par pHmétrie.
- 23) Spectrophotométrie : expression de l'absorbance, spectre d'absorption et loi de Beer-Lambert. Conductimétrie : conductance, conductivité, conductivité molaire ionique.

(*) au choix du colleur