



Chapitres concernés :

		Cours	TD	TP
MPI	M2. Forces de contact – Lois du frottement solide	✓	✓	✓
	EM4. Electromagnétisme en régime variable + Fiche Analyse vectorielle	✓		
	C1. Réactions d'oxydo-réduction	✓	✓	
MP2I	Equilibres acido-basiques Induction	✓	✓	✓

Questions de cours :

MPI

- 1) ChM2 : Définir « vitesse de glissement » et « situations de glissement et de non-glissement ».
- 2) ChM2 : Enoncer les lois de Coulomb dans les situations de glissement et de non-glissement. Décrire le modèle du contact sans frottement.
- 3) 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.
- 4) 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 .
- 5) Analyse vectorielle : Exprimer la divergence et le rotationnel d'un champ vectoriel en coordonnées cartésiennes.
- 6) 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.
- 7) 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.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 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.
- 11) ChEM4 : Effectuer un bilan d'énergie sous forme (*): intégrale ou locale (cas 1D cartésien). Interpréter chaque terme de l'équation locale de Poynting : $\frac{\partial u_{em}}{\partial t} + \text{div}(\vec{\Pi}) = -\vec{j}(M, t) \cdot \vec{E}(M, t)$.
- 12) ChC1 : Définir « oxydant », « réducteur », « oxydation », « réduction », « ampholyte redox », « dismutation » et « médimutation ».
- 13) ChC1 : Connaître les nombres d'oxydation (n.o.) usuels de H et O ainsi que les exceptions (hydrure et peroxyde). Déterminer le nombre d'oxydation (n.o.) d'un élément dans un édifice (*). Identifier l'oxydant et le réducteur d'un couple redox à partir des n.o.
- 14) ChC1 : Déterminer l'équation bilan d'une réaction d'oxydo-réduction en milieu acide ou basique (*).

(*) au choix du colleur

- 15) ChC1 : Présenter les couples redox de l'«eau».
- 16) ChC1 : Décrire la constitution d'une pile électrochimique. Définir « **anode** » et « **cathode** ».
- 17) ChC1 : Sur un exemple (*), énoncer la formule de Nernst dans le cas général et à 298 K en précisant les notations. Expliquer le rôle d'une électrode de référence, donner un exemple.
- 18) ChC1 : Sur un exemple (*), exprimer la tension à vide d'une pile en fonction des potentiels de Nernst et décrire son fonctionnement : polarité, sens du courant, des électrons, réaction dans chaque $\frac{1}{2}$ pile, distinction anode / cathode. Connaître les deux rôles du pont salin.
- 19) ChC1 : Donner la condition correspondant à une pile « **usée** ». Définir « **capacité électrique** » d'une pile, l'évaluer sur un exemple (*).
- 20) ChC1 : Sur un exemple (*), construire le diagramme de prédominance ou d'existence des espèces d'un couple redox.
- 21) ChC1 : Sur un exemple (*), prévoir qualitativement le caractère thermodynamiquement (dé)favorisé d'une réaction d'oxydoréduction.
- 22) ChC1 : Sur un exemple (*), déterminer la constante d'équilibre d'une réaction d'oxydoréduction à partir des potentiels standard des couples mis en jeu.

MP2I (liste non exhaustive de QC)

- 23) 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** ».
- 24) Etablir la formule liant pH et pK_a et construire le diagramme de prédominance d'un couple AH/A^- (*).
- 25) 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 ou conductimétrie.
- 26) Spectrophotométrie : expression de l'absorbance, spectre d'absorption et loi de Beer-Lambert. Conductimétrie : conductance, conductivité, conductivité molaire ionique.
- 27) Définir « **flux** d'un champ magnétique à travers une surface s'appuyant sur un contour fermé orienté ». Énoncer la loi de modulation 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.
- 28) 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.
- 29) 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.