

Chapitres concernés :		Cours	TD	TP
MP	M1. Dynamique du point en référentiel non galiléen	✓	✓	
	M2. Forces de contact – Lois du frottement solide	✓		
	EM4. Electromagnétisme en régime variable + Fiche Analyse vectorielle	✓		
	C3. Thermodynamique de l'oxydo-réduction	✓		
	C4. Description des courbes $i=f(E)$	✓		
MPSI	Réactions de dissolution et de précipitation Réactions d'oxydo-réduction Diagrammes potentiel-pH Induction	✓	✓	✓

Questions de cours :

MP

- ChM1 : Enoncer la formule de Bour (formule de dérivation vectorielle).
- 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  $\Delta$  par rapport à  $R$ .
- ChM1 : Enoncer la loi de composition des accélérations. Donner les expressions des accélérations d'entraînement et de Coriolis dans les cas (i) et (ii).
- 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).
- 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.
- ChM2 : Définir « vitesse de glissement » et « situations de glissement et de non-glissement ».
- ChM2 : Enoncer les lois de Coulomb dans les situations de glissement et de non-glissement. Décrire le modèle du contact sans frottement.
- ChM2 : On pose un solide sans vitesse initiale sur un plan incliné (angle d'inclinaison  $\alpha$  par rapport au plan horizontal). Déterminer la condition sur  $\alpha$  pour que le solide reste immobile ou pour qu'il glisse sur le plan.
- 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  $S_1$ .
- Analyse vectorielle : Exprimer la divergence et le rotationnel d'un champ vectoriel en coordonnées cartésiennes et citer les théorèmes d'Ostrogradski et de Stokes.
- 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.
- 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.
- 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.
- ChC3 : Décrire une cellule électrochimique. Définir « anode » et « cathode ». Donner la définition et les propriétés d'une « pile », d'un « électrolyseur » et d'un « accumulateur ». Définir « tension à vide » d'une pile.
- ChC3 : Sur un exemple (\*), donner l'expression de l'enthalpie libre de « demi-réaction » associée à un couple redox et la formule de Nernst. Donner l'expression de l'enthalpie libre de réaction associée à une réaction d'oxydo-réduction. En déduire le sens d'évolution spontanée de la réaction.

(\*) au choix du colleur

- 16) ChC3 : Sur un exemple (\*), déterminer un potentiel standard ( $E^\circ$ ) connaissant 2 autres  $E^\circ$  ou établir la relation entre deux  $E^\circ$  et une constante d'équilibre.
- 17) ChC3 : Citer la relation entre la tension à vide d'une pile et l'enthalpie libre de réaction. Etablir l'inégalité reliant la variation d'enthalpie libre et le travail électrique. En déduire l'expression du travail électrique maximal fourni par une pile. Définir « **capacité** électrique d'une pile » et déterminer son expression en fonction de l'avancement à l'équilibre.
- 18) ChC4 : Préciser la convention d'orientation du courant traversant l'électrode d'une demi-pile. Etablir la relation entre la vitesse d'une oxydation et l'intensité du courant.
- 19) ChC4 : Décrire le montage à 3 électrodes permettant de tracer la courbe  $i = f(E)$  d'un couple redox.
- 20) ChC4 : *En s'appuyant sur des courbes  $i = f(E)$*  : ① Définir « **surpotentiel à vide** ou **de seuil**  $\eta_0$  », distinguer système électrochimique **rapide / lent** et préciser de quels facteurs  $\eta_0$  dépend. ② Définir « **courant de diffusion limitée** » et préciser de quels facteurs il dépend. ③ Définir « **domaine d'inertie électrochimique** du solvant » et préciser de quels facteurs il dépend. ④ Définir « **vagues successives** » d'oxydation ou de réduction.
- 21) ChC4 : *En s'appuyant sur des courbes  $i = f(E)$*  : ① Pour une transformation redox spontanée, définir « **potentiel mixte** ». ② Distinguer réaction d'oxydoréduction spontanée ou non ; rapide / lente / cinétiquement bloquée.

#### MPSI (liste non exhaustive de QC)

- 22) Définir « réactions de dissolution et de précipitation » et « produit de solubilité ».
- 23) Définir « solution **saturée** » et « **solubilité** ». Donner les facteurs influençant la solubilité. Sur un exemple (\*), déterminer la solubilité d'un sel dans une solution donnée.
- 24) Définir « **oxydant** », « **réducteur** », « **oxydation** », « **réduction** ». Donner l'évolution de l'électronégativité dans la classification périodique. Faire le lien entre électronégativité et caractère oxydant ou réducteur d'un corps simple. Connaître les 5 exemples d'espèces redox au programme (nom, formule, nature : ion thiosulfate ; ion permanganate ; ion hypochlorite ; peroxyde d'hydrogène). Définir « **dismutation** » et « **médiamutation** ».
- 25) Connaître les nombres d'oxydation (n.o.) usuels de H et O ainsi que les exceptions (hydrure et peroxyde). Sur un (ou des) exemple(s) (\*), 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.
- 26) Sur un (ou des) exemple(s) (\*), déterminer l'équation bilan d'une réaction d'oxydo-réduction en milieu acide et énoncer la formule de Nernst dans le cas général et à 298 K en précisant les notations.
- 27) Diagramme E-pH d'un élément (\*) : Attribuer les différents domaines à des espèces données. Déterminer l'équation d'une droite frontière (verticale / horizontale / oblique).
- 28) Construire le diagramme E-pH de l'eau.
- 29) 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.
- 30) 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.
- 31) 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.