

## 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	§ A		
	C1. Réactions d'oxydo-réduction	Jusqu'à § B.3.a		
MP2I	Description et paramétrage du mouvement d'un point Lois de Newton Approche énergétique du mouvement d'un point matériel Oscillateurs mécaniques libres et forcés Moment cinétique – Solide en rotation autour d'un axe Mouvement d'une particule chargée dans $\vec{E}$ ou $\vec{B}$ uniforme et permanent	✓	✓	✓

## Questions de cours :

## MPI

- 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.
- ChEM4 : Etablir l'équation locale de la conservation de la charge électrique en coordonnées cartésiennes dans le cas 1D par un bilan.
- 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.
- ChC1 : Définir « oxydant », « réducteur », « oxydation », « réduction », « ampholyte redox », « dismutation » et « médiamentation ».
- 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.
- ChC1 : Déterminer l'équation bilan d'une réaction d'oxydo-réduction en milieu acide ou basique (\*).
- ChC1 : Décrire la constitution d'une pile électrochimique. Définir « anode » et « cathode ».

(\*) au choix du colleur

- 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.

#### MP2I (liste non exhaustive de QC)

- 19) Décrire les repères conventionnels associés aux référentiels terrestre, géocentrique et héliocentrique.
- 20) Décrire les bases cartésiennes, cylindriques et sphériques. Etablir les expressions des vecteurs –vitesse et –accélération en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
- 21) Etude du mouvement circulaire : déterminer l'expression générale des vecteurs position et vitesse ; déterminer l'expression du vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire ① uniforme puis ② non uniforme.
- 22) Énoncer les trois lois de Newton.
- 23) Donner l'expression et/ou les propriétés de forces usuelles(\*) : interactions électrostatique et gravitationnelle, poids, force de Lorentz, force de rappel élastique, réaction d'un support, tension d'un fil, poussée d'Archimède, force de frottements exercée par un fluide.
- 24) Etude du pendule simple ou pesant (\*).
- 25) Définir mathématiquement « **puissance** », « **travail élémentaire** » et « **travail** » d'une force. Définir « force **conservative** » et « **énergie potentielle** » d'une force conservative. Donner les expressions des énergies potentielles (\*) élastique, gravitationnelle, électrostatique et de pesanteur. Énoncer les théorèmes de la puissance et de l'énergie cinétiques et mécaniques. Définir système « **conservatif** ».
- 26) Pour un système conservatif à 1 degré de liberté (ddl)  $x$ , déduire de la courbe d' $E_p(x)$  (\*)
- pour une  $E_m$  donnée : les positions accessibles, la nature du mouvement, les positions de vitesse nulle et les positions d'équilibre en précisant leur stabilité.
  - étudier le franchissement d'une barrière d'énergie potentielle.
- 27) Mise en équation du mouvement de l'oscillateur mécanique amorti. Forme canonique de l'équation différentielle : expression de la pulsation propre et du facteur de qualité. Résolution en différenciant les solutions selon le facteur de qualité.
- 28) Mise en équation d'un oscillateur mécanique amorti soumis à une force excitatrice sinusoïdale. Forme canonique de l'équation différentielle. Commenter l'équation.
- 29) Énoncer les théorèmes du moment cinétique par rapport à un point et par rapport à un axe en précisant les hypothèses nécessaires. Préciser les cas de conservation du moment cinétique par rapport à un point.
- 30) Mouvement d'une particule chargée dans un champ électrique uniforme et permanent.
- 31) Effectuer un bilan d'énergie pour calculer la vitesse d'une particule chargée accélérée par une différence de potentiel. Citer une application.
- 32) Mouvement d'une particule chargée dans un champ magnétique uniforme et permanent : montrer que le mouvement est uniforme. Dans le cas où le vecteur vitesse initial est orthogonal au champ magnétique, préciser (sans démonstration) la nature de la trajectoire puis déterminer son rayon  $R$  et introduire la pulsation cyclotron. Citer une application.