PGM DE COLLE n°7 MP

Du 09/11 au 13/11

Chapitres concernés :		Cours	TD	TP
MP	EM2. Magnétostatique	✓	✓	
	EM3. Dipôle électrostatique	Jusqu'à § A.3.a (inclus)		
	C1. Effets thermiques des réactions chimiques	✓	✓	
	C2. Evolution vers l'équilibre chimique et déplacements d'équilibres	✓	✓	
MPSI	Champ magnétique : description et actions Description et paramétrage du mouvement d'un point Lois de Newton Approche énergétique du mouvement d'un point matériel Oscillateurs mécaniques libres et forcés	✓	✓	✓

Questions de cours :

MP

1) ChC1 : Pour un système siège d'une transformation chimique monobare et adiabatique : définir « **température de flamme** » et la déterminer sur un exemple (*).

2) ChC1 : Pour un système siège d'une réaction chimique adiabatique dont les caractéristiques cinétiques et l'enthalpie standard de réaction sont données (*), expliquer la démarche permettant d'obtenir l'évolution temporelle de la température par une résolution numérique.

3) ChC2 : Relier l'entropie créée et l'enthalpie libre de réaction Iors d'une transformation chimique isobare et isotherme. Donner la 1^{e} version du critère d'évolution d'un système à l'aide de l'enthalpie libre de réaction. Donner la relation entre l'enthalpie libre standard de réaction et la constante d'équilibre. Donner la relation entre l'enthalpie libre de réaction, le quotient réactionnel Q_r et la constante d'équilibre K°. Donner la 2^{e} version du critère d'évolution d'un système à l'aide de Q_r et K°.

4) ChC1-C2 : Pour une réaction donnée (*), énoncer la loi de Hess et donner l'expression de l'entropie standard de réaction en fonction des entropies molaires standard absolues des constituants. Interpréter le signe de l'entropie standard d'une réaction. Donner la relation entre enthalpie libre standard de réaction, enthalpie standard de réaction et entropie standard de réaction. Enoncer l'approximation d'Ellingham.

5) ChC2 : Enoncer la relation de Van't Hoff. Sur un exemple (*), exploiter quantitativement la relation de Van't Hoff pour déterminer la valeur de la constante d'équilibre K° à une température T_2 connaissant K° à une température T_1 ou (*) l'exploiter qualitativement pour déterminer le sens d'évolution d'un système suite à une modification de la température.

6) ChC2 : Sur un exemple (*), déterminer le sens d'évolution d'un système suite à une modification de la pression ou de la composition (constituant actif ou inactif).

7) ChEM2 : Enoncer le principe de Curie. Sur un exemple de distribution de courants (*), identifier les plans d'(anti)symétrie, les invariances et les exploiter pour caractériser le champ $\vec{B}$ créé.

8) ChEM2 : Définir « **courant électrique** ». (a) Distribution de courant volumique : Définir « **densité volumique de porteurs de charges** ». Donner l'expression du vecteur densité de courant volumique $\vec{j}$ en explicitant les notations et les unités. Donner l'expression de l'intensité en fonction de $\vec{j}$. (b) Distribution de courant linéique : expliquer à quoi correspond cette modélisation.

9) ChEM2 : Citer les propriétés des lignes de champ magnétostatiques.

10) ChEM2 : Enoncer le théorème d'Ampère. Etablir l'expression du champ magnétostatique créé en tout point de l'espace par (a) un fil rectiligne infini de section non nulle, parcouru par des courants uniformément répartis en volume ou (*) (b) un solénoïde infini en admettant que le champ est nul à l'extérieur.

11) ChEM3 : Définir « **dipôle électrostatique** » et donner l'expression de son moment dipolaire. Evaluer l'ODG d'un moment dipolaire dans le domaine microscopique. Expliciter l'approximation dipolaire.

(*) au choix du colleur

12) ChEM3 : Établir les expressions du potentiel et du champ électrostatiques créés par un dipôle dans l'approximation dipolaire. Représenter l'allure des équipotentielles et des lignes de champ. Donnée : en sphériques, $\overrightarrow{grad}f = \left(\frac{\partial f}{\partial r}\right)_{\theta,\varphi}.\vec{u}_r + \frac{1}{r}\left(\frac{\partial f}{\partial \theta}\right)_{r,\varphi}.\vec{u}_\theta + \frac{1}{rsin\theta}\left(\frac{\partial f}{\partial \varphi}\right)_{r,\theta}.\vec{u}_\varphi$.

13) ChEM3 : Dipôle électrostatique placé dans un champ électrostatique extérieur uniforme : montrer que les actions électriques subies par le dipôle forment un couple. Déterminer l'expression du moment du couple. Déterminer l'expression de l'énergie potentielle du dipôle. Identifier les positions d'équilibre du dipôle et discuter de leur stabilité.

MPSI (liste non exhaustive de QC)

14) Citer les sources de champs magnétiques quelconque et uniforme. Donner les ODG de champs magnétiques (aimants, IRM, terrestre).

15) Décrire l'expérience des rails de Laplace « mode moteur ». Donner l'expression de la force de Laplace élémentaire et de la résultante de la force de Laplace sur un conducteur rectiligne [MN].

16) Citer les postulats et les limites de la mécanique classique. Définir « **référentiel** » et décrire les repères conventionnels associés aux référentiels terrestre, géocentrique et héliocentrique.

17) Décrire les bases cartésiennes, cylindriques et sphériques – *schémas indispensables*. Exprimer les vecteurs -position et -déplacement élémentaire dans ces 3 bases. Etablir les expressions des vecteurs – vitesse et -accélération en coordonnées cartésiennes et cylindriques. Définir mouvements « **rectiligne** », « **circulaire** », « **uniforme** », « **accéléré** » et « **décéléré** ».

18) Etude du mouvement circulaire : dans une base adaptée - *schéma indispensable*, 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.

19) Enoncer les trois lois de Newton.

20) 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.

21) Etude du mouvement dans le champ de pesanteur uniforme : tir d'un ballon en négligeant les frottements (mise en équation, résolution, équation cartésienne, trajectoire, schémas).

22) Etude du pendule simple : description, mise en équation, approximation harmonique dans le cas des petits angles.

23) Définir mathématiquement « **puissance** », « **travail élémentaire** » et « **travail** » d'une force. Définir « **énergie cinétique** » et énoncer les théorèmes de la puissance et de l'énergie cinétiques. Définir « force **conservative** » et « **énergie potentielle** » d'une force conservative. Donner les expressions des énergies potentielles (*) élastique, gravitationnelle, électrostatique et de pesanteur. Définir « **énergie mécanique** » et énoncer les théorèmes de la puissance et de l'énergie mécaniques. Définir système « **conservatif** ».

24) 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.

25) Etudier les petites oscillations d'un système conservatif à un degré de liberté autour d'une position d'équilibre stable. Commenter l'équation obtenue.

26) 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.

27) Mise en équation d'un oscillateur mécanique amorti soumis à une force excitatrice sinusoïdale. Forme canonique de l'équation différentielle. Commenter l'équation.

(*) au choix du colleur