

Chapitres concernés :

		Cours	TD	TP
MPI	EM3. Dipôle électrostatique	✓	✓	
	M1. Dynamique du point en référentiel non galiléen	§ A		
	E3. Logique combinatoire	✓	✓	✓
	E4. Logique séquentielle	Jusqu'à § C.c (inclus)		✓
	Capacités numériques avec python : filtrage numérique et résolution de l'équation de la diffusion thermique.	✓		✓
	TP4A-TDE2. Electronique numérique	✓		✓
MP2I	Mesures physiques pour les études expérimentales en chimie Moment cinétique – Solide en rotation autour d'un axe	✓	✓	✓

Questions de cours :

MPI

- 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.
- 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, $\overrightarrow{grad}f = \left(\frac{\partial f}{\partial r}\right)_{\theta,\varphi} \cdot \vec{u}_r + \frac{1}{r} \left(\frac{\partial f}{\partial \theta}\right)_{r,\varphi} \cdot \vec{u}_\theta + \frac{1}{r \sin \theta} \left(\frac{\partial f}{\partial \varphi}\right)_{r,\theta} \cdot \vec{u}_\varphi$
- 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.
- ChEM3 : Dipôle électrostatique placé dans un champ électrostatique extérieur non uniforme : citer l'expression de l'énergie potentielle du dipôle. Décrire les effets qualitatifs du champ sur le dipôle.
- ChEM3 : Exprimer le moment magnétique d'une boucle de courant plane. Selon la nature du dipôle magnétique (circuit parcouru par un courant, aimant), de quoi dépend la norme du moment magnétique associé ? Citer des ODG de moments magnétiques dans les domaines macroscopique et microscopique. Expliciter l'approximation dipolaire. Représenter l'allure des lignes de champ créé par un dipôle magnétique.
- ChEM3 : Dipôle magnétique placé dans un champ magnétique extérieur (a) uniforme : donner l'expression du moment du couple d'actions magnétiques ; (b) non uniforme : donner l'expression de l'énergie potentielle du dipôle. Décrire les effets qualitatifs du champ sur le dipôle.
- 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 Δ 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 \(ii\).](#)
- TP4A : Enoncer la condition de Nyquist-Shannon. Expliquer ce qu'est le phénomène de « **repliement du spectre** » dû à l'échantillonnage.
- TP4A : A partir de la fonction de transfert d'un filtre (*), établir le schéma numérique explicite pour effectuer le filtrage numérique d'un signal numérisé.

(*) au choix du colleur

- 12) ChT4 - TP4B : Résolution numérique de l'équation de la diffusion thermique 1D : $\frac{\partial T}{\partial t} = D \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}$ pour $x \in [0, L]$ et pour $t \in [0, tf]$.
 T est un tableau de $nx \times nt$ éléments avec nx (resp^t nt) le nombre de points (resp^t d'instants) sur l'intervalle $[0, L]$ (resp^t $[0, tf]$) où on cherche la température.
 Décrire la méthode des différences finies : établir le schéma numérique explicite qui permet de calculer la température $T[k][i + 1]$ en x_k à l'instant t_{i+1} connaissant les températures à l'instant t_i .
 (*) Commenter et/ou compléter un programme Python relatif à cette méthode.
- 13) ChE3 : Donner les symboles IEC et ANSI de portes logiques NOT / AND / OR / NAND / NOR / XOR (*) et leur table de vérité.
- 14) ChE3 : Enoncer et justifier avec une table de vérité les lois de de Morgan.
- 15) ChE3 : Sur un exemple (*), identifier par sa table de vérité la porte logique réalisée par une association d'interrupteurs commandés par une tension.
- 16) ChE4 : Définir « **tension seuil** » et « **temps de commutation** » d'une porte logique. Définir « **état stable** » et « **circuit astable / monostable / bistable** ». Sur un exemple (*), déterminer le ou les état(s) stable(s) d'un circuit contenant des portes logiques.
- 17) ChE4 : Etablir le chronogramme d'un oscillateur à 3 portes NOT.
- 18) ChE4 : Sur un exemple (*), étudier un circuit astable / monostable à portes logiques.

MP2I (liste non exhaustive de QC)

- 19) Spectrophotométrie : expression de l'absorbance, spectre d'absorption et loi de Beer-Lambert. Conductimétrie : conductance, conductivité, conductivité molaire ionique.
- 20) Définir « **moment cinétique** » d'un point matériel M par rapport à un point A et par rapport à un axe Δ . Définir « **moment** » d'une force par rapport à un point A et par rapport à un axe Δ .
- 21) Enoncer 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.
- 22) Etude du pendule pesant : décrire le dispositif, établir l'équation du mouvement puis établir une intégrale 1^{ère} du mouvement pour des oscillations quelconques.