

Semaine 26 : du 6 au 10 avril

Au programme

Chapitre M8 : Forces centrales conservatives

- ▷ Expression générale d'une force centrale conservative $F_r(r) \vec{e}_r$, exemples ;
- ▷ Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point, moment d'une force par rapport à un point, théorème du moment cinétique par rapport à un point fixe ;
- ▷ Conservation du moment cinétique dans un champ de force central, planéité du mouvement, loi des aires, constante des aires ;
- ▷ Présentation informelle des coniques ;
- ▷ Énergie potentielle effective, état lié ou de diffusion, vitesse de libération ;
- ▷ Trajectoires possibles dans un champ newtonien en fonction de la nature répulsive ou attractive de l'interaction et de l'énergie mécanique ;
- ▷ Présentation culturelle du système solaire, ordres de grandeur à connaître pour la Terre et le Soleil (masses et rayons, distance moyenne) ;
- ▷ Étude de l'orbite circulaire : vitesse, troisième loi de Kepler pour une trajectoire circulaire (démontrée) et elliptique (généralisation admise) ;
- ▷ Orbite géostationnaire : localisation dans le plan équatorial, période de rotation, nature circulaire, altitude géostationnaire ;
- ▷ Énergie mécanique en orbite circulaire et elliptique (expressions démontrées).
- ✘ Aucune question sur le moment cinétique ne doit être posée pour le moment hormis sa conservation dans un champ de force central et ses conséquences.
- ✘ Presque rien n'est exigible sur les coniques hormis le grand axe et le petit axe d'une ellipse. Les équations cartésiennes et polaires des coniques ont été données pour information, mais ne sont pas à connaître.
- ✘ La distinction entre jour sidéral et jour solaire a été présentée, mais n'est à connaître que qualitativement.

Chapitre C7 : Diagrammes potentiel-pH

- ▷ Attribution des domaines d'un diagramme : classement redox, classement acido-basique ;
- ▷ Dismutation et médimutation ;
- ▷ Conventions de frontière pour les solutés, les solides, les gaz ;
- ▷ Équation de frontière redox et acido-basique ;
- ▷ Notion de contrôle thermodynamique et contrôle cinétique (qualitatif) ;
- ▷ Compatibilité entre espèces par superposition de diagrammes potentiel-pH ; identification des espèces formées en fonction du pH ;
- ▷ Diagramme potentiel-pH de l'eau ;
- ▷ Stabilité dans l'eau aérée ou désaérée ;
- ▷ Applications (TD) : purification dans un processus métallurgique, dosage de Winkler.
- ✘ On ne cherchera aucune subtilité dans les conventions de frontière, qui doivent toujours être explicitement précisées.

Applications de cours

Ces applications de cours sont des « briques élémentaires » des raisonnements à mener dans les exercices : les maîtriser est incontournable. Elles sont toutes traitées de manière exhaustive dans le cours.

Le travail demandé consiste à se les approprier, afin d'être capable de les réinvestir dans un sujet d'écrit ou d'oral. Je n'attends pas des étudiants un apprentissage par cœur, mais j'attends qu'ils les aient travaillées suffisamment pour les mener à bien en autonomie, c'est-à-dire savoir refaire seul les raisonnements, sans aide de l'interrogateur.

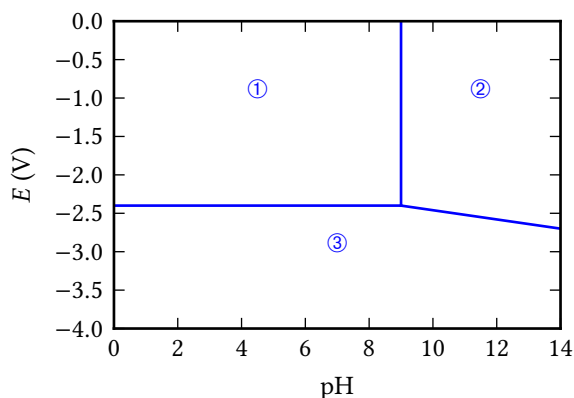
M8.1 - Établir la conservation du moment cinétique dans un champ de force central conservatif et ses conséquences : planéité du mouvement et constante des aires. Énoncer la loi des aires (sans démonstration).

M8.2 - Dans le cas de la gravitation, construire l'énergie potentielle effective et analyser la nature du mouvement en fonction de l'énergie mécanique. Déterminer la vitesse de libération du champ gravitationnel terrestre.

M8.3 - Établir l'expression de la vitesse en orbite circulaire. En déduire la troisième loi de Kepler et la généraliser (sans démonstration) à une orbite elliptique.

M8.4 - Définir l'orbite géostationnaire et déterminer ses caractéristiques : plan de l'orbite, période du mouvement, nature circulaire, rayon. L'expression de la vitesse en orbite circulaire pourra être retrouvée ou donnée sans démonstration.

M8.5 - Établir l'expression de l'énergie mécanique d'un astre en orbite elliptique.



C7.1 - Le diagramme potentiel-pH du magnésium est représenté ci-contre pour une concentration de tracé de $10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Les espèces considérées sont $\text{Mg}_{(s)}$, $\text{Mg}_{(aq)}^{2+}$ et $\text{Mg}(\text{OH})_{2(s)}$.

Attribuer chacun des domaines en justifiant, et établir l'équation d'une des frontières, au choix de l'interrogateur.

Données :

- $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$;
- $\text{p}K_s(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 11$.

C7.2 - Construire le diagramme potentiel-pH de l'eau.

À quoi s'attendre pour les programmes suivants ?

⚠⚠⚠ **Attention !** Il n'y aura pas de colles les semaines du 27 avril et du 11 mai.

- Chapitre M9 : Solide en rotation.
- Chapitre O4 : Ondes.