

Programme de colle n°20

Semaine du 10 mars 2025

Pour toute question : charlesedouard.lecomte@gmail.com. N'hésitez pas !

Comment ça se passe ?

Il faut venir en colle en ayant préparé les questions de cours. Le professeur demandera de préparer une des questions de cours au tableau puis de la présenter à l'oral. Le reste de la séance, vous résoudrez des exercices de difficulté croissante.

Conseil de préparation : Commencez à essayer de faire les questions de cours sans votre cours, pour tenter de retrouver le fil du raisonnement seul. Consultez votre cours quand vous bloquez plus de cinq minutes.

Question de cours

- Mouvement dans un champ de force centrale conservatif.** Démontrer la conservation du moment cinétique, en déduire que le mouvement est plan. Exprimer l'énergie mécanique pour un champ de force newtonien attractif en faisant apparaître l'énergie potentielle effective : discuter qualitativement selon la valeur de E_m la nature des trajectoires.
- Mouvement circulaire dans un champ de force centrale conservatif.** À partir des équations de la mécanique (PFD) :
 - démontrer l'expression de la vitesse angulaire puis de la vitesse pour un mouvement circulaire de rayon R ;
 - en déduire la troisième loi de Kepler ;
 - en déduire l'expression de l'énergie mécanique.
- Réactions acido-basiques.** On donne $pK_{A1} = pK_A(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$ et $pK_{A2} = pK_A(\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-) = 3,2$. On mélange $V = 50$ mL d'une solution d'acide éthanóïque à $C = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et le même volume d'une solution de nitrite de sodium ($\text{Na}^+; \text{NO}_2^-$) à $C = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.
 - déterminer l'équation de la réaction prépondérante ;
 - justifier qu'elle n'est pas totale ;
 - calculer sa constante d'équilibre ;
 - déterminer les concentrations des réactifs avant réaction ;
 - en déduire les concentrations à l'équilibre et le pH.
- Réactions acido-basiques.** On donne $pK_A = pK_A(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$. On considère une solution d'acide éthanóïque à $C = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Démontrer que le pH est $\frac{1}{2}(pK_A + pC)$.

Exercices

Le reste de la séance sera consacré à la résolution d'exercices portant sur les chapitres M6 (moment cinétique et bases de mécanique du solide) et M7 (mouvement dans un champ de force central conservatif). Il faut bien sûr maîtriser les chapitres précédents de mécanique.

Barème

Le barème de notation des colles est le suivant :

Restitution du cours <i>La restitution et l'explication du cours, ainsi que les réponses aux éventuelles questions de l'examineur sont évaluées.</i>	7 points
Résolution d'exercices : 11 points	
dont Connaissance du cours <i>Les notions des chapitres au programme de colles (mais pas nécessairement dans la liste des questions de cours) sont à connaître.</i>	3 points
dont Conduite de l'exercice <i>Prise d'initiative, aptitude à se corriger, compréhension des objets physiques.</i>	8 points
Communication <i>Tenue du tableau, clarté et précision du propos.</i>	2 points