

I Exercices uniquement

Mécanique chapitre 4 – Approche énergétique

- I **Notions énergétiques** : énergie, conservation, puissance.
- II **Énergie cinétique et travail force constante** : définitions, exemples, travail du poids, théorème de l'énergie cinétique, approche énergétique ou PFD ?
- III **Puissance d'une force et TPC** : définition, TPC, TPC ou PFD ?
- IV **Travail élémentaire** : définition, propriété, exemples, démonstration TEC.
- V **Énergies potentielle et mécanique** : forces conservatives ou non, énergie potentielle, gradient d'un scalaire, opérateur différentiel, lien à l'énergie potentielle, énergie mécanique, TEM et TPM.
- VI **Énergie potentielle et équilibres** : notion d'équilibre, lien avec \mathcal{E}_p , équilibres stables et instables, lien avec $\frac{d^2\mathcal{E}_p}{dx^2}$, étude générale autour d'un point d'équilibre stable : oscillateur harmonique.
- VII **Énergie potentielle et trajectoire** : détermination qualitative d'une trajectoire, état lié et diffusion ; cas du pendule simple, étude mouvement selon \mathcal{E}_p et \mathcal{E}_m .

II Cours et exercices

Mécanique chapitre 5 – Mouvement de particules chargées

- I **Champs électrique et magnétique** : définitions, exemples condensateur et bobine.
- II **Force de LORENTZ** : définition, comparaison au poids, remarque produit vectoriel, puissance de la force de LORENTZ, potentiel électrostatique.
- III **Mouvement dans un champ électrique** : situation générale, accélération pour $\vec{v}_0 \parallel \vec{E}$, déviation pour $\vec{v}_0 \perp \vec{E}$, angle de déviation, applications (accélérateur linéaire, oscilloscope analogique).
- IV **Mouvement dans un champ magnétique** : mise en équation, cas $\vec{v}_0 \parallel \vec{B}$, cas $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$: trajectoire et équations horaires cyclotron ; cas général (mouvement hélicoïdal), applications (spectromètre de masse, cyclotron, effet HALL)

III Cours uniquement

Architecture matière ch. 1 : structure des entités chimiques

- I **Niveaux d'énergie d'un électron dans un atome** : nombres quantiques et orbitales atomiques, niveaux d'énergie, électrons de cœur et de valence.
- II **Tableau périodique** : construction et blocs, analyse par période, analyse par famille.
- III **Structure électronique des molécules** : représentation de LEWIS des atomes, liaison covalente, notation de LEWIS des molécules, écarts à la règle de l'octet.
- IV **Géométrie et polarité des entités chimiques** : modèle VSEPR, polarité des liaisons et des molécules, polarisabilité.

AM ch. 2 : forces intermoléculaires et pptés. macroscopiques

- I **Interactions de VAN DER WAALS** : KEESOM permanent/permanent, DEBYE permanent/induit, LONDON induit/induit, bilan et remarque répulsion.
- II **Températures de changement d'état** : influence du moment dipolaire, influence de la polarisabilité.
- III **Liaison hydrogène** : introduction expérimentale, définition et exemples.
- IV **Solubilité, miscibilité** : classement des solvants, solubilité, mise en solution d'espèces ioniques, miscibilité.

IV Questions de cours possibles

- 1 Définir la force de LORENTZ ; comparer les ordres de grandeurs des forces électriques et magnétiques au poids ; déterminer la puissance de la force de LORENTZ et discuter des conséquences. Démontrer qu'elle est conservative et déterminer l'expression de l'énergie potentielle associée.
- 2 Action de \vec{E} uniforme entre deux grilles chargées sur une particule chargée avec $\vec{v}_0 \parallel \vec{E}$: présenter la situation, faire un bilan énergétique pour calculer la vitesse de sortie en fonction de la différence de potentiel U .
- 3 Action de \vec{B} uniforme sur une particule chargée avec $\vec{v}_0 \perp \vec{B}$: présenter la situation, et prouver que le mouvement est uniforme, plan et circulaire. On déterminera l'équation de la trajectoire en introduisant le rayon et la pulsation cyclotron, ainsi que les équations scalaires.
- 4 Savoir comment construire (pas connaître par cœur) les 4 premières lignes du tableau périodique. Définir et placer les blocs s , p et d . Préciser les colonnes des familles des gaz rares, des halogènes et des métaux alcalins. Placer un élément ($Z \leq 36$) sur le tableau à partir de son numéro atomique et/ou déterminer son numéro atomique à partir de sa position ; dans tous les cas établir sa configuration de valence et son schéma de LEWIS (bloc s ou p).
- 5 Établir (pas « juste » donner) les représentations de LEWIS de molécules simples (CO_2 , CH_4 , H_2O , NH_3 ...) et indiquer leurs représentations spatiales liées à la méthode VSEPR en donnant un ordre de grandeur des angles.
- 6 Établir les représentations de LEWIS et les charges formelles de HO^- , CN^- , NO_3^- .
- 7 Définir l'électronégativité d'un élément et donner (en le justifiant) son évolution par colonne, par famille et globalement dans le tableau. Définir le moment dipolaire d'une liaison, d'une molécule et la polarisabilité, et déterminer le moment dipolaire de H_2O connaissant $p_{\text{HO}} = 1,51 \text{ D}$ et $\widehat{(\text{HOH})} = 104,45^\circ$.
- 8 Définir ce que sont les interactions de VAN DER WAALS et en donner l'énergie potentielle générale. Présenter les 3 interactions que ce terme regroupe : nature, énergie potentielle, énergie de liaison. Donner la forme de l'énergie potentielle des interactions répulsives, la forme de l'énergie potentielle totale et indiquer sur le schéma comment se trouve la distance de liaison et l'énergie de liaison. On donnera un ordre de grandeur des distances d'interaction de VDW.
- 9 Définir ce qu'est la liaison hydrogène, donner un ordre de grandeur de l'énergie d'une LH, les représenter sur les molécules d'eau et indiquer, avec 2 valeurs numériques, l'impact de la LH sur la température d'ébullition de l'eau. Indiquer (sans valeur numérique nécessaire) et justifier l'évolution des températures d'ébullition des composés hydrogénés de la 14^e colonne (CH_4 , SiH_4 , GeH_4 et SnH_4).
- 10 Définir ce qu'est un solvant polaire, protique, et dispersant. Déterminer, à partir de la représentation d'une molécule de solvant et de sa valeur de permittivité relative, s'il est polaire, protique et dispersant ou non. Indiquer comment choisir un solvant connaissant le soluté à dissoudre.

**Les fiches doivent être succinctes et ne pas faire 3 copies doubles.
Synthétisez l'information. Il est interdit de copier-coller le cours.**