

PROGRAMME DE COLLE

SEMAINE 2 - MPSI 1 (831)

Programme

Chap. A1 : Architecture de la matière : Cours et exercices.

Chap. M1 : Cinématique du point matériel : Cours et exercices simples.

Chap. A1 : Architecture de la matière

Ce qu'il faut savoir

- La composition d'un atome et le nom et la définition de A et Z.
- Les ordres de grandeur de la taille d'un atome; des masses et des charges de l'électron et des nucléons.
- La définition de "électron de cœur", de "électron de valence".
- Le principe de construction de la classification périodique des éléments.
- Le lien entre famille chimique et propriétés chimiques.
- Les blocs de la classification et leurs noms.
- La notion d'électronégativité, "électronégatif", "électropositif".
- L'évolution globale de l'électronégativité au sein de la classification.
- L'origine de la liaison chimique, la définition de "liaison covalente" ou "doublet liant" et sa représentation en théorie de Lewis.
- Les bases de la représentation de Lewis des électrons de valence.
- La définition de "lacune électronique", "électron célibataire", de "charge formelle".
- Le lien entre électronégativité et atome portant la charge formelle.
- La définition de "hypervalence" et les limites de la théorie de Lewis.
- La définition de "molécule polaire/apolaire", "liaison polarisée", "moment dipolaire" et son unité.
- Les notions de moment dipolaire induit et permanent.
- La définition d'une interaction de van der Waals et sa dépendance en r .
- La description microscopique des différentes interactions dipôle-dipôle.
- La définition d'une liaison hydrogène, liaison hydrogène intermoléculaire et liaison hydrogène intramoléculaire.
- La notion de polarisabilité, et le lien avec la taille de la molécule.
- L'ordre de grandeur de la longueur et de l'énergie d'une liaison covalente localisée, de l'énergie d'une interaction de van der Waals, de l'énergie d'une liaison hydrogène.

Ce qu'il faut maîtriser

- Déterminer le nombre d'électrons de valence connaissant la position de l'atome dans la classification périodique (on se limite au bloc s et p).
- Dessiner schématiquement la classification périodique avec les différents blocs.
- Utiliser les divers outils existants pour déterminer la ou les structures de Lewis la(les) plus plausible(s) pour un édifice polyatomique.
- Déterminer si une molécule simple est polaire ou apolaire.
- Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire pour une molécule simple.
- Lier la valeur des forces intermoléculaires à la polarité et/ou la polarisabilité des molécules.
- Prévoir ou interpréter les propriétés physiques des corps purs par l'existence de liaisons de van der Waals ou de liaisons hydrogène intermoléculaires.
- Interpréter la miscibilité ou la non-miscibilité de deux solvants.
- Justifier ou proposer le choix d'un solvant adapté à la redissolution d'une espèce donnée.

Ce qu'il faut savoir

- La définition d'un référentiel.
- Les définitions d'un repère d'espace et d'un repère de temps.
- La définition des vecteur position, vitesse et accélération.
- Le lien entre le vecteur vitesse et le déplacement infinitésimal.
- La définition de la trajectoire d'un point.

- La définition de la base et des coordonnées cartésiennes.
- Les expressions dans la base cartésienne des vecteurs position, déplacement infinitésimal, vitesse et accélération.
- La définition de la base et des coordonnées cylindriques (ou polaires).
- Les expressions dans la base cylindrique des vecteurs position, déplacement infinitésimal, vitesse et accélération.
- Les dérivées temporelles des vecteurs de la base cylindrique.
- La définition de la vitesse angulaire.
- La définition de la base et des coordonnées sphériques.
- Les expressions dans la base sphérique des vecteurs position, vitesse et déplacement infinitésimal.

- La définition d'un mouvement uniforme, d'un mouvement uniformément accéléré, d'un mouvement rectiligne et d'un mouvement circulaire.
- Les conséquences sur la vitesse angulaire d'un mouvement circulaire uniforme.

- La définition du repère de Fresnet ainsi que l'expression de la vitesse et de l'accélération.

Ce qu'il faut maîtriser

- Déterminer les coordonnées d'un point dans une des trois bases.
- Déterminer les expressions des vecteurs de la base cylindrique en fonction des vecteurs de la base cartésienne et réciproquement.
- Choisir un système de coordonnées adapté au problème posé.

- Choisir la base la mieux adaptée à l'étude du mouvement.
- Traduire les informations sur le mouvement en termes mathématiques une fois la base choisie.
- En déduire les vecteurs position, vitesse, accélération, et la trajectoire du point étudié.