

Programme de colle semaine du 19/01

Attention, ce programme est donné à titre indicatif et peut donc être non exhaustif. Tout ce qui a été vu en cours et en TP sur les chapitres concernés est au programme de la colle. Le programme est disponible ici :

<https://cahier-de-prepa.fr/mpsi2-janson/docs?Physique>

Chap 12. Les interactions intermoléculaires

1 Énergie potentielle d'interaction

- Savoir définir l'énergie d'interaction (molaire ou pas) entre deux corps.
- Savoir donner une interprétation physique de cette énergie.
- Savoir donner l'énergie potentielle d'interaction entre deux ions (en $1/r$) et connaître son OG.

2 Moment dipolaire

- Savoir donner l'expression du moment dipolaire d'une répartition de charges.
- Savoir expliquer l'origine du moment dipolaire d'une liaison et d'une molécule.
- Savoir que la géométrie a une influence sur l'existence d'un moment dipolaire.
- Savoir calculer le moment dipolaire de la molécule d'eau.
- Savoir que l'énergie d'interaction entre un ion et un dipôle est en $1/r^4$ et connaître son OG.

3 Interactions de van der Waals

- Savoir expliquer ce qu'est l'interaction de Keesom, savoir qu'elle est en $1/r^6$ et savoir donner son OG.
- Savoir expliquer ce qu'est la polarisabilité d'une molécule.
- Savoir expliquer l'origine de l'interaction de Debye, savoir qu'elle est en $1/r^6$ et savoir donner son OG.
- Savoir expliquer l'origine de l'interaction de London, savoir qu'elle est en $1/r^6$ et savoir donner son OG.
- Savoir pourquoi il est nécessaire d'introduire une énergie répulsive et savoir qu'elle est en $1/r^{12}$.

4 La liaison hydrogène

- Savoir définir la liaison hydrogène et son OG.
- Savoir définir un solvant protogène (ou prototique).
- Savoir discuter de l'influence de la liaison H sur les propriétés physiques.

5 Propriétés des solvants

- Savoir expliquer l'origine du caractère dissociant d'un solvant.
- Savoir expliquer l'origine du caractère ionisant d'un solvant.
- Savoir décrire le processus de mise en solution d'un composé.
- Savoir repérer un solvant prototique et/ou polaire.
- Savoir expliquer la miscibilité de deux solvants.

Chap 13. Cristallographie

1 Le cristal parfait

- Connaître la différence entre un solide cristallin et amorphe.
- Savoir définir un cristal parfait
- Maîtriser le vocabulaire de base (maille, motif, réseau, coordinence, compacité, ...).

2 Structures compactes

- Savoir décrire et définir les deux structures compactes (cfc et hc).
- Connaître la valeur de la compacité maximale d'un empilement de sphères dures identiques.
- Bien maîtriser la maille cfc (dessins, population, coordinence, compacité, relation entre paramètre de maille et rayon des sphères, ...)

3 Sites interstitiels

- Savoir décrire, dessiner et compter les sites tétraédriques et octaédriques dans la structure cfc.
- Savoir calculer les rayons des sites.

4 Les cristaux métalliques

- Connaître quelques propriétés de base des cristaux métalliques.

5 Les cristaux ioniques

- Connaître quelques propriétés de base des cristaux ioniques.
- Maîtriser les cristaux modèles : CsCl, NaCl et ZnS.

6 Les cristaux covalents

- Connaître quelques propriétés de base des cristaux covalents.
- Maîtriser le diamant.

7 Les cristaux moléculaires

- Connaître quelques propriétés de base des cristaux moléculaires.

Chap 14. Régime sinusoïdal forcé

1 Oscillateurs en régime sinusoïdal forcé

- Savoir caractériser la durée d'un régime transitoire en faisant intervenir une constante de temps propre au système.
- Savoir qu'en régime permanent, seule la solution particulière subsiste.
- Savoir que, pour une excitation sinusoïdale, le régime permanent est sinusoïdal, de même fréquence que l'excitation.
- Savoir écrire la grandeur complexe associée à une grandeur sinusoïdale.
- Savoir isoler l'amplitude complexe.
- Savoir retrouver la grandeur réelle à partir de la grandeur complexe (module et argument).
- Savoir dériver ou intégrer la grandeur complexe (multiplication ou division par $j\omega$).
- Savoir définir une impédance.
- Connaître l'impédance des cas limites (fil et interrupteur ouvert).
- Connaître l'impédance des dipôles usuels.
- Savoir regrouper des impédances en série ou en parallèle.
- Savoir utiliser toutes les lois "classiques" (lois des noeuds, des mailles, diviseur de tension,...) avec des impédances.
- Connaître et savoir retrouver les comportements BF et HF de la bobine et du condensateur en utilisant les impédances.
- Savoir traduire une EDL réelle en équation complexe.
- Savoir déterminer la solution particulière en RSF.

2 Le phénomène de résonance

- Pour les exemples traités en cours (circuit RLC série et système masse-ressort), savoir établir l'équation différentielle de type "intensité vitesse".
- Savoir déterminer l'intensité (ou la vitesse) en utilisant la méthode complexe
- Savoir étudier simplement les cas HF et BF.
- Savoir déterminer la fréquence de résonance.
- Savoir tracer l'amplitude du courant (ou de la vitesse) ainsi que sa phase à l'origine en fonction de la fréquence.
- Savoir définir et déterminer la bande passante.
- Connaître l'influence du facteur de qualité sur l'acuité de la résonance et la largeur de la bande passante.
- Savoir refaire les étapes précédente pour la résonance de type "tension-position" et bien maîtriser les différences entre ces deux types de résonance.