

## Programme de colle semaine du 12/01

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 11. Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

## 1 Puissance et travail d'une force

- Savoir écrire le travail élémentaire d'une force et connaître sa signification physique.
- Savoir calculer le travail total d'une force pour aller d'un point A à un point B et savoir que ce travail dépend, à priori, du chemin suivi.
- Connaître le lien entre travail et puissance.
- Savoir qu'une force orthogonale au déplacement ne travaille pas.
- Savoir calculer rapidement le travail d'une force constante (le poids par exemple).
- Savoir que le travail dépend du référentiel.

## 2 Énergies potentielle, cinétique et mécanique

- Savoir démontrer le théorème de la puissance cinétique (TPC) et celui de l'énergie cinétique (TEC).
- Savoir appliquer ces deux théorèmes.
- Connaître le lien entre une force conservative et l'énergie potentielle associée (la notion de gradient doit être maîtrisée).
- Savoir que le travail d'une force conservative ne dépend pas du chemin suivi.
- Connaître l'énergie potentielle gravitationnelle et l'énergie potentielle de pesanteur (et le lien entre les deux).
- Connaître l'énergie potentielle élastique.
- Savoir définir l'énergie mécanique et savoir dans quels cas elle est conservée.

## 3 Étude des mouvements et des équilibres pour des systèmes à un degré de liberté

- Savoir définir un problème à un degré de liberté.
- Savoir définir un équilibre à l'aide de l'énergie potentielle.
- Savoir réaliser un DL2 de l'énergie potentielle.

- Savoir discuter de la stabilité d'un équilibre en raisonnant sur la dérivée seconde de l'énergie potentielle.
- Connaître la notion d'état lié et de diffusion en raisonnant sur une courbe d'énergie potentielle et sur la conservation de l'énergie mécanique.
- Savoir démontrer que l'énergie potentielle peut être assimilée à une parabole au voisinage d'un équilibre.
- Savoir démontrer, qu'au voisinage d'un équilibre stable, le système peut être assimilé à un OH.

# 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 protique et/ou polaire.
- Savoir expliquer la miscibilité de deux solvants.