

**Mécanique des fluides, Atomistique et Cristallographie, Grandeurs de réaction.**

**Avertissement** : Deux questions de cours cette semaine : une de mécanique des fluides, et une de chimie.

### 1 Ecoulement dans une conduite (cours + exercices)

- Relier la nature de l'écoulement à la valeur du nombre de Reynolds.
- Définition du nombre de Reynolds.
- Sur les forces de viscosité le programme dit :
  - Relier l'expression de la force surfacique de cisaillement au profil de vitesse.
  - Exploiter les conditions aux limites du champ de vitesse d'un fluide dans une conduite
- Calcul de débit volumique par intégration d'un profil de vitesse.

On peut poser des exercices élémentaires sur les écoulements visqueux (force sur une surface, profil de couette plan (lubrification), la formule donnant la contrainte de cisaillement doit être rappelée en valeur absolue. Savoir déterminer des constantes sur un profil pour satisfaire les conditions aux limites, calcul de vitesse débitante, d'énergie cinétique moyenne...)

- Écoulements parfaits incompressibles et stationnaires : théorème de Bernoulli.
- Pertes de charges, régulière et singulières. Relation de Bernoulli généralisée (le TD ne sera abordé que mardi!!).

### 2 Atomistique et Architecture de la matière (Cours + Exercices PTSI)

- Configuration électroniques des atomes, ions, classification périodique des éléments, liaisons chimiques, structure de Lewis, moment dipolaire d'une molécule.

- Architecture de la matière condensée : solide cristallin.

modèle du cristal parfait (population, coordinence, compacité, masse volumique) seule la maille CFC est à connaître. On peut toutefois demander de déterminer la masse volumique d'un matériau cristallisé selon une structure

### 3 Grandeurs de réaction (cours)

Questions de cours :

1. Établir l'équation de la statique des fluides. Champ de pression dans un fluide homogène et incompressible au repos soumis à  $\vec{g}$  dans  $\mathcal{R}$  galiléen (loi de pascal).
2. Champ de pression dans l'atmosphère isotherme.
3. Calcul de la résultante des forces de pression sur un barrage plan.
4. Théorème d'Archimède (sans démonstration). Application au calcul du volume immergé d'un Iceberg.
5. Calcul de la vitesse débitante pour un écoulement parabolique dans une conduite.
6. Expression du nombre de Reynolds. Critère pour un écoulement laminaire. Ordre de grandeur dans une conduite d'adduction d'eau.
7. Théorème de Bernoulli (hypothèses et relation **avec** démonstration) pour un tube de courant (de faible section...).
8. Définition de la charge d'un écoulement incompressible et stationnaire dans une conduite. Relier la diminution de la charge à une diminution de pression, et/ou de hauteur d'eau dans deux tubes piezométriques dans le cas d'une canalisation horizontale de section constante.
9. Formule de Bernoulli généralisée pour un écoulement stationnaire et incompressible, comportant une machine échangeant une puissance indiquée  $\mathcal{P}_i$  avec prise en compte des pertes de charge régulières et singulières.

10. Tableau périodique, savoir construire la configuration électronique des atomes dans leur état fondamental. Déterminer le nombre d'électrons non appariés. Prévoir la formule des ions monoatomiques d'un élément. Diagramme énergétique qualitatif.
11. Situer dans le tableau les familles suivantes : métaux alcalins, halogènes et gaz nobles. Citer les éléments des périodes 1 à 2 de la classification et de la colonne des halogènes (nom, symboles, numéro atomique).
12. Structure cristalline cfc (maille, compacité, multiplicité, coordinence)
13. Déterminer et localiser les sites tétraédriques et octaédriques d'une maille CFC et déterminer leur habitabilité (taille maximum de l'impureté qu'il peut recevoir sans déformation de la maille).
14. Exemples et comparaisons des différentes propriétés des solides cristallins (métaux, covalents ou de van der Waals, ioniques). relation micro-macroscopique.
15. Définir la notion d'état standard d'un constituant physico-chimique en fonction de son état physique (solide, liquide ou gaz), Définir la notion d'état standard de référence d'un élément (donner un exemple), définir la réaction de formation standard d'un constituant (donner un exemple). Définir les grandeurs standard de formation d'un constituant. Propriétés.
16. Entropie standard de réaction : lien entre les signes de  $\Delta_r S^0$  et  $\Delta_r n_{gaz}$ .

Prévision pour la semaine suivante :

Pertes de charge, Architecture de la matière (PTSI) Premier principe appliqué à la transformation chimique. Grandeurs standard de réaction. Effets Thermiques.