

## 4. Mécanique

### MécaF02 Actions de contact

|  |   |
|--|---|
| Forces de pression. Équivalent volumique.  | Exprimer la force de pression exercée par un fluide sur une surface élémentaire.<br>Exprimer l'équivalent volumique des forces de pression à l'aide d'un gradient.  |
| Contraintes tangentielles dans un écoulement $\vec{v} = v_x(y)\vec{u}_x$ au sein d'un fluide newtonien ; viscosité.  | Utiliser l'expression fournie $d\vec{F} = \eta \frac{\partial v_x}{\partial y} dS \vec{u}_x$ .  |
| Équivalent volumique des forces de viscosité dans un écoulement incompressible.  | Établir l'expression de l'équivalent volumique des forces de viscosité dans le cas d'un écoulement de cisaillement à une dimension et utiliser sa généralisation admise pour un écoulement incompressible quelconque. |
| Traînée d'une sphère solide en mouvement rectiligne uniforme dans un fluide newtonien : nombre de Reynolds ; coefficient de traînée $C_x$ ; graphe de $C_x$ en fonction du nombre de Reynolds. | Évaluer un nombre de Reynolds pour choisir un modèle de traînée linéaire ou un modèle de traînée quadratique.   |

### MF03 Équations dynamiques locales

|   |   |
|---|---|
| Équation de Navier-Stokes dans un fluide newtonien en écoulement incompressible. Terme convectif. Terme diffusif. Nombre de Reynolds dans le cas d'une unique échelle spatiale. | Utiliser l'équation de Navier-Stokes dans un fluide newtonien en écoulement incompressible.<br>Évaluer en ordre de grandeur le rapport du terme convectif sur le terme diffusif et le relier au nombre de Reynolds dans le cas d'une unique échelle spatiale. |
| Notion d'écoulement parfait et de couche limite.  | Exploiter l'absence de forces de viscosité et le caractère isentropique de l'évolution des particules de fluide.<br>Utiliser la condition aux limites sur la composante normale du champ des vitesses.  |
| Relation de Bernoulli pour un écoulement parfait, stationnaire, incompressible et homogène dans le champ de pesanteur uniforme dans un référentiel galiléen.                    | Établir et utiliser la relation de Bernoulli pour un écoulement parfait, stationnaire, incompressible et homogène dans le champ de pesanteur uniforme dans un référentiel galiléen.   |

**MécaF04 Bilans macroscopiques**

|  |  |
|--|--|
| Bilans de masse.   | Établir un bilan de masse en raisonnant sur un système ouvert et fixe ou sur un système fermé et mobile.   |
| Bilans de quantité de mouvement ou d'énergie cinétique pour un écoulement stationnaire unidimensionnel à une entrée et une sortie. | Associer un système fermé à un système ouvert pour faire un bilan.<br>Utiliser le théorème de la quantité de mouvement et le théorème de l'énergie cinétique pour réaliser un bilan.<br>Exploiter la nullité (admise) de la puissance des forces intérieures dans un écoulement parfait et incompressible. |