



BLAISE PASCAL  
PT 2018-2019

Semaine 7 : du 15 au 19 octobre

# Statique des fluides

Les plans des cours, documents, énoncés et **corrections** des TD sont disponibles sur mon site :  
<http://www.etienne-thibierge.fr/>

## Déroulement de la colle

- ▷ Une question de cours parmi la liste ci-dessous ;
- ▷ Un exercice portant sur les thèmes indiqués ci-dessous.

## Au programme des questions de cours

- ▷ Établir la relation de la statique des fluides dans le champ de pesanteur (méthode attendue : TRC sur une particule fluide en prenant en compte son poids et les forces de pression, **si les étudiants utilisent l'équivalent volumique ils doivent être en mesure de le redémontrer**) ;
- ▷ Établir le champ de pression hydrostatique dans un liquide incompressible (j'ai pris en cours le choix naturel d'un axe  $z$  vers le bas) ;
- ▷ Établir le champ de pression dans le modèle de l'atmosphère isotherme (j'ai pris en cours le choix naturel d'un axe  $z$  vers le haut) ;
- ▷ Établir l'équation de la diffusion thermique dans le cas unidimensionnel cartésien,

$$D \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} = \frac{\partial T}{\partial t}.$$

- ▷ Établir l'équation du mouvement d'un pendule simple par application du PFD en coordonnées polaires (**la méthode est imposée**) ;
- ▷ Établir l'équation du mouvement d'un oscillateur harmonique masse-ressort en exploitant la conservation de l'énergie mécanique (**la méthode énergétique est imposée**).

## Au programme des exercices

### Chapitre 5 : Statique des fluides

Extrait du programme officiel : partie 1 « Thermodynamique et mécanique des fluides », bloc 1 « Éléments de statique des fluides dans un référentiel galiléen ».

Le bloc 1 introduit sur le support concret de la statique des fluides le principe du découpage d'un domaine physique (volume, surface) en éléments infinitésimaux et la sommation d'une grandeur extensive (force) pour ce découpage.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Forces surfaciques, forces volumiques. Champ de pression.	Distinguer les forces de pression des forces de pesanteur.
Statique dans le champ de pesanteur uniforme : relation $dp/dz = -\mu g$ .	Exprimer l'évolution de la pression avec l'altitude dans le cas d'un fluide incompressible et dans le cas de l'atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait.  Comparer les variations de pression dans le cas de l'océan et de l'atmosphère.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Résultante de forces de pression.	Exprimer une surface élémentaire dans un système de coordonnées adaptées. Utiliser les symétries pour déterminer la direction d'une résultante de forces de pression. Exprimer une résultante de forces de pression.

En **gras**, les points devant faire l'objet d'une approche expérimentale.

## Révisions : Mécanique

Programme de PTSI concernant la cinématique, le PFD/TRC et l'énergie mécanique, en mettant l'accent sur l'utilisation des coordonnées polaires et des théorèmes énergétiques. Les chapitres sur le moment cinétique, les particules chargées ou les planètes seront révisés ultérieurement.

---

## Et après ?

---

- ▷ Chapitre 6 : conduction thermique ;
- ▷ Chapitre 7 : tables et diagrammes d'état ;
- ▷ Révisions de cinématique, dynamique (PFD, théorème de la résultante cinétique) et énergie mécanique.

Bon courage à tous,  
Étienne Thibierge.