

# PROGRAMME D'INTERROGATIONS ORALES DE SCIENCES PHYSIQUES

semaine n°12

du lundi 15 au samedi 20 Décembre 2025

<https://willypayet.fr/physique>



## I. Entêtes du programme officiel :

Programme de 1ère année

### 2. mouvements et interactions (2)

2.5. Moment cinétique

2.7. Mouvement d'un solide

### 3. L'énergie : conversions et transferts

3.5. Machines thermiques

Programme de 2ème année

### 2. PHÉNOMÈNES DE TRANSPORT

2.4 Fluides en écoulement

2.4.4 Écoulement externe incompressible et homogène autour d'un obstacle (on enlève la loi de Hagen Poiseuille)

### 3. Bilans macroscopiques

3.1. Définition d'un système fermé pour les bilans macroscopiques

3.2. Bilans d'énergie mécanique

3.3. Bilans de quantité de mouvement et de moment cinétique

## II. Détails des contenus disciplinaires

Les capacités écrites en caractère gras relèvent uniquement du domaine expérimental

Programme de 1ère année

### Thème 2 : mouvements et interactions (2)

Notions et contenus	Capacités exigibles
<b>2.5. Moment cinétique</b>	
Moment cinétique d'un point matériel par rapport à un point et par rapport à un axe orienté.	Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.
Moment cinétique d'un système discret de points par rapport à un axe orienté.	Utiliser le caractère algébrique du moment cinétique scalaire.
Moment d'une force par rapport à un point ou un axe orienté.	Exprimer le moment d'une force par rapport à un axe orienté en utilisant le bras de levier.
Théorème du moment cinétique en un point fixe dans un référentiel galiléen. Conservation du moment cinétique.	Identifier les cas de conservation du moment cinétique.
<b>2.7. Mouvement d'un solide</b>	

<b>Description du mouvement d'un solide dans deux cas particuliers</b>	
Définition d'un solide.	Différencier un solide d'un système déformable.
Translation.	Reconnaître et décrire une translation rectiligne ainsi qu'une translation circulaire.
Rotation autour d'un axe fixe.	Décrire la trajectoire d'un point quelconque du solide et exprimer sa vitesse en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.
<b>Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide mobile autour d'un axe fixe</b>	
Moment cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe : moment d'inertie.	Exploiter, pour un solide, la relation entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie fourni. Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
Théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen.	Exploiter le théorème scalaire du moment cinétique appliqué au solide en rotation autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen

### 3. L'énergie : conversions et transferts

<b>3.5. Machines</b>	
Application du premier principe et du deuxième principe aux machines thermiques cycliques dithermes : rendement, efficacité, théorème de Carnot.	Donner le sens des échanges énergétiques pour un moteur ou un récepteur thermique ditherme. Analyser un dispositif concret et le modéliser par une machine cyclique ditherme. Définir un rendement ou une efficacité et la relier aux énergies échangées au cours d'un cycle. Justifier et utiliser le théorème de Carnot. Citer quelques ordres de grandeur des rendements des machines thermiques réelles actuelles.

## Programme de 2<sup>e</sup> année

### 2. PHÉNOMÈNES DE TRANSPORT

<b>2. 4. Fluides en écoulement</b>	
<b>2.4.3 Écoulement interne incompressible et homogène dans une conduite cylindrique</b>	
Écoulements laminaire, turbulent.	Décrire les différents régimes d'écoulement (laminaire et turbulent).
Vitesse débitante.	Relier le débit volumique à la vitesse débitante.
Nombre de Reynolds.	Décrire qualitativement les deux modes de transfert de quantité de mouvement : convection et diffusion. Interpréter le nombre de Reynolds comme le rapport d'un temps caractéristique de diffusion de quantité de mouvement sur un temps caractéristique de convection. Evaluer le nombre de Reynolds et l'utiliser pour caractériser le régime d'écoulement.
Chute de pression dans une conduite horizontale. Résistance hydraulique.	Exploiter le graphe de la chute de pression en fonction du nombre de Reynolds, pour un régime d'écoulement quelconque. Exploiter un paramétrage adimensionné permettant de transposer des résultats expérimentaux ou numériques sur des systèmes similaires réalisés à des échelles différentes.
<b>2.4.4 Écoulement externe incompressible et homogène autour d'un obstacle</b>	
Force de traînée subie par une sphère solide en mouvement rectiligne uniforme. Coefficient de traînée $C_x$ ; graphe de $C_x$ en fonction du nombre de Reynolds.	Associer une gamme de nombre de Reynolds à un modèle de traînée linéaire ou un modèle quadratique.  Pour les écoulements à grand nombre de Reynolds décrire

Notion de couche limite.	qualitativement la notion de couche limite.
Forces de traînée et de portance d'une aile d'avion à haut Reynolds.	Définir et orienter les forces de portance et de traînée. Exploiter les graphes de $C_x$ et $C_z$ en fonction de l'angle d'incidence.

### 3. Bilans macroscopiques

3.1. Définition d'un système fermé pour les bilans macroscopiques	
Système ouvert, système fermé.	Définir un système fermé approprié pour réaliser un bilan de grandeur extensive.
3.2. Bilans d'énergie	
Bilans thermodynamiques.	Exprimer les principes de la thermodynamique pour un écoulement stationnaire sous la forme : $\Delta h + \Delta e_c + \Delta(gz) = w_u + q$ ; $\Delta s = s_e + s_c$ Etudier des propriétés des machines thermodynamiques réelles à l'aide des diagrammes (P, h) d'une machine thermique
Modèle de l'écoulement parfait : adiabatique, réversible, non visqueux.	Utiliser le modèle de l'écoulement parfait pour un écoulement à haut Reynolds en dehors de la couche limite. Citer et appliquer la relation de Bernoulli à un écoulement parfait, stationnaire, incompressible et homogène. Décrire l'effet Venturi.
Relation de Bernoulli. Effet Venturi.	
Bilan macroscopique d'énergie mécanique.	Effectuer un bilan d'énergie sur une installation industrielle. Utiliser le fait admis que la puissance des actions intérieures est nulle pour un écoulement parfait et incompressible.
3.3. Bilans de quantité de mouvement et de moment cinétique	
Loi de la quantité de mouvement pour un système fermé.	Faire l'inventaire des forces extérieures. Effectuer un bilan de quantité de mouvement.
Loi du moment cinétique pour un système fermé.	Effectuer un bilan de moment cinétique

### Prévisions pour la semaine de la rentrée : thermodynamique de l'oxydoréduction, réactions chimiques en réacteur ouvert

