

Sciences Physiques

PCSI₂

Année 2017 – 2018

MARDI 5 SEPTEMBRE : 2 h

Prise de contact : présentation du cours de physique, de l'organisation générale, des attentes.
Premiers conseils pour bien débiter l'année.

COURS S_0 EXPRIMER UN RÉSULTAT EN PHYSIQUE

I Homogénéité d'un résultat

1. Dimensions fondamentales
2. Dimension et unité
3. Vérifier l'homogénéité d'un résultat

II Cohérence d'un résultat

III Écriture correcte

1. Chiffres significatifs (C.S.)
 2. Incertitude
-

MERCREDI 6 SEPTEMBRE : 2 h

SIGNAUX PHYSIQUES

COURS S_{01} OSCILLATEUR HARMONIQUE

I Exemple connu d'oscillateur harmonique

1. Dispositif et observations qualitatives
 2. Paramétrage et observations quantitatives
 3. Mise en équation
 - a. Modélisation
-

JEUDI 7 SEPTEMBRE : 1 h

- b. Equation différentielle du mouvement
-

JEUDI 7 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS EXPRIMER UN RÉSULTAT EN PHYSIQUE

LUNDI 11 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORCE DE RAPPEL ÉLASTIQUE 2 h

TP OSCILLATEUR HARMONIQUE 2 h

MARDI 12 SEPTEMBRE : 2 h

4. Solution de l'équation différentielle

II Equation différentielle d'un oscillateur harmonique

1. Généralisation
 2. Résolution de l'équation différentielle
 3. Mise en application
 4. Autres exemples
-

MERCREDI 13 SEPTEMBRE : 2 h

III Aspect énergétique

1. Energie du dispositif
2. Conservation dans le cas de l'oscillateur harmonique

COURS S_{02} PROPAGATION D'UN SIGNAL

I Propagation d'un signal

1. Notion de signal
 2. Nature du signal, spectre
 - a. Signal acoustique
 - b. Signal électrique
 - c. Signal électromagnétique
 3. Propagation de signaux : ondes progressives
 - a. Illustration
 - b. Onde transversale / longitudinale
 - c. Célérité c
 - d. Forme mathématique d'une onde progressive
 - e. Cas sinusoïdal
-

JEUDI 14 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{01}

LUNDI 18 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORCE DE RAPPEL ÉLASTIQUE 2 h

TP OSCILLATEUR HARMONIQUE 2 h

MARDI 19 SEPTEMBRE : 2 h

QCM S_{01}

5 min

II Superposition d'ondes

1. Interférences de deux ondes synchrones
 - a. Approche expérimentale, étude qualitative
 - b. Etude quantitative, cas particuliers
-

MERCREDI 20 SEPTEMBRE : 2 h

- c. Sommation de signaux synchrones, cas général
 2. Ondes de pulsations voisines, battements
 - a. Mise en évidence expérimentale
 - b. Somme de deux signaux de pulsations voisines
-

JEUDI 21 SEPTEMBRE : 1 h

- c. Estimation à l'oreille
 3. Ondes stationnaires
 - a. Réflexion d'une onde progressive, onde incidente et onde réfléchie
 - b. Superposition, onde stationnaire
-

JEUDI 21 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{02} FICHE A

LUNDI 25 SEPTEMBRE : 4 h

TPC ONDES ULTRASONORES 4 h

MARDI 26 SEPTEMBRE : 2 h

- c. Corde vibrante, modes propres
 - d. Dispositif expérimental, la corde de Melde
 - 4. Lien avec le vocabulaire de la musique
 - a. Son pur : diapason
 - b. Instruments à corde
 - c. Instruments à vent
-

MERCREDI 27 SEPTEMBRE : 2 h

COURS S_{03} OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE

I Lumière !

- 1. Sources
 - 2. Modèle de l'onde progressive
 - a. Modèle corpusculaire antique
 - b. Optique ondulatoire, modèle vibratoire
-

JEUDI 28 SEPTEMBRE : 1 h

- c. Retour au modèle corpusculaire
 - d. Conclusion, notion de rayon lumineux
 - e. Limites de ce modèle
 - 3. Propagation dans un milieu homogène transparent et isotrope
 - a. Principe de propagation rectiligne de la lumière
 - b. Indice optique d'un milieu
-

JEUDI 28 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{02} FICHE B

SAMEDI 30 SEPTEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé n°1

3 h

LUNDI 2 OCTOBRE : 4 h

TPC

ONDES ULTRASONORES 4 h

MARDI 3 OCTOBRE : 2 h

QCM S_{02}

5 min

MARDI 03 OCTOBRE : 2 h

4. Changement de milieu, lois de Snell-Descartes
 - a. Dioptre
 - b. Première approche, ondulatoire
 - c. Retour à l'optique géométrique
 - d. Lois de Snell Descartes
 - e. Cas limites
-

MERCREDI 04 OCTOBRE : 2 h

II Miroir plan et lentilles minces

1. Miroir plan
 - a. Définition
 - b. Image d'un objet ponctuel
 - c. Relation de conjugaison, stigmatisme rigoureux
 - d. Cas des objets étendus
 2. Lentilles minces
 - a. Généralités
 - b. Représentations symboliques
-

JEUDI 05 SEPTEMBRE : 1 h

- c. Stigmatisme et aplanétisme
 - d. Cas d'un objet à l'infini, foyer principal image, plan focal image
-

JEUDI 05 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{02} – FICHE A

LUNDI 09 OCTOBRE : 4 h

TP tournants :

TP	ANALYSE DE LA LUMIÈRE	2 h
TP	CORDE DE MELDE	2 h
TP	MESURE DIRECTE DU SON	2 h
TP	ONDES SONORES DANS UN TUBE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE SINUSOÏDALE	2 h

MARDI 10 OCTOBRE : 2 h

- e. Cas d'une image à l'infini, foyer principal objet, plan focal objet
 - f. Tracé d'un rayon quelconque
 - g. Construction de l'image d'un objet étendu
 - h. Formules du grandissement et relations de conjugaison
-

MERCREDI 11 OCTOBRE : 2 h

Compte rendu DS n°1

- i. Quelles relations utiliser et comment ?
 - j. Former une image réelle d'un objet réel
-

JEUDI 12 OCTOBRE : 1 h

3. Étude succincte de l'œil
 - a. Description et modélisation
 - b. Accommodation
 - c. Résolution angulaire, loupe
-

JEUDI 12 OCTOBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{03} – FICHE B

LUNDI 16 OCTOBRE : 4 h

TP tournants :

TP	ANALYSE DE LA LUMIÈRE	2 h
TP	CORDE DE MELDE	2 h
TP	MESURE DIRECTE DU SON	2 h
TP	ONDES SONORES DANS UN TUBE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE SINUSOÏDALE	2 h

MARDI 17 OCTOBRE : 2 h

4. Association de lentilles
 - a. lunette astronomique, lunette de Galilée
 - b. Microscope

COURS S_{04} INTRODUCTION À LA MÉCANIQUE QUANTIQUE

I Confrontation entre la mécanique classique et l'expérience

1. Mécanique classique
2. Effet photo-électrique, nécessité de la notion de photon
 - a. Dispositif expérimental
 - b. Observations
 - c. Interprétation
 - d. Relations de Planck-Einstein

Approche documentaire – Appareil photo numérique

pour Mardi 7 Novembre

MERCREDI 18 OCTOBRE : 2 h

QCM S_{03}

10 min

3. Onde de matière : interférence d'onde de matière
 - a. Dispositif expérimental
 - b. Observations
 - c. Interprétation
 - d. Relation de De Broglie.
 - e. Traitement quantique ou classique ?
 - f. Diffraction d'un faisceau d'électrons par un cristal

II Fonction d'onde et inégalité de Heisenberg

1. Notion de fonction d'onde
 - a. Nécessité
 - b. Densité de probabilité
 - c. Interprétation de l'expérience d'interférence d'atomes froids
-

JEUDI 19 OCTOBRE : 1 h

2. Inégalité de Heisenberg spatiale
 - a. Idée
 - b. Illustration expérimentale
 - c. Résultat issu de la mécanique quantique

III Particules confinées

1. Cas général
 2. Exemple de l'oscillateur harmonique
 - a. Description classique, rappels
 - b. Description quantique
-

JEUDI 19 OCTOBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{03} – FICHE C

SAMEDI 21 OCTOBRE : 3 h

Devoir Surveillé n°3

3 h

Vacances de Toussaint

LUNDI 6 NOVEMBRE : 4 h

TP tournants :

TP	ANALYSE DE LA LUMIÈRE	2 h
TP	CORDE DE MELDE	2 h
TP	MESURE DIRECTE DU SON	2 h
TP	ONDES SONORES DANS UN TUBE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE SINUSOÏDALE	2 h

MARDI 7 NOVEMBRE : 2 h

3. Particule libre confinée 1D, puits rectangulaire infini
4. Conclusion

COURS S_{05} CIRCUITS ÉLECTRIQUES DANS L'ARQS

I Grandeurs électriques

1. Description d'un circuit électrique, un peu de vocabulaire
2. Charge électrique q
3. Courant électrique
 - a. Déplacement des porteurs de charge
 - b. Intensité du courant i

MERCREDI 8 NOVEMBRE : 2 h

- c. Loi des nœuds
- d. Approximation des régimes quasi-stationnaires
4. Tension électrique u , loi des mailles
 - a. Notion de potentiel électrique v , tension électrique :
 - b. Loi des mailles

II Dipôles électriques

1. Définition
2. Convention d'orientation
3. Puissance électrique p
4. Caractéristique courant – tension d'un dipôle
5. Exemple du résistor ou conducteur ohmique ou "résistance"
 - a. Caractéristique, loi d'Ohm

Approche documentaire – Effet Photoélectrique

pour Mardi 21 Novembre

JEUDI 9 NOVEMBRE : 1 h

- b. Association série de deux résistors, résistor équivalent
 - c. Association parallèle de deux résistors, résistor équivalent
 - d. Simplification d'une association de résistors
-

JEUDI 9 NOVEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{04}

LUNDI 13 NOVEMBRE : 4 h

TP tournants :

TP	ANALYSE DE LA LUMIÈRE	2 h
TP	CORDE DE MELDE	2 h
TP	MESURE DIRECTE DU SON	2 h
TP	ONDE STATIONNAIRE SONORE DANS UN TUBE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE SINUSOÏDALE	2 h

MARDI 14 NOVEMBRE : 2 h

QCM S_{04}

5 min

6. Générateurs
 - a. Générateur idéal
 - b. Générateurs réels
 - c. Modélisation Thévenin
7. Point de fonctionnement d'un circuit

III Étude de circuits linéaires en régime continu

1. Circuit à une maille
 - a. Loi des mailles en terme de courant
 - b. Loi de Pouillet
-

MERCREDI 15 NOVEMBRE : 2 h

- c. Pont diviseur de tension
 2. Circuits à deux mailles
 - a. Simplification du circuit
 - b. Pont diviseur de courant
 - c. Utilisation des lois de Kirchhoff
 - d. Loi des nœuds en terme de potentiels
-

JEUDI 16 NOVEMBRE : 1 h

3. Circuits plus complexes
 - a. Exemple d'utilisation des méthodes précédentes
 - b. Exemple de résolution par application des lois de Kirchhoff

COURS S_{06} CIRCUITS LINÉAIRES DU PREMIER ORDRE

I Deux nouveaux dipôles

1. Condensateur
 - a. Constitution
 - b. Relation constitutive
 - c. Continuité de la tension $u_C(t)$
-

JEUDI 16 NOVEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{05} – FICHE A

LUNDI 20 NOVEMBRE : 4 h

TP tournants :

TP	ANALYSE DE LA LUMIÈRE	2 h
TP	CORDE DE MELDE	2 h
TP	MESURE DIRECTE DU SON	2 h
TP	ONDE STATIONNAIRE SONORE DANS UN TUBE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE SINUSOÏDALE	2 h
TPC	FORMATION DES IMAGES	2 h

MARDI 21 NOVEMBRE : 2 h

- d. Comportement en régime continu
- e. Aspect énergétique, puissance
- f. Condensateur réel
2. Bobine (inductance, self-inductance ou encore solénoïde.)
 - a. Constitution
 - b. Relation constitutive
 - c. Continuité de l'intensité du courant $i_L(t)$
 - d. Comportement en régime continu
 - e. Aspect énergétique, puissance
 - f. Bobine réelle

II Réponse d'un circuit RC à un échelon de tension

1. Circuit, conditions initiales et étude qualitative
 2. Équation différentielle en $u_C(t)$
 3. Résolution de l'équation différentielle : charge du condensateur
-

MERCREDI 22 NOVEMBRE : 2 h

4. Tracé
5. Intensité du courant dans le circuit
 - a. Expression
 - b. Tracé
6. Portraits de phase

7. Aspect énergétique
 - a. Énergie emmagasinée dans le condensateur
 - b. Énergie dissipée dans la résistance
 - c. Énergie fournie par le générateur
 - d. Répartition de l'énergie
 - e. Évolution des énergies au cours du temps
8. Réponse libre d'un circuit RC
 - a. Circuit et conditions "initiales"
 - b. Equation différentielle en $u_C(t)$
 - c. Portrait de phase
 - d. Résolution de l'équation différentielle : décharge du condensateur
 - e. Tracé
 - f. Intensité du courant dans le circuit

JEUDI 23 NOVEMBRE : 1 h

III Réponse d'un circuit RL à un échelon de tension

1. Circuit
2. Équation différentielle en $i(t)$
3. Résolution de l'équation différentielle : établissement du courant
4. Tracé
5. Tension aux bornes de la bobine

JEUDI 23 NOVEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{05} – FICHE B

LUNDI 27 NOVEMBRE : 4 h

TP tournants :

TP	ANALYSE DE LA LUMIÈRE	2 h
TP	CORDE DE MELDE	2 h
TP	MESURE DIRECTE DU SON	2 h
TP	ONDE STATIONNAIRE SONORE DANS UN TUBE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE SINUSOÏDALE	2 h
TPC	FORMATION DES IMAGES	2 h

MARDI 28 NOVEMBRE : 2 h

QCM S_{05}

10 min

COURS S_{07} OSCILLATEURS AMORTIS

I Oscillateurs amortis en régime transitoire

1. Oscillateur mécanique amorti par frottements fluides
 - a. Dispositif et conditions initiales
 - b. Comportement du système
 - c. Approche énergétique
 - d. Mise en équation
 2. Comparaison avec un circuit RLC série en régime libre
 - a. Circuit et conditions initiales
 - b. Réponse du circuit
 - c. Approche énergétique
 - d. Mise en équation
 3. Equation canonique, analogie
 - a. Similitudes
 - b. Equation canonique
 - c. Identification pour chaque système
 - d. Analogie électro-mécanique
-

MERCREDI 29 NOVEMBRE : 2 h

4. Résolution de l'équation différentielle en régime libre, sol_H
 - a. Régime aperiodique
 - b. Régime critique
 - c. Régime pseudo-périodique
 - d. Cas idéal du régime harmonique
 - e. Comparaison des différents régimes
-

JEUDI 30 NOVEMBRE : 1 h

5. Réponse à un échelon
 - a. Circuit et conditions initiales
 - b. Equation différentielle en $u_C(t)$, forme canonique.
 - c. Résolution de l'équation différentielle : charge du condensateur
 - d. Equivalent mécanique
-

JEUDI 1ER DÉCEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{06}

SAMEDI 2 DÉCEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé n°3

3 h

LUNDI 4 DÉCEMBRE : 4 h

TP	ETUDE ET APPLICATIONS D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉALISATION ET ÉTUDE D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉSISTANCE, RÉSISTANCE DE SORTIE ET RÉSISTANCE D'ENTRÉE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE COMPLEXE	2 h
TP	STRUCTURES SPATIALES PÉRIODIQUES ET STOCKAGE DE L'INFO.	2 h

MARDI 5 DÉCEMBRE : 2 h

6. Cas d'un circuit RLC parallèle
 - a. Circuit et conditions initiales
 - b. Équation différentielle en $u_C(t)$
 - c. Comparaison avec le RLC série

II Dipôles linéaires en régime sinusoïdal forcé

1. Régime sinusoïdal forcé
2. Représentation d'un signal sinusoïdal
 - a. Utilisation des complexes
 - b. Variante : diagramme de Fresnel

MERCREDI 6 DÉCEMBRE : 2 h

3. Dipôles linéaires en RSF
 - a. Loi d'Ohm généralisée
 - b. Impédance complexe de dipôles passifs
 - c. Dipôles actifs
 - d. Association de dipôles linéaires

III Circuits linéaires en RSF, RLC série

1. Lois et Théorèmes de l'électrocinétique en RSF
 - a. Lois de Kirchhoff

JEUDI 7 DÉCEMBRE : 1 h

- b. Théorèmes de l'électrocinétique
2. Circuit RLC en régime sinusoïdal forcé, résonances.
 - a. Caractéristiques du circuit

JEUDI 11 DÉCEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{07} – FICHE A

LUNDI 11 DÉCEMBRE : 4 h

TP	ETUDE ET APPLICATIONS D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉALISATION ET ÉTUDE D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉSISTANCE, RÉSISTANCE DE SORTIE ET RÉSISTANCE D'ENTRÉE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE COMPLEXE	2 h
TP	STRUCTURES SPATIALES PÉRIODIQUES ET STOCKAGE DE L'INFO.	2 h

MARDI 12 DÉCEMBRE : **2 h**

- b. Résonance en intensité
- c. Résonance en tension aux bornes du condensateur ?

MERCREDI 13 DÉCEMBRE : **2 h**

- d. Equivalent mécanique

COURS S_{08} FILTRAGE LINÉAIRE

I Signaux périodiques

- 1. Caractéristiques
 - a. Définition et premier exemple
 - b. Autres exemples
 - c. Valeur moyenne
 - d. Valeur efficace

JEUDI 14 DÉCEMBRE : **1 h**

- 2. Décomposition d'un signal périodique
 - a. Exemples
 - b. Généralisation, théorème de Fourier
 - c. Valeur efficace
 - d. Spectre d'un signal périodique

II Filtrage

- 1. Principe
- 2. Mise en pratique : quadripôles électrique

JEUDI 14 DÉCEMBRE : **1 h**

TRAVAUX DIRIGÉS S_{07} – FICHE B

LUNDI 18 DÉCEMBRE : **1 h**

TP	ETUDE ET APPLICATIONS D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉALISATION ET ÉTUDE D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉSISTANCE, RÉSISTANCE DE SORTIE ET RÉSISTANCE D'ENTRÉE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE COMPLEXE	2 h
TP	STRUCTURES SPATIALES PÉRIODIQUES ET STOCKAGE DE L'INFO.	2 h

MARDI 19 DÉCEMBRE : **2 h**

3. Fonction de transfert en régime sinusoïdal forcé
4. Caractéristiques de filtres du premier et du second ordre
 - a. Bande passante
 - b. Principaux types de filtres linéaires et exemples d'application
 - c. Diagrammes de Bode

MERCREDI 20 DÉCEMBRE : **2 h**

- d. Diagramme asymptotique
5. Effets d'un filtre sur un signal
6. Notion de Gabarit
7. Compléments sur le filtre passe-bas du premier ordre
 - a. Caractère pseudo-intégrateur du filtre
 - b. Impédance d'entrée et impédance de sortie
8. Filtre passe-haut du premier ordre.

JEUDIDI 21 DÉCEMBRE : **1 h**

III Autres exemples de filtres et associations

1. Nécessité
2. Filtre passe-bas d'ordre deux
 - a. Montage
 - b. Comportement asymptotique
 - c. Fonction de transfert
 - d. Diagrammes de Bode

JEUDI 5 JANVIER : **1 h**

TRAVAUX DIRIGÉS S_{08} – FICHE A

Approche documentaire – Sismographe

pour Mardi 9 Janvier

Vacances de Noël

LUNDI 8 JANVIER : 4 h

TP	ETUDE ET APPLICATIONS D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉALISATION ET ÉTUDE D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉSISTANCE, RÉSISTANCE DE SORTIE ET RÉSISTANCE D'ENTRÉE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE COMPLEXE	2 h
TP	STRUCTURES SPATIALES PÉRIODIQUES ET STOCKAGE DE L'INFO.	2 h

MARDI 9 JANVIER : 2 h

3. Filtre passe-bande d'ordre deux
 - a. Montage
 - b. Comportement asymptotique
 - c. Fonction de transfert
 - d. Diagrammes de Bode
 - e. Effets sur un signal
4. Association de filtres en cascade
 - a. Intérêt
 - b. Montage
 - c. Fonction de transfert
 - d. Diagrammes de Bode
 - e. Exemple

MERCREDI 10 JANVIER : 2 h

MÉCANIQUE

COURS M_{01} CINÉMATIQUE

I Description et paramétrage du mouvement d'un point

1. Point matériel
 2. Repères, référentiel
 - a. Nécessité
 - b. Référentiels d'observation
 - c. Mouvement et trajectoire
 3. Rappels sur les vecteurs
 - a. Produit scalaire
 - b. Projection d'un vecteur sur un axe
 - c. Composantes d'un vecteur
 4. Systèmes usuels de coordonnées, vecteur position
 - a. Coordonnées cartésiennes (x, y, z)
 - b. Coordonnées cylindro polaires (ou cylindriques) : (r, θ, z)
 - c. Coordonnées polaires : (r, θ)
 - d. Coordonnées sphériques : (r, θ, φ)
-

JEUDI 11 JANVIER : 1 h

5. Vecteur vitesse d'un point M
 - a. Définition
 - b. Détermination graphique de \vec{v}
 - c. Expression de \vec{v} en coordonnées cartésiennes
-

JEUDI 11 JANVIER : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{08} FICHE B

VENDREDI 12 JANVIER : 3 h

Echange de service avec M. Parise.

- d. Expression de \vec{v} en coordonnées cylindro-polaires
- e. Expression de \vec{v} en coordonnées sphériques
6. Vecteur accélération
 - a. Définition
 - b. Détermination graphique de \vec{a}
 - c. Direction de \vec{a}
 - d. Expression de \vec{a} en coordonnées cartésiennes
 - e. Expression de \vec{a} en coordonnées cylindropolaires

II Exemples de mouvements

1. Mouvement uniformément accéléré
-

SAMEDI 13 JANVIER : 3 h

Devoir Surveillé n°4

3 h

LUNDI 15 JANVIER : 4 h

TP	ETUDE ET APPLICATIONS D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉALISATION ET ÉTUDE D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
TP	RÉSISTANCE, RÉSISTANCE DE SORTIE ET RÉSISTANCE D'ENTRÉE	2 h
TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE COMPLEXE	2 h
TP	STRUCTURES SPATIALES PÉRIODIQUES ET STOCKAGE DE L'INFO.	2 h
TPC	SPECTRO-GONIOMÈTRE	2 h

MERCREDI 17 JANVIER : 2 h

2. Mouvement circulaire

III Mouvement d'un solide

1. Définition
2. Translations
 - a. Définition
 - b. Différents types de translation
3. Rotation autour d'un axe fixe
 - a. Définition
 - b. Exemples
 - c. Vitesse angulaire du solide
 - d. Vitesse d'un point du solide

COURS M_{02} DYNAMIQUE NEWTONIENNE

I Loi de la quantité de mouvement

1. Quantité de mouvement
 - a. Cas d'un point matériel

JEUDI 19 JANVIER : 1 h

- b. Cas d'un système matériel \mathcal{S}
2. Forces
 - a. Principe d'inertie
 - b. Exemple de l'interaction gravitationnelle

JEUDI 19 JANVIER : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{01} FICHE A

LUNDI 22 JANVIER : 4 h

TP	ETUDE ET APPLICATIONS D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
----	---	-----

TP	RÉALISATION ET ÉTUDE D'INSTRUMENTS D'OPTIQUE	2 h
----	--	-----

TP	RÉSISTANCE, RÉSISTANCE DE SORTIE ET RÉSISTANCE D'ENTRÉE	2 h
----	---	-----

TP	SPECTRE D'UNE ONDE SONORE COMPLEXE	2 h
----	------------------------------------	-----

TP	STRUCTURES SPATIALES PÉRIODIQUES ET STOCKAGE DE L'INFO.	2 h
----	---	-----

TPC	SPECTRO-GONIOMÈTRE	2 h
-----	--------------------	-----

MARDI 23 JANVIER : 2 h

- c. Principe des actions réciproques
 - d. Propriétés
 3. Loi de la quantité de mouvement ou seconde loi de Newton
 4. Autres forces usuelles / applications
 - a. Poids / chute libre sans frottement
 - b. Frottements fluides / modèles plus évolués de la chute d'un corps
-

MERCREDI 24 JANVIER : 2 h

- c. Frottement solide / glissement sur un plan incliné
-

JEUDI 25 JANVIER : 2 h

Echange de service avec M. Parise

- d. Force de rappel élastique / position d'équilibre et oscillateur amorti.
e. Tension d'un fil / pendule simple

II Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

1. Travail d'une force dans un référentiel
 - a. Travail élémentaire
 - b. Travail W de \vec{F}
-

JEUDI 25 JANVIER : 1 h

- c. Cas particuliers
 - d. Travail de la résultante de forces
 2. Puissance d'une force dans un référentiel
 3. Théorèmes énergétiques
 - a. Intérêt
 - b. Théorème de la puissance cinétique
-

JEUDI 2 FÉVRIER : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{01} – FICHE B

LUNDI 29 JANVIER : 2 h

- c. Théorème de l'énergie cinétique

III Systèmes à un degré de liberté

1. Définition et exemples
 2. Utilisation des théorèmes énergétiques
 - a. Théorème de la puissance cinétique
 - b. Théorème de l'énergie cinétique
 3. Forces conservatives, énergie potentielle
 - a. Exemple de la force de rappel, énergie potentielle élastique
 - b. Généralisation, forces conservatives
 - c. Interprétation physique de l' E_p
 - d. Autre force conservative : le poids, énergie potentielle de pesanteur.
-

MERCREDI 31 JANVIER : 2 h

- e. Force gravitationnelle et force électrostatique
- f. Forces non conservatives
- 4. Énergie mécanique
 - a. Définitions et théorèmes
 - b. Utilisation des théorèmes de l'énergie mécanique : TEM et TPM
- 5. Utilisation de méthodes graphiques
 - a. Profil énergétique $E_p(x)$

JEUDI 1 FÉVRIER : 2 h

- b. Portrait de phase
- c. Exemples
- d. Lien entre le profil énergétique et le portrait de phase
- e. Petits mouvements autour d'une position d'équilibre stable
- 6. Cas du pendule simple
 - a. Étude énergétique

TRAVAUX DIRIGÉS M_{02} – FICHE A

LUNDI 5 FÉVRIER : 4 h

TP	ÉTUDE D'UN FILTRE ADSL	2 h
TP	GONIOMÈTRE À RÉSEAU	2 h
TP	MOBILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME	2 h
TP	OSCILLATEUR ÉLECTRIQUE AMORTIS, RLC SÉRIE	2 h
TP	SYSTÈME DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE	2 h

MARDI 6 FÉVRIER : 2 h

- b. Portrait de phase et évolution temporelle.

COURS MOUVEMENT DE PARTICULES CHARGÉES DANS \vec{E} ET \vec{B} CONSTANTS.

I Position du problème, forces en présence

- 1. Approche expérimentale, notion de champ
 - a. Champ électrique \vec{E}
 - b. Champ magnétique \vec{B}
- 2. Force de Lorentz
 - a. Produit vectoriel
 - b. Définition de la Force de Lorentz

MERCREDI 7 FÉVRIER : 2 h

II Particule chargée dans un champ \vec{E} seul

1. Trajectoire : application du PFD.
2. Application : déviation d'un faisceau de particules.
3. Détermination de v , aspect énergétique
4. Cas des particules de haute énergie

III Particule chargée dans un champ \vec{B} seul

1. Aspect énergétique : conservation de l'énergie cinétique

JEUDI 8 FÉVRIER : 1 h

2. Trajectoire : PFD + méthode classique ou des complexes.
 - a. Equations différentielles du mouvement
 - b. Méthode classique
 - c. Méthode des complexes
 - d. Équations paramétriques et trajectoire

JEUDI 8 FÉVRIER : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{02} – FICHE B

SAMEDI 10 FÉVRIER : 3 h

Devoir Surveillé n°5

3 h

LUNDI 12 FÉVRIER : 4 h

TP	ETUDE D'UN FILTRE ADSL	2 h
TP	GONIOMÈTRE À RÉSEAU	2 h
TP	MOBILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME	2 h
TP	OSCILLATEUR ÉLECTRIQUE AMORTIS, RLC SÉRIE	2 h
TP	SYSTÈME DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE	2 h

MARDI 13 FÉVRIER : 2 h

3. Cas particulier de la trajectoire circulaire

COURS M_{04} LOI DU MOMENT CINÉTIQUE

I Moment cinétique

1. Moment cinétique d'un point matériel M par rapport à un point A
 2. Moment cinétique de M par rapport à un axe orienté Δ
 3. Moment cinétique d'un système par rapport à un axe
 - a. Cas d'un système discret de points matériels
-

MERCREDI 14 FÉVRIER : 2 h

- b. Cas d'un solide, moment d'inertie J_{Δ}

II Moment d'une force

1. Moment d'une force \vec{F} par rapport à un point A : $\vec{\mathcal{M}}_A(\vec{F})$.
 2. Moment d'une force \vec{F} par rapport à un axe orienté Δ : $\mathcal{M}_{\Delta}(\vec{F})$
 3. Moment résultant de forces appliquées en différents points d'un système, notion de couple
 - a. Expressions générales
 - b. Exemple du poids
-

JEUDI 15 FÉVRIER : 1 h

- c. Cas particulier d'un couple de forces
 - d. Cas des forces intérieures
 - e. Liaison pivot
-

JEUDI 15 FÉVRIER : 1 h

III Loi du moment cinétique

1. Cas d'un point matériel
 - a. Démonstration
 - b. Enoncé
 - c. Application au pendule simple
 - d. Version scalaire, théorème scalaire du moment cinétique (TSMC)
-

JEUDI 15 FÉVRIER : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{03}

LUNDI 19 FÉVRIER : 4 h

TP	ETUDE D'UN FILTRE ADSL	2 h
TP	GONIOMÈTRE À RÉSEAU	2 h
TP	MOBILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME	2 h
TP	OSCILLATEUR ÉLECTRIQUE AMORTIS, RLC SÉRIE	2 h
TP	SYSTÈME DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE	2 h

MARDI 20 FÉVRIER : 2 h

- e. Cas particulier des forces centrales, conservation du moment cinétique
 - 2. Cas d'un système
 - 3. Pendule de torsion
 - a. Définitions et exemples
 - b. Equation différentielle
 - c. Analogie avec l'oscillateur harmonique
 - d. Portrait de phase, influence des frottements
 - 4. Pendule pesant
 - a. Définition et exemples
 - b. Equation différentielle du mouvement
-

MERCREDI 21 FÉVRIER : 2 h

- c. Analogie avec le pendule simple
- d. Portrait de phase
- e. Effet des frottements

IV Approche énergétique du mouvement du solide en rotation

- 1. Energie cinétique du solide en rotation
 - 2. Théorèmes énergétiques
 - a. Puissance et travail d'une force s'exerçant sur un solide en rotation
 - b. Théorème de la puissance cinétique
 - c. Théorème de l'énergie cinétique
 - 3. Energies potentielles
 - a. Energie potentielle du couple de torsion
 - b. Energie potentielle de pesanteur
 - 4. Energie mécanique et intégrales premières du mouvement
 - a. Energie mécanique et théorèmes
 - b. Application au pendule de torsion
-

JEUDI 22 FÉVRIER : 1 h

- c. Application au pendule pesant
 - 5. Cas d'un système déformable, tabouret d'inertie
 - a. Bilan énergétique du tabouret d'inertie
 - b. Généralisation à tout système déformable
 - c. Théorèmes énergétiques pour un système déformable
-

JEUDI 22 FÉVRIER : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{04} – FICHE A

LUNDI 12 MARS : 4 h

TP	ETUDE D'UN FILTRE ADSL	2 h
TP	GONIOMETRE À RÉSEAU	2 h
TP	MOBILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME	2 h
TP	OSCILLATEUR ÉLECTRIQUE AMORTIS, RLC SÉRIE	2 h
TP	SYSTÈME DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE	2 h

MARDI 13 MARS : 2 h

COURS M_{05} MOUVEMENTS DANS UN CHP DE FORCE CENTRALE CONSERVATIF

I Forces centrales conservatives, généralités

1. Définition et exemples
 - a. Définitions
 - b. Oscillateur harmonique plan
2. Lois générales de conservation
 - a. Conservation du moment cinétique et conséquences
 - b. Conservation de l'énergie mécanique, énergie potentielle effective

II Cas des champs newtoniens

1. Loi de force
 - a. Définition
 - b. Exemple de l'interaction gravitationnelle : force de gravitation
 - c. Exemple de l'interaction électrostatique : force coulombienne

MERCREDI 14 MARS : 2 h

2. Énergie potentielle
3. Énergie potentielle effective, discussion graphique de l'évolution radiale
 - a. Interaction attractive : $k > 0$
 - b. Interaction répulsive : $k < 0$
 - c. Trajectoires possibles : admis
4. Trajectoire circulaire et applications
 - a. Utilisation de la conservation du moment cinétique $\Rightarrow v$ constante.
 - b. Application du principe fondamental de la dynamique \Rightarrow valeur de v et T
 - c. Énergie mécanique $\Rightarrow v$ par méthode énergétique.

JEUDI 15 MARS : 1 h

- d. Cas particulier d'un satellite géostationnaire
 5. Trajectoires elliptiques
 - a. Lois de Kepler
 - b. Caractéristiques des trajectoires elliptiques
 - c. Énergie mécanique
 - d. Étude de la vitesse
-

JEUDI 15 MARS : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{04} – FICHE B

SAMEDI 17 MARS : 3 h

Devoir Surveillé n°6

□

LUNDI 19 MARS : 4 h

TP	ETUDE D'UN FILTRE ADSL	2 h
TP	GONIOMETRE À RÉSEAU	2 h
TP	MOBILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME	2 h
TP	OSCILLATEUR ÉLECTRIQUE AMORTIS, RLC SÉRIE	2 h
TP	SYSTÈME DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE	2 h

puis présentations orales.

MARDI 20 MARS : 4 h

- e. Seconde loi de Kepler
- f. Utilisation de la troisième loi de Kepler
- 6. Trajectoire parabolique, deuxième vitesse cosmique
- 7. Mouvement hyperbolique
 - a. Cas attractif
 - b. Cas répulsif, exemple de la diffusion de Rutherford

THERMODYNAMIQUE

COURS T_{01} DESCRIPTIONS D'UN SYSTÈME À L'ÉQUILIBRE

I Différentes échelles de description d'un système

- 1. Système thermodynamique
- 2. Libre parcours moyen
- 3. Echelle microscopique
- 4. Echelle macroscopique, grandeurs d'état

Approche documentaire – L'expérience de Rutherford

pour mercredi 4 avril

MERCREDI 21 MARS : 2 h

- 5. Equation d'état, exemple du gaz parfait et des phases condensées
- 6. Echelle mésoscopique, particule de fluide

II Description microscopique de la matière, modèle du GPM

1. Modèle du gaz parfait monoatomique : GPM
2. Pression cinétique du GPM
 - a. Interprétation physique de la pression P
 - b. Distribution des vitesses
 - c. Modèle simplifié avec choc frontal

JEUDI 22 MARS : 1 h

3. Température absolue T d'un GPM
 - a. Interprétation physique de la température
 - b. Energie cinétique moyenne $\langle e_c \rangle$ d'une particule d'un GPM
 - c. Température T d'un GPM
4. Energie interne d'un gaz parfait monoatomique

JEUDI 22 MARS : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS M_{05}

LUNDI 26 MARS : 4 h

TP	ETUDE D'UN FILTRE ADSL	2 h
TP	GONIOMETRE À RÉSEAU	2 h
TP	MOBILE DANS UN CHAMP DE PESANTEUR UNIFORME	2 h
TP	OSCILLATEUR ÉLECTRIQUE AMORTIS, RLC SÉRIE	2 h
TP	SYSTÈME DU PREMIER ORDRE EN RÉGIME TRANSITOIRE	2 h

puis présentations orales.

MARDI 27 MARS : 3 h

5. Extension aux gaz parfaits polyatomiques : GPP

III Modélisation macroscopique de la matière

1. Généralisation et mesure de P et T
 - a. Mesure de P
 - b. Mesure de T
 - c. Équilibre thermodynamique d'un système
2. Du gaz réel au gaz parfait
 - a. Principe de l'étude expérimentale
 - b. Réseaux d'isothermes en coordonnées de Clapeyron : $P(v = \frac{V}{m})$ à différentes T
 - c. Réseaux d'isothermes dans le diagramme d'Amagat $PV = f(P)$
 - d. Conclusion
3. Compressibilité d'un fluide
4. Cas des phases condensées
5. Energie interne
 - a. Notion d'énergie totale E et décomposition
 - b. Gaz parfaits
 - c. Gaz réels
 - d. Phases condensées : solides et liquides

IV Changement d'état

1. Définitions et propriétés
 2. Diagramme d'état d'un corps pur (P, T)
 - a. Définition et tracé
 - b. Point triple et point critique
-

MERCREDI 28 MARS : 2 h

- c. Cas particulier de l'eau
 3. Étude particulière de l'équilibre liquide - vapeur
 - a. Diagramme de Clapeyron ($P, v = \frac{V}{m}$)
 - b. Point critique C
 - c. Titre en vapeur
 - d. Problème du stockage des fluides
 4. Équilibre liquide-vapeur d'eau en présence d'une atmosphère inerte
-

JEUDI 29 MARS : 2 h

COURS T_{02} ÉNERGIE ÉCHANGÉE AU COURS D'UNE TRANSFORMATION

I Transformations d'un système

1. Généralités
 2. Transformation quasi-statique (mécaniquement réversible)
 3. Transformation réversible
 4. Transformation irréversible
-

JEUDI 29 MARS : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS T_{01} -FICHE A

LUNDI 2 AVRIL : 4 h

Férié

MARDI 3 AVRIL : 2 h

Echange de service avec M. Parise

MERCREDI 4 AVRIL : 2 h

5. Cas particuliers : on fixe un paramètre d'état
 - a. Température : transformations isothermes / monothermes
 - b. Pression : transformations isobares / monobares
 - c. Volume : transformations isochores.
 - d. Cas des changements d'état
6. Transformation adiabatique

II Travail des forces de pression

1. Travail élémentaire des forces de pression
 2. Travail fini des forces de pression
 - a. Cas général
 - b. Transformations isochores
 - c. Transformations monobares
 - d. Transformations quasi-statiques
 3. Représentation graphique du travail des forces de pression
 4. Travail autre que celui des forces de pression
-

JEUDI 5 AVRIL : 1 h

COURS T_{03} PREMIER PRINCIPE. BILANS D'ÉNERGIE

I Enoncés du premier principe de la thermodynamique

1. De la mécanique à la thermodynamique
 - a. Non conservation de l'énergie mécanique
 - b. Point de vue de la thermodynamique : conversion d'énergie
2. Enoncé général
3. Enoncé usuel

II Application au calcul des transferts thermiques

1. Cas général
 2. Hypothèses sur la transformation
 - a. Transformation adiabatique
 - b. Transformation cyclique
-

JEUDI 5 AVRIL : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS T_{01} – FICHE B

LUNDI 9 AVRIL : 4 h

TP	ADAPTATION D'IMPÉDANCE, APPLICATION AU LECTEUR MP3	2 h
TP	ETUDE D'UN HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE	2 h
TP	ETUDE DU FLUIDE SF6	2 h
TP	OSCILLATEUR MÉC LIN AMORTIS PAR FROTT FLUIDES EN RSF	2 h
TP	PENDULES (TORSION ET SIMPLE)	2 h

MARDI 10 AVRIL : 2 h

- c. Transformation isochore, C_V
- 3. Une nouvelle fonction d'état, l'enthalpie H
 - a. Définition et utilité
 - b. Calcul de Q_P dans le cas le plus courant
 - c. Capacité thermique à pression constante C_P
- 4. Hypothèses sur le type de système étudié
 - a. Cas des phases condensées, application à la calorimétrie
 - a. Cas des phases condensées, application à la calorimétrie

MERCREDI 11 AVRIL : 2 h

- b. Cas des gaz parfaits
- 5. Changements d'état (transition de phase)
 - a. Nature de la transformation
 - b. Enthalpie massique de transition de phase
 - c. Utilisation de diagrammes

JEUDI 12 AVRIL : 1 h

- d. Application au calcul du transfert thermique
- e. Bilan thermique sur une transformation comportant un changement d'état

JEUDI 12 MAI : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS T_{02}

SAMEDI 14 AVRIL : 3 h

Devoir Surveillé n°7

3 h

LUNDI 16 AVRIL : 4 h

TP	ADAPTATION D'IMPÉDANCE, APPLICATION AU LECTEUR MP3	2 h
TP	ETUDE D'UN HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE	2 h
TP	ETUDE DU FLUIDE SF6	2 h
TP	OSCILLATEUR MÉC LIN AMORTIS PAR FROTT FLUIDES EN RSF	2 h
TP	PENDULES (TORSION ET SIMPLE)	2 h

MARDI 17 AVRIL : 2 h

COURS T_{04} DEUXIÈME PRINCIPE. BILANS D'ENTROPIE.

I Nécessité d'un second principe

1. Sens d'évolution des transformations
2. De l'hétérogénéité à l'homogénéité, notion d'entropie

II Second principe de la thermodynamique

1. Énoncé
2. Entropie d'échange
3. Entropie de création
4. Cas des transformations adiabatiques

III Variation d'entropie d'un système

1. Phases condensées : solides et liquides
 - a. Entropie des phases condensées
 - b. Variation d'entropie d'une phase condensée
 - c. Variation d'entropie d'une phase condensée au contact d'un thermostat
 - d. Variation d'entropie d'un thermostat
-

MERCREDI 18 AVRIL : 2 h

2. Gaz parfaits
 - a. Entropie d'un Gaz Parfait
 - b. Variation d'entropie
 - c. Lois de Laplace
 3. Cas des changements d'état
 - a. Nature de la transformation
 - b. Entropie massique de changement d'état
 - c. Lectures graphiques
-

JEUDI 19 AVRIL : 1 h

COURS T_{05} MACHINES THERMIQUES

I Différents types de machines

1. Définitions
2. Bilans sur un cycle
 - a. Bilan énergétique
 - b. Bilan entropique
3. Cycle monotherme
4. Cycle ditherme
 - a. Représentation
 - b. Bilans énergétique et entropique
 - c. Diagramme de Raveau.

Approche documentaire – Aspect statistique de l'entropie

pour Mercredi 9 Mai

JEUDI 19 AVRIL : 1 h

Vacances de Printemps

LUNDI 7 MAI : 4 h

TP	ADAPTATION D'IMPÉDANCE, APPLICATION AU LECTEUR MP3	2 h
TP	ETUDE D'UN HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE	2 h
TP	ETUDE DU FLUIDE SF6	2 h
TP	OSCILLATEUR MÉC LIN AMORTIS PAR FROTT FLUIDES EN RSF	2 h
TP	PENDULES (TORSION ET SIMPLE)	2 h

MERCREDI 9 MAI : 2 h

II Étude de moteurs dithermes

1. Représentation, principe de Carnot
2. Rendement du moteur ditherme
3. Cycle moteur de Carnot
4. Machine thermique réelle : moteur de Beau de Rochas

section*.15

LUNDI 14 MAI : 4 h

TP	ADAPTATION D'IMPÉDANCE, APPLICATION AU LECTEUR MP3	2 h
TP	ETUDE D'UN HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE	2 h
TP	ETUDE DU FLUIDE SF6	2 h
TP	OSCILLATEUR MÉC LIN AMORTIS PAR FROTT FLUIDES EN RSF	2 h
TP	PENDULES (TORSION ET SIMPLE)	2 h

MARDI 15 MAI : 2 h

III Étude de récepteurs dithermes

1. Exemples
 2. Efficacité (coefficient de performance) d'un récepteur
 - a. Réfrigérateur ou climatiseur
 - b. Pompe à chaleur
 - c. Commentaires
 3. Etude de l'écoulement stationnaire
 - a. Organe d'une machine
 - b. Premier principe "industriel"
 4. Application au réfrigérateur
 - a. Principe
 - b. Description
-

MERCREDI 16 MAI : 2 h

- c. Tracé du cycle dans le digramme des frigoristes $p(h)$
- d. Détermination du coefficient de performance

COURS T_{06} STATIQUE DES FLUIDES

I Relation de la statique des fluides

1. Position du problème, notion de champ
 2. Forces extérieures appliquées sur une particule fluide
 - a. Forces volumiques
 - b. Forces surfaciques
-

JEUDI 17 MAI : 1 h

3. Relation de la statique des fluides
-

JEUDI 17 MAI : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS T_{04}

LUNDI 21 MAI : 4 h

Lundi de pentecôte.

MARDI 22 MAI : 2 h

Devoir Surveillé n°8

2 h

MERCREDI 23 MAI : 2 h

4. Application à la statique des fluides incompressibles
 - a. Relation de l'hydrostatique
 - b. Applications
 5. Statique des fluides compressibles : cas de l'atmosphère isotherme
 - a. Modèle
 - b. Variation de P avec l'altitude
 - c. Distribution de Boltzmann
-

JEUDI 24 MAI : 1 h

6. Equation locale de la statique des fluides
 - a. Gradient d'un champ scalaire
 - b. Equivalent volumique des forces de pression
-

JEUDI 25 MAI : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS FIN T_{05}

VENDREDI 25 MAI : 3 h

Remplacement M. PARISE.

- c. Application à la statique des fluides

II Actions d'un fluide au repos

1. Résultante des forces de pression exercées sur une paroi
 - a. Principe
 - b. Paroi plane
 - c. Paroi sphérique
 - d. Paroi cylindrique
2. Cas d'un solide immergé : poussée et principe d'Archimède
 - a. Définition de la poussée d'Archimède
 - b. Démonstration et énoncé du principe d'Archimède
 - c. Cas particulier usuel
 - d. Restriction

Approche documentaire – Facteur de Boltzmann

pour travail en autonomie.

LUNDI 28 MAI : 4 h

TP	ADAPTATION D'IMPÉDANCE, APPLICATION AU LECTEUR MP3	2 h
TP	ÉTUDE D'UN HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE	2 h
TP	ÉTUDE DU FLUIDE SF6	2 h
TP	OSCILLATEUR MÉC LIN AMORTIS PAR FROTT FLUIDES EN RSF	2 h
TP	PENDULES (TORSION ET SIMPLE)	2 h

Expériences de thermodynamique.

TPC	BOUILLANT DE FRANKLIN	5 min
TPC	ÉVAPORATION SOUS VIDE	5 min
TPC	OPALESCENCE CRITIQUE	5 min

Présentations orales : 5 x 7 min

MARDI 29 MAI : 2 h

INDUCTION ET FORCE DE LAPLACE

COURS I_{01} CHAMP MAGNÉTIQUE

I Sources de champ magnétique

1. Mise en évidence
2. Ordre de grandeur
3. Cartes de champ, étude qualitative

II Etude quantitative de quelques cartes de champ

1. Fil rectiligne
 - a. Carte de champ
 - b. Observations
 - c. Expression de \vec{B}
 - d. Théorème de superposition
 2. Spire circulaire
 - a. Carte de champ
 - b. Observations
 - c. Expression de \vec{B}
 - d. Association de deux spires
 - e. Association de N spires, solénoïde
-

JEUDI 30 MAI : 2 h

Echange de service avec M. RAMIREZ

3. Vers un champ uniforme
 - a. Intérêt et solutions possibles
 - b. Le solénoïde long
 - c. Modèle du solénoïde infiniment long

III Dipôle magnétique

1. Intérêt de l'étude
2. Moment magnétique
3. Cas des aimants

COURS I_{02} ACTIONS D'UN CHAMP MAGNÉTIQUE

I Force de Laplace

1. Force de Lorentz, force de Laplace élémentaire
 2. Résultante des forces élémentaires : force de Laplace
 - a. Expression générale et mise en évidence expérimentale
 - b. Cas d'un champ magnétique uniforme
 3. Expérience des rails de Laplace
 4. Puissance des forces de Laplace
-

JEUDI 30 MAI : 1 h

II Spire rectangulaire dans un champ magnétique

1. Résultante des efforts
2. Puissance du couple

JEUDI 1ER JUIIN : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS T_{06}

LUNDI 4 JUIIN : 4 h

TP	ADAPTATION D'IMPÉDANCE, APPLICATION AU LECTEUR MP3	2 h
TP	ÉTUDE D'UN HAUT-PARLEUR ÉLECTRODYNAMIQUE	2 h
TP	ÉTUDE DU FLUIDE SF6	2 h
TP	OSCILLATEUR MÉC LIN AMORTIS PAR FROTT FLUIDES EN RSF	2 h
TP	PENDULES (TORSION ET SIMPLE)	2 h

Expériences de thermodynamique.

TPC	BOUILLANT DE FRANKLIN	5 min
TPC	ÉVAPORATION SOUS VIDE	5 min
TPC	OPALESCENCE CRITIQUE	5 min

Présentations orales : 5 x 7 min

MARDI 5 JUIIN : 2 h

3. Généralisation aux aimants
4. Positions d'équilibre et stabilité

III Champ tournant

1. Principe
2. Production d'un champ tournant
3. Application aux moteurs synchrones

COURS I_{03} LOIS DE L'INDUCTION

I Flux du champ magnétique

II Principe de l'induction

1. Approche expérimentale
-

MERCREDI 6 JUIN AU VENDREDI 8 JUIN : 3 + 1 h

CONCOURS BLANC

LUNDI 11 JUIN : 4 h

TPC

CALORIMÉTRIE 2 × 2 h

MARDI 13 JUIN : 2 h

2. Sens du courant
3. Exemple d'application de la loi de Lenz

III Loi de Faraday

COURS I_{04} CIRCUIT FIXE DANS $\vec{B}(t)$

I Cas d'une unique bobine : auto-induction

1. Flux propre vs flux extérieur
 2. Inductance propre
 3. Inductance propre d'une bobine de grande longueur
 4. Phénomène d'auto-induction
 5. Mesure de l'inductance propre
-

MERCREDI 14 JUIN : 1 h

6. Étude énergétique

II Cas de deux bobines en interaction : inductance mutuelle

1. Mise en évidence expérimentale
 2. Applications
 3. Inductance mutuelle
 4. Équations de couplage
-

JEUDI 15 JUIN : 1 h

5. Étude en régime sinusoïdal forcé (harmonique)
 6. Étude énergétique
 7. Application au transformateur
-

JEUDI 15 JUIN : 1 h

LUNDI 18 JUIN : 4 h

TPC

CIRCUITS COUPLÉS PAR MUTUELLE 2 × 2 h

MARDI 19 JUIN : 2 h

COURS I_{05} CIRCUIT MOBILE DANS \vec{B} STATIONNAIRE

I Conversion de puissance mécanique en puissance électrique

1. Translation : le retour du rail de Laplace
 - a. Système et notations
 - b. Étude qualitative
 - c. Mise en équation
 - d. Bilan énergétique
 2. Rotation : la spire contre-attaque
 - a. Système et notations
- subsubsection.1.2.1
- b. Étude qualitative
 - c. Mise en équation
 - d. Bilan énergétique
3. Freinage inductif
-

MERCREDI 20 JUIN : 2 h

II Conversion de puissance électrique en puissance mécanique

1. Machine à courant continu à entrefer plan
 2. Haut-parleur électrodynamique
-

JEUDI 21 JUIN : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS I_{02}

JEUDI 21 JUIN : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS I_{03}

LUNDI 25 JUIN : 2 h

TRAVAUX DIRIGÉS I_{04} ET I_{05}

À suivre ...