

Sciences Physiques

PCSI₂

Année 2018 – 2019

LUNDI 4 SEPTEMBRE : 2 h

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

COURS S_{00} 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 5 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 6 SEPTEMBRE : 1 h

- b. Equation différentielle du mouvement
-

JEUDI 6 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{00}

LUNDI 10 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORCE DE RAPPEL ÉLASTIQUE 2 h

TP OSCILLATEUR HARMONIQUE 2 h

MARDI 11 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 12 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
-

JEUDI 14 SEPTEMBRE : 1 h

- d. Forme mathématique d'une onde progressive
-

JEUDI 14 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{01}

LUNDI 17 SEPTEMBRE : 4 h

TP FORCE DE RAPPEL ÉLASTIQUE 2 h

TP OSCILLATEUR HARMONIQUE 2 h

MARDI 18 SEPTEMBRE : 2 h

QCM S_{01}

5 min

- e. Cas sinusoïdal

II Superposition d'ondes

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

MERCREDI 19 SEPTEMBRE : 2 h

- c. Sommation de signaux synchrones, cas général
-

JEUDI 20 SEPTEMBRE : 1 h

2. Ondes de pulsations voisines, battements
 - a. Mise en évidence expérimentale
 - b. Somme de deux signaux de pulsations voisines
 - c. Estimation à l'oreille
-

JEUDI 20 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{02} FICHE A

LUNDI 24 SEPTEMBRE : 4 h

TPC ONDES ULTRASONORES 4 h

MARDI 25 SEPTEMBRE : 2 h

3. Ondes stationnaires
 - a. Réflexion d'une onde progressive, onde incidente et onde réfléchie
 - b. Superposition, onde stationnaire
 - 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
-

MERCREDI 26 SEPTEMBRE : 2 h

- c. Instruments à vent

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 27 SEPTEMBRE : 1 h

- c. Retour au modèle corpusculaire
-

JEUDI 28 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{02} FICHE B

SAMEDI 29 SEPTEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé n°1

3 h

LUNDI 1 OCTOBRE : 4 h

TPC

ONDES ULTRASONORES 4 h

MARDI 2 OCTOBRE : 2 h

QCM S_{02}

5 min

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

MERCREDI 03 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

JEUDI 04 SEPTEMBRE : 1 h

- b. Représentations symboliques
- c. Stigmatisme et aplanétisme

JEUDI 04 SEPTEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{02} – FICHE A

LUNDI 08 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 9 OCTOBRE : 2 h

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

MERCREDI 10 OCTOBRE : 2 h

- h. Formules du grandissement et relations de conjugaison
 - i. Quelles relations utiliser et comment ?
 - j. Former une image réelle d'un objet réel
-

JEUDI 11 OCTOBRE : 1 h

- 3. Étude succincte de l'œil
 - a. Description et modélisation
 - b. Accommodation
-

JEUDI 11 OCTOBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{03} – FICHE B

LUNDI 15 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 16 OCTOBRE : 2 h

- c. Résolution angulaire, loupe
 - 4. Association de lentilles
 - a. lunette astronomique, lunette de Galilée
-

MERCREDI 17 OCTOBRE : 2 h

- 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 Mercredi 7 Novembre

JEUDI 17 OCTOBRE : 1 h

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
-

JEUDI 17 OCTOBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{03} – FICHE C

SAMEDI 20 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 6 NOVEMBRE : 2 h

QCM S_{03}

10 min

- c. Interprétation de l'expérience d'interférence d'atomes froids
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
 3. Particule libre confinée 1D, puits rectangulaire infini
-

MERCREDI 7 NOVEMBRE : 2 h

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
-

JEUDI 8 NOVEMBRE : 1 h

- c. Loi des nœuds
- d. Approximation des régimes quasi-stationnaires

Approche documentaire – Effet Photoélectrique

pour Mercredi 21 Novembre

JEUDI 8 NOVEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{03}

LUNDI 12 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 13 NOVEMBRE : 2 h

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
 - b. Association série de deux résistors, résistor équivalent

MERCREDI 14 NOVEMBRE : 2 h

- c. Association parallèle de deux résistors, résistor équivalent
 - d. Simplification d'une association de résistors
6. Générateurs
 - a. Générateur idéal
 - b. Générateurs réels
 - c. Modélisation Thévenin
7. Point de fonctionnement d'un circuit

JEUDI 15 NOVEMBRE : 1 h

QCM S_{04}

10 min

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

JEUDI 15 NOVEMBRE : 1 h

LUNDI 19 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

MERCREDI 20 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
 3. Circuits plus complexes
 - a. Exemple d'utilisation des méthodes précédentes
-

MERCREDI 21 NOVEMBRE : 2 h

- 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 $u_C(t)$
 - d. Comportement en régime continu
 - e. Aspect énergétique, puissance
 - f. Condensateur réel
-

JEUDI 22 NOVEMBRE : 1 h

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

JEUDI 12 NOVEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{05} – FICHE A

LUNDI 26 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 27 NOVEMBRE : 2 h

QCM S_{05}

10 min

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
4. Tracé
5. Intensité du courant dans le circuit
 - a. Expression
 - b. Tracé

MERCREDI 28 NOVEMBRE : 2 h

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
-

JEUDI 29 NOVEMBRE : 1 h

- d. Résolution de l'équation différentielle : décharge du condensateur
- e. Tracé
- f. Intensité du courant dans le circuit

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 29 NOVEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{05} – FICHE B

SAMEDI 1ER DÉCEMBRE : 3 h

Devoir Surveillé n°3

3 h

LUNDI 3 DÉCEMBRE : 4 h

TP tournants :

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

LUNDI 3 DÉCEMBRE : 4 h

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
-

JEUDI 1ER DÉCEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{06}

MARDI 4 DÉCEMBRE : 2 h

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
 4. Résolution de l'équation différentielle en régime libre, sol_H
 - a. Régime apériodique
 - b. Régime critique
-

MERCREDI 5 DÉCEMBRE : 2 h

- c. Régime pseudo-périodique
 - d. Cas idéal du régime harmonique
 - e. Comparaison des différents régimes
 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
-

LUNDI 10 DÉCEMBRE : 4 h

TP	ÉTUDE 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 11 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 12 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

JEUDI 13 DÉCEMBRE : 1 h

III Circuits linéaires en RSF, RLC série

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

JEUDI 13 DÉCEMBRE : 1 h

TRAVAUX DIRIGÉS S_{07} – FICHE A

LUNDI 17 DÉCEMBRE : 4 h

TP	ÉTUDE 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

À suivre ...