

Cahier de texte sciences physiques 2023/2024

Semaine du 4 au 8 septembre	
Module	Analyse dimensionnelle – Calcul numérique
Cours	<p align="center">Présentation du programme de l'année</p> <p align="center">Opt_C1 : Les sources lumineuses</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les 2 modélisations de la lumière 2. Les sources de lumière dont le spectre est continu 3. Les sources de lumière dont le spectre est discontinu 4. La lampe fluocompacte 5. Le laser <p align="center">Opt_C2 : Lois générales de l'optique géométrique</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Approximation de l'optique géométrique 2. Propagation rectiligne de la lumière 3. Lois de Snell et Descartes
Semaine du 11 au 15 septembre	
Cours	<p>Interrogation C1-C2 Fiche-outil trigonométrie</p> <p align="center">Opt_C2 : Lois générales de l'optique géométrique</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. La fibre optique à saut d'indice <p align="center">Opt_C3 : Miroir plan – conditions de Gauss</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objet – image à travers un miroir plan (<i>Expérience : Objet réel-Image virtuelle</i>) 2. Stigmatisme (<i>Définition, Cas du miroir plan, Cas du miroir sphérique: stigmatisme approché</i>) 3. Aplanétisme (<i>Définition, Cas du miroir plan, Cas du miroir sphérique</i>) 4. Conditions de Gauss 5. Compromis fondamentaux en optique instrumentale (<i>Stigmatisme et caractéristiques du détecteur, Stigmatisme et diffraction, Stigmatisme et luminosité</i>) 6. Aberrations chromatiques <p align="center">Opt_C4 : Lentilles minces</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définitions (<i>Lentilles minces, Foyer, centre optique, distance focale</i>)
TD	Recherche et correction opt_C2 TD
TP	Introduction aux incertitudes-types – Détermination de l'indice d'un plexiglass
Semaine du 18 au 22 septembre	
Cours	<p align="center">Opt_C4 : Lentilles minces</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définitions (<i>Lentilles minces, Foyer, centre optique, distance focale</i>) 2. Constructions géométriques d'objets et d'images à distance finie 3. Relations de conjugaison et du grandissement (<i>Avec origine au foyer (formules de Newton), Avec origine au sommet (formules de Descartes), Application directe des formules de conjugaison, projection sur un écran</i>) 4. Constructions géométriques d'objets et d'images à l'infini 5. Instruments d'optique constitués d'une lentille (<i>l'oeil début</i>)
TD	Correction TD Opt_C3 - Recherche TD1 Opt_C4
TP	Visualisations d'objets et d'images à distance finie grâce à un écran
Semaine du 25 au 29 septembre	
Cours	Opt_C4 : Lentilles minces

	<p>5. Instruments constitués d'une lentille (<i>l'oeil , la loupe</i>)</p> <p>6. Associations de lentilles (<i>deux lentilles accolées : vergence équivalente, étude d'un doublet</i>)</p> <p>7. Instruments d'optique modélisés par deux lentilles (<i>schéma de principe, la lunette astronomique</i>)</p> <p>Elec_C1 : Lois générales des circuits électriques dans l'ARQS</p> <p>1. La charge électrique</p> <p>2. Le courant électrique (<i>définition, les porteurs de charge, sens conventionnel du courant, Intensité</i>)</p> <p>3. Tension et potentiel (<i>Analogie hydraulique, définitions, la masse, mesure de la tension</i>)</p> <p>4. Cadre d'étude des circuits (<i>terminologie, l'ARQS, loi des nœuds, loi des mailles</i>)</p>
TD	Recherche et correction TD1 Opt_C4
TP	Focométrie avec un écran
Semaine du 2 au 6 octobre	
Cours	<p>Elec_C2 : Dipôles électriques dans l'ARQS</p> <p>1. Généralité sur les dipôles</p> <p>2. Le conducteur Ohmique (<i>définition, puissance, associations de résistances série, parallèle</i>)</p> <p>3. Dipôles actifs générateurs</p> <p>4. Exemples d'applications pour s'approprier le cours</p>
TD	Correction TD2 Opt_C4 et TD Elec_C1 - Recherche TD Elec_C2
TP	Utilisation du viseur à frontale fixe pour déterminer des distances
Semaine du 9 au 13 octobre	
Cours	<p>Elec_C3 : Étude de réseaux simples en régime continu</p> <p>1. Connexion de deux dipôles : point de fonctionnement</p> <p>2. Circuit constitué d'une maille : loi de Pouillet</p> <p>3. Circuit constitué de deux mailles et un générateur</p> <p>4. Circuit constitué de deux mailles et deux générateurs</p> <p>5. Résistance d'entrée et résistance de sortie</p> <p>6. Bilan de puissance</p> <p>Elec_C4 : Régime transitoire des circuits du premier ordre</p> <p>1. Le régime transitoire</p> <p>2. Le condensateur et du bobine sources de régimes transitoire</p> <p>3. Régime libre du circuit RC (<i>dernière question à finir</i>)</p> <p>4. Régime libre du circuit RL</p> <p>5. Réponse à un échelon de tension du circuit RC (<i>début</i>)</p>
TP	Utilisation d'une lunette à réticule autocollimatrice
TD	Correction TD Elec_C3
Semaine du 16 au 20 octobre	
Cours	<p>Elec_C4 : Régime transitoire des circuits du premier ordre</p> <p>3. Régime libre du circuit RC (<i>fin dernière question</i>)</p> <p>4. Régime libre du circuit RL</p> <p>5. Réponse à un échelon de tension du circuit RC</p>

	<p align="center">Elec_C5 : Régime transitoire des circuits du second ordre</p> <p>1. Régime libre du circuit RLC série (<i>exple de cours questions 1-2-3-4</i>)</p>
TP	Oscillo-GBF
TD	Recherche TD Elec_C4
Semaine du 6 au 10 novembre	
Cours	<p align="center">Elec_C5 : Régime transitoire des circuits du second ordre</p> <p>1. Régime libre du circuit RLC série (<i>fin</i>)</p> <p>2. Circuit LC idéal</p>
TD	Recherche et correction TD Elec C₄ - Recherche et correction TD Elec C₆ ex1
Semaine du 13 au 17 novembre	
Cours	<ul style="list-style-type: none"> • Fiche outil sur signaux sinusoïdaux • Fiche outil sur les complexes <p align="center">Elec_C6: Circuits en régime sinusoïdal forcé</p> <p>1. Le régime sinusoïdal forcé</p> <p>2. L'impédance complexe</p> <p>3. Propriétés liées à la linéarité</p>
TP	Mesures de résistances
TD	Correction TD Elec C5 - Recherche TD Elec C6 ex 1 et 2
Semaine du 21 au 25 novembre	
Cours	<p align="center">Elec_C6: Circuits en régime sinusoïdal forcé</p> <p>4. Etude d'un circuit RC parallèle</p> <p>5. Résonance d'intensité du circuit RLC</p> <p align="center">Elec_C7 : Filtrage linéaire</p> <p>1. Transformée de Fourier d'un signal périodique</p> <p>2. Filtre linéaire</p> <p>3. Fonction de transfert</p> <p>4. Diagramme de Bode (<i>début</i>)</p>
TP	Régime transitoire du 1^{er} ordre
TD	Recherche et correction TD Elec C₆
Semaine du 27 novembre au 1er décembre	
Cours	<p align="center">Elec_C7 : Filtrage linéaire</p> <p>4. Diagramme de Bode (<i>fin</i>)</p> <p>5. Filtres du 1er ordre</p>

	6. Filtres du 2nd ordre (<i>exemple de cours 2</i>)
	Recherche TD C7
TP	Régime transitoire du 2nd ordre
Semaine du 4 au 8 décembre	
	<p style="text-align: center;">Elec_C7 : Filtrage linéaire</p> <p>6. Filtres du 2nd ordre (<i>exemple de cours 3</i>)</p> <p>7. Effets des principaux filtres</p> <p>8. Mise en cascade de filtres</p> <p style="text-align: center;">3. Pds_C1 : Généralités sur les ondes</p> <p>1. Signal et ondes</p> <p>2. Célérité d'une onde</p> <p>4. Analyse d'une onde progressive sinusoïdale (<i>périodicité spatiale-périodicité temporelle</i>)</p> <p>5. Expression mathématique de la propagation</p> <p>6. Déphasage du à la propagation</p>
TD	Fin de correction TD C7 – Recherche problème concours
TP	Filtre RC passe-bas du 1^{er} ordre
Semaine du 11 au 15 décembre	
Cours	<p style="text-align: center;">Pds_C2 : Interférences-Ondes stationnaires</p> <p>1. Superposition de 2 signaux sinusoïdaux de même fréquence</p> <p>2. Superposition de deux signaux de fréquences voisines</p> <p>3. Ondes stationnaires mécaniques</p> <p style="text-align: center;">Méca_C1 : Notions de cinématique</p> <p>1. Définitions</p> <p>2. Repérage d'un point dans le temps et dans l'espace</p> <p>3. Notion de référentiel</p>
TD	Recherche et correction TD Pds_C1
TP	Résonance d'intensité du circuit RLC
Semaine du 12 au 16 décembre	
Cours	<p style="text-align: center;">Méca_C1 : Notions de cinématique</p> <p>4. Coordonnées et dérivations vectorielles</p> <p>5. Expression du déplacement élémentaire (<i>en coordonnées cartésiennes, cylindriques, polaires</i>)</p> <p>6. Vitesse et accélération d'un point matériel (<i>en coordonnées cartésiennes, cylindriques, polaires</i>)</p> <p>7. Les principaux types de mouvements (<i>rectilignes, circulaires</i>)</p> <p style="text-align: center;">Méca_C2 : Dynamique en référentiel galiléen</p> <p>1. Masse d'un point matériel ou d'un système de points</p> <p>2. Centre d'inertie G d'un système de points matériels</p>

	<p>3. Quantité de mouvement</p> <p>4. 1^{ère} loi de Newton (ou principe de l'inertie)</p> <p>5. 2^{ème} loi de Newton ou théorème de la quantité de mouvement (début)</p>
TD	Fin de correction Pds_TD C2 . Recherche et correction Méca_TD C1 ex1-2
TP	Diagramme de Bode d'un filtre du 2nd ordre
Semaine du 8 au 12 janvier	
Cours	<p style="text-align: center;">Méca_C2 : Dynamique en référentiel galiléen</p> <p>5. 2^{ème} loi de Newton ou théorème de la quantité de mouvement (fin)</p> <p>6. 3^{ème} loi de Newton ou principe des actions réciproques</p> <p>7. Applications (<i>méthode d'étude, cas statique, mouvement d'un projectile dans le vide, mouvement d'un projectile dans l'air , ralentissement d'une voiture, début du toboggan aquatique</i>)</p>
TD	Fin de correction Méca_TD C1 . Recherche correction ex 1-2 Méca_TD C2
TP	Mesures de résistances
Semaine du 15 au 19 janvier	
Cours	<p style="text-align: center;">Méca_C2 : Dynamique en référentiel galiléen</p> <p>7. Applications (<i>toboggan aquatique fin</i>)</p> <p style="text-align: center;">Méca_C3 : Approche énergétique du mouvement d'un point matériel</p> <p>1. Travail et puissance d'une force</p> <p>2. Théorème de l'énergie cinétique</p> <p>3. Énergie potentielle-force conservative (<i>champs de force considéré cette année, définitions, exemples de forces conservatives : le poids, la force de rappel élastique</i>)</p> <p>5.4. Équilibre dans un champ de force conservatif (<i>détermination de la position d'équilibre, stabilité de l'équilibre</i>)</p> <p>6.5. Énergie mécanique (<i>définition, théorème de l'énergie mécanique, intégrale première de l'énergie, application au cas du mouvement d'un pendule</i>)</p>
TD	Correction ex 3-4-5 Méca_TD C2 - Recherche méca_TD C3
TP	Résistance d'entrée et de sortie- Tracé de caractéristiques
Semaine du 23 au 27 janvier	
Cours	<p style="text-align: center;">Méca_C3 : Approche énergétique du mouvement d'un point matériel</p> <p>5. Énergie mécanique (<i>application à une barrière de potentiel</i>)</p> <p style="text-align: center;">Méca_C4 : Oscillateurs mécaniques</p> <p>1. L'oscillateur harmonique (<i>définition, masse attachée à un ressort horizontal, masse attachée à un ressort vertical, petites oscillations au voisinage d'un équilibre stable</i>)</p> <p>2. L'oscillateur linéaire amorti</p>
TD	Fin de correction Méca_TD C3 - Recherche Méca_TD C4
TP	Contrôle TP électricité
Semaine du 30 janvier au 4 février	
Cours	<p style="text-align: center;">Méca_C4 : Oscillateurs mécaniques</p> <p>3. Oscillations forcées (<i>résonance en amplitude, résonance en vitesse</i>)</p> <p>4. Analogie oscillateur électrique – oscillateur mécanique</p> <p style="text-align: center;">Méca_C5 : Mouvement des particules chargées dans les champs \vec{E} et \vec{B} uniformes et permanents</p> <p>1. Mouvement d'une particule dans E (<i>Notion de champ E, Comparaison de la force électrique et du poids,</i></p>

	<p><i>Énergie potentielle associée à la force électrique , équation du mouvement dans le cas général, étude du canon à électrons début)</i></p> <p>2. Mouvement d'une particule dans B (notion de champs B, comparaison du poids et de la force magnétique, le mouvement est uniforme)</p>
TD	Recherche Méca_TD C4
TP	Ultrasons
Semaine du 6 au 10 février	
Cours	<p>Méca_C5 : Mouvement des particules chargées dans les champs \vec{E} et \vec{B} uniformes et permanents</p> <p>1. Mouvement d'une particule dans E (<i>étude du canon à électrons fin</i>)</p> <p>2. Mouvement d'une particule dans B (notion de champs B, comparaison du poids et de la force magnétique, le mouvement est uniforme, <i>détermination du rayon de la trajectoire</i>)</p> <p>3. Applications (<i>spectrographe de masse, cyclotron</i>)</p> <p>Méca_C6 : Loi du moment cinétique</p> <p>1. Moment d'une force par rapport à un point</p> <p>2. Moment d'une force par rapport à un axe orienté</p>
TD	Fin de correction Méca_TD C4 - Recherche Méca_TD C5
TP	Résonance en amplitude d'un oscillateur- Étude expérimentale d'une loi de force
Semaine du 12 au 16 février	
Cours	<p>Méca_C6 : Loi du moment cinétique</p> <p>3. Moment cinétique d'un point dans un référentiel R</p> <p>4. Théorème du moment cinétique</p> <p>5. Théorème du moment cinétique : projection sur un axe</p> <p>6. Application au pendule simple</p> <p>Méca_C7 : Mouvements d'un solide</p> <p>1. Définitions et cinétique du solide</p> <p>2. Dynamique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe</p> <p>3. Application au pendule pesant et au pendule de torsion</p> <p>4. Cas des systèmes déformables (<i>bilan énergétique du tabouret d'inertie</i>)</p>
TP	Résonance en amplitude d'un oscillateur- Étude expérimentale d'une loi de force
TD	Fin de correction Méca_TD C5 - Recherche Méca_TD C6
Semaine du 19 au 23 février	
Cours	<p>Méca_C8 : Mouvements dans un champ de force centrale conservatif</p> <p>1. Généralités sur les forces centrales conservatives (<i>1.2. Exemple de l'interaction Newtonienne a</i>)</p>

	<p><i>Définition b) L'interaction gravitationnelle c) L'interaction électrostatique)</i></p> <p>2. Lois générales de conservation (2.1. Conservation du moment cinétique b) Constante des aires c) Loi des aires 2.2. Conservation de l'énergie a) Expression générale de l'énergie mécanique b) Expression en coordonnées polaires c) Énergie potentielle effective)</p> <p>3. Application</p> <p style="text-align: center;">Méca_C9 : Champ Newtonien-cas particulier de l'interaction gravitationnelle</p> <p>1. Position du problème (Les référentiels d'études, Les lois de Kepler; Les hypothèses du mouvement Keplerien)</p> <p>2. Étude qualitative du mouvement radial (Analyse des différents types de mouvement)</p> <p>3. Étude directe de la trajectoire circulaire (Nature du mouvement, Expression de la vitesse, Expression de l'énergie mécanique, Troisième loi de Kepler, caractéristiques de l'ISS)</p> <p>4. Généralisation aux trajectoire elliptiques (Analyse de la trajectoire, Expressions de l'énergie mécanique, 3ème loi de Kepler)</p>
TP	Chute d'une bille – Oscillations d'un pendule
TD	Fin de correction Méca_TD C6 et Méca_TD C7 - Recherche Méca_TD C8
Semaine du 11 au 15 mars	
Cours	<p>5. Satellites terrestres (caractéristiques des satellites géostationnaire , vitesses cosmiques, ellipse de transfert)</p> <p style="text-align: center;">Thermo_C1 Description macroscopique d'un système à l'équilibre</p> <p>1. Description d'un système (Définition d'un système, Les différents types de systèmes, Échelle d'étude)</p> <p>2. État d'équilibre d'un système thermodynamique (Équilibres : chimique, mécanique)</p> <p>3. Paramètres d'état d'un système (Définition, Les paramètres extensifs et intensifs, Système homogène, La pression)</p> <p>4. Équation d'état (Définition ; Le modèle du gaz parfait)</p> <p>5. Du gaz parfait au gaz réels</p> <p>6. Modélisation des phases condensées</p> <p>7. Energie interne , capacité thermique à volume constant</p>
TP	Chute d'une bille – Oscillations d'un pendule
TD	Recherche Méca_TD C9 - Recherche Thermo_TD C1
Semaine du 18 au 22 mars	
Cours	<p style="text-align: center;">Thermo_C2 : Description microscopique des gaz parfaits monoatomiques</p> <p>1. Généralités (Le chaos moléculaire , Les hypothèses du modèle utilisé, La vitesse quadratique moyenne)</p> <p>2. La pression cinétique (Définition, Calcul de la pression cinétique)</p> <p>3. La température cinétique (Définition, Identification de la température cinétique et de la température absolue , Ordres de grandeur, Énergie interne)</p> <p style="text-align: center;">Thermo_C3 : Énergie échangée par un système au cours d'une transformation</p> <p>1. Transformation d'un système</p>

	2. Échange d'énergie sous forme de travail : travail des forces de pression
TP	Corde de Melde – Décomposition spectrale et musique
TD	Fin de correction Thermo_TD C1 – Recherche TD méca C9
Semaine du 25 au 29 mars	
Cours	3. Échange d'énergie sous forme de transfert thermique Thermo_C4 : Premier principe. Bilans d'énergie 1. Premier principe de la thermodynamique (<i>énoncé, conséquences immédiates, exples de cours 1-2-3</i>)
TP	Corde de Melde – Décomposition spectrale et musique
TD	Recherche et fin de correction Méca_TD C9 et Thermo_TD C1
Semaine du 2 au 5 avril	
Cours	Thermo_C4 : Premier principe - Bilans d'énergie 2. La fonction enthalpie (<i>Définition et propriétés de H, Cas d'une transformation isobare où monobare avec équilibre mécanique dans l'état initial et dans l'état final , sans variation d'énergie cinétique</i>) 3. Les coefficients Cp et Cv d'un fluide monophasé (<i>Définition , Cas général des gaz parfaits, Cas des gaz parfaits monoatomiques, Relation de Mayer, Cas des solides et des liquides peu compressibles</i>) 4. Compression ou détente adiabatique d'un gaz parfait (<i>loi de Laplace, comparaison de la pente d'une adiabatique et d'une isotherme à finir</i>) 4. Exemples de transformations d'un gaz parfait (<i>comparaison de la pente d'une adiabatique et d'une isotherme , exemple de cours 4</i>) 5. Calorimétrie : méthode des mélanges
TD	Recherche Thermo_TD C4
Semaine du 8 au 12 avril	
Cours	Thermo_C5 : Les systèmes diphasés 1. Changement d'état d'un corps pur (<i>Diagramme P,T ; 1.2. Analyse thermique : chauffage isobare d'un solide ($P_c > P > P_r$) ; Expression des fonctions d'état d'un corps pur sous 2 phases ; Enthalpie ou chaleur latente de changement d'état</i>). 2. Étude de l'équilibre liquide-vapeur (<i>Diagramme P,V; Composition d'un mélange liquide vapeur; Réalisation de l'équilibre liquide-vapeur par vaporisation : a) Vaporisation dans le vide ; b) Vaporisation dans une atmosphère gazeuse , la pression de vapeur saturante dans la vie courante</i>). 3. Applications (<i>Distinction : vapeur sèche-vapeur saturante, Détente du fréon dans une machine frigorifique</i>). Thermo_C6 : Deuxième principe. Bilan d'entropie 1. Les insuffisances du 1^{er} principe 2. Le second principe de la thermodynamique (<i>Énoncé, Conséquences, Entropie et désordre</i>) 3. Variation d'entropie au cours d'un changement d'état (<i>Phase et entropie, expression de ΔS</i>) 4. Variation d'entropie d'une phase condensée (<i>Expression générale, exple de cours 1</i>)

	5. Variation d'entropie d'un thermostat (<i>expression générale, exple de cours 2</i>)
TP	Contrôle TP Mécanique - ondes
TD	Recherche Thermo_TD C4
Semaine du 15 au 19 avril	
cours	<p style="text-align: center;">Thermo_C6 : Deuxième principe. Bilan d'entropie</p> <p>5. Variation d'entropie d'un thermostat (<i>expression générale, exemples de cours 3</i>)</p> <p style="text-align: center;">Thermo_C7 : Les machines thermiques</p> <p>1. Définitions (<i>Machine thermique ; Machine monotherme - ditherme</i>)</p> <p>2. Conséquences des 2 principes pour les machines monothermes (<i>Énoncé de Lord Kelvin; Démonstration</i>)</p> <p>3. Conséquences des 2 principes pour les machines dithermes (<i>Inégalité de Clausius; Le cycle de Carnot</i>)</p> <p>4. Diagramme de Raveau</p>
TP	Calorimétrie - Pression de vapeur saturante
TD	Recherche et fin de correction Thermo_TD C5
Semaine du 6 au 8 mai	
Cours	<p>5. Premier principe pour un fluide en écoulement</p> <p>6. Applications</p> <p>Le réfrigérateur (exemple de cours 1)</p> <p>Le diagramme (p,h) (exemple de cours 2)</p> <p>Le moteur de Stirling (exemple de cours 3)</p>
TD	Recherche et correction Thermo_TD C6
TP	Calorimétrie - Pression de vapeur saturante
Semaine du 13 au 17 mai	
cours	<p style="text-align: center;">Thermo_C8 : Statique des fluides</p> <p>1. Définitions et échelle</p> <p>2. Forces volumiques et surfaciques</p> <p>3. Équation locale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur</p> <p>4. Équation locale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur (<i>énoncé – démonstration</i>)</p> <p>5. Équation locale de la statique des fluides dans le champ de pesanteur pour un fluide incompressible (<i>énoncé – démonstration : conséquences immédiates ; ordres de grandeur</i>)</p>

	<p>6. Étude d'une atmosphère isotherme dans le modèle du gaz parfait (<i>le modèle utilisé, champ de pression, ordres de grandeur, interprétation statistique</i>)</p> <p>7. Résultante des forces de pression sur une surface (<i>surface plane horizontale, barrage plan, barrage circulaire</i>)</p> <p>8. Résultante des forces de pression sur un solide immergé</p> <p style="text-align: center;">Induction_C1 : Le champ magnétique</p> <p>1. Généralités sur le champ magnétique (<i>Mise en évidence expérimentale, Topographie du champ magnétique, Principe de superposition</i>)</p> <p>2. Champ créé par un aimant (<i>Propriétés des aimants, Spectre d'un aimant droit, Spectre d'un aimant en U</i>)</p> <p>3. Le champ magnétique terrestre</p> <p>4. Champ créé par les courants</p>
TP	<p style="text-align: center;">Acquisition numérique d'un phénomène d'interférence – Goniomètre à réseau</p>
TD	<p style="text-align: center;">Correction Thermo_TD C7 – recherche Thermo_TD1</p>