

PC - année 2024/2025
Physique

Lundi 2 septembre	<p>Accueil des élèves Pour mardi 03/09 : lire les fiches Grandeurs physiques – Unités et ALI.</p>
Semaine du 02/09/24 Travail personnel	<p>Révisions de mécanique de 1^{ère} année : théorèmes fondamentaux (PFD, TMC, solide en rotation autour d'un axe, oscillateurs) <u>hors interaction à force centrale</u>. Révisions d'électrocinétique/électronique de 1^{ère} année : ED linéaires à coefficients constants, critère de stabilité. Régimes transitoires. Circuit RLC série. Diagrammes de Bode. Décomposition d'un signal périodique en une somme de signaux sinusoïdaux ; valeur moyenne, valeur efficace d'un signal.</p>
Mardi 3 septembre	<p>Présentation - Conseils de travail</p> <p style="text-align: center;">Grandeurs physiques - Unités</p> <p>I. Grandeurs physiques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grandeurs. Unités. 2. Système de grandeurs. Dimension d'une grandeur. <p>II. Systèmes d'unités</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Systèmes d'unités. 2. Système international d'unité. 3. Lien avec les lois physiques. Equation aux dimensions. <p>Amplificateur Opérationnel, ALI et montages à ALI (fiche) Systèmes du 1er, 2nd ordre. Comportement BF/HF ; filtres</p>
TD n°1	Grandeurs. Système d'unité : I., II.bis, IV.bis, VI.
TD n°2	Electronique : I., II., III., V
TIPE	<p>Présentation générale. Répartition physique/chimie. Thème : Transition, transformation, conversion</p>
Mercredi 4 septembre	<p style="text-align: center;">Thermodynamique – Systèmes ouverts</p> <p>I. Rappels de 1^{ère} année</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Système thermodynamique 2. Fonctions d'état. Grandeurs massiques associées 3. Equilibre thermodynamique 4. Energie et entropie du système 5. 1^{er} et 2nd principe de la thermodynamique <p>II. Systèmes ouverts en régime stationnaire</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Position du problème et notations ; mise en œuvre d'un système fermé 2. Conservation de la masse 3. Travail et puissance des forces de pression 4. 1^{er} principe industriel (formulation pour un système ouvert en régime stationnaire) <p>Exercices électronique</p>
Vendredi 6 septembre	<ol style="list-style-type: none"> 5. 2nd principe généralisé pour un système ouvert en régime stationnaire 6. Application aux différents éléments d'une machine thermique <ol style="list-style-type: none"> a. Compresseur, pompe b. Turbine c. Détendeur d. Tuyère e. Evaporateur, détendeur <p>III. Diagramme (P, h) et (T, s)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrammes thermodynamiques et changement d'état 2. Equilibre liquide-vapeur 3. Diagramme (P, h) <ol style="list-style-type: none"> a. Lecture b. Exemple 4. Diagramme (T, s) <ol style="list-style-type: none"> a. Lecture b. Exemple <p>Exercices systèmes ouverts et électronique</p>

TP n°1-4h	A.O. : amplificateur inverseur, exploration des limites du domaine linéaire. Diagramme de Bode Expérience : thermodynamique : le regel (pente de la courbe P(T) pour le changement d'état solide / liquide de l'eau)
Samedi 7 septembre (rattrapage par anticipation du forum cpge) 2h	Révision mécanique 1^{ère} année : -Véhicule à roue : LFD au véhicule, TMC au véhicule, TMC aux roues ; intérêt de la roue, rôle des frottements ; véhicule motorisé : bilan de puissance -Mécanique 1 ^{ère} année (TD25bis) : I., II., III. -Outil mathématique pour la physique : abscisse curviligne, éléments de surface, de volume ; équation du second degré ; composantes d'un vecteur. Voir absolument l'exercice X. http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/td/TD01bis-Re-vision-maths.pdf
Semaine du 09/09/24 Travail personnel	Révisions thermodynamique 1ère année
Mardi 10 septembre	Analyse vectorielle I. Les opérateurs 1. En coordonnées cartésiennes (\overrightarrow{grad} , div , \overrightarrow{rot} , Δ , $\overrightarrow{a} \cdot \overrightarrow{grad}$) 2. Variation d'un champ pour un déplacement élémentaire 3. Formulaire relatif aux opérateurs 4. Systèmes de coordonnées. Eléments différentiels a. Eléments de longueur b. Eléments de surface c. Eléments de volume II. Théorèmes sous forme intégrale 1. Théorème de Stokes (Kelvin en conséquence) 2. Théorème d'Ostrogradski (du gradient, du rotationnel en conséquence) 3. Aspect intrinsèque des opérateurs 4. Expressions des opérateurs dans les divers systèmes de coordonnées 5. Gradient 6. Divergence, rotationnel : formulaire Exercices
TD n°3	Analyse spectrale - Filtrage : I., II., III.
TD n°4	Thermodynamique – Systèmes ouverts : I., II., III.
TIPE	Organisation des groupes ; choix des sujets.
Mercredi 11 septembre	III. Champ de gradient et de rotationnel 1. Champ de gradient – Propriétés 2. Champ de rotationnel – Propriétés Phénomènes de diffusion I. Loi de Fick 1. Cadre de l'étude 2. Vecteur \mathbf{j}_n , densité de courant de particules 3. Loi de Fick 4. Analogies Exercices : thermodynamique – systèmes ouverts
Vendredi 13 septembre	II. Bilan de particules, équation de diffusion 1. Hypothèses 2. Cas monodimensionnel 3. Cas général 4. Equation de la diffusion ; analyse en ordre de grandeur 5. Conditions aux limites, conditions initiales 6. Approche microscopique. Modèle probabiliste discret de marche au hasard (à lire pour le 19/09/2023) a. Définitions et ordres de grandeur b. Lien avec le coefficient de diffusion c. Marche au hasard d. Approximation des milieux continus e. Capacité Numérique n°3 : marche au hasard – méthode de Monte-Carlo

Vendredi 13 septembre	<p>III. Applications</p> <p>1. Régime stationnaire</p> <p>a. Diffusion monodimensionnelle</p> <p>b. Problème à symétrie sphérique, cylindrique</p> <p>2. Régime non stationnaire. Diffusion monodimensionnelle</p> <p>Exercice: analyse spectrale – filtrage, III.</p>
TP n°1-4h	<p>A.O. : amplificateur inverseur, exploration des limites du domaine linéaire. Diagramme de Bode</p> <p>Expérience : thermodynamique : le regel (pente de la courbe P(T) pour le changement d'état solide / liquide de l'eau)</p>
Semaine du 16/09/24 Travail personnel	<p>Révisions de 1^{ère} année : incertitudes de mesures</p> <p>http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/tp/TP00-Mesure-Incertitudes-MC-2022.pdf le site</p>
DS n°1 : 4 h	<p>Programme</p> <p>Grandeurs physiques –unités</p> <p>Révisions de mécanique de 1^{ère} année : théorèmes fondamentaux (PFD, TMC, solide en rotation autour d'un axe, oscillateurs) hors interaction à force centrale.</p> <p>Révisions d'électrocinétique/électronique de 1^{ère} année : ED linéaires à coefficients constants, critère de stabilité. Régimes transitoires. Circuit RLC série. Diagrammes de Bode. Décomposition d'un signal périodique en une somme de signaux sinusoïdaux ; valeur moyenne, valeur efficace d'un signal.</p> <p>Systèmes de coordonnées – éléments différentiels : abscisse curviligne, calcul de surface et de volume (cas du cercle, du disque, de la sphère, du cylindre).</p> <p>Révisions thermodynamique 1ère année</p> <p>Thermodynamique – Systèmes ouverts</p> <p>Phénomènes de diffusion (particules)</p> <p>Phénomènes de conduction thermique (cours jusqu'au 20/09/2024)</p>
Mardi 17 septembre	<p>Phénomènes de diffusion : II.6. Approche microscopique</p> <p>Introduction aux transferts thermiques</p> <p style="text-align: center;">Phénomènes de conduction thermique</p> <p>I. Loi de Fourier</p> <p>1. Généralités : hypothèses pour l'étude de la conduction</p> <p>2. Vecteur \mathbf{j}_e, densité de courant d'énergie</p> <p>II. Loi de Fourier Bilan d'énergie, équation de la chaleur</p> <p>1. Hypothèses</p> <p>Exercices de diffusion de particules</p> <p>Entraînement évacuation-incendie</p>
TD n°5	Analyse vectorielle : 0.(F7), IV., VI., VIII., X.
TD n°6	Signaux numérisés : 0., II., IV., VI., VII.
TD n°7	Diffusion particulière : II., IV., VI.
Mercredi 18 septembre	<p>2. Cas monodimensionnel</p> <p>3. Cas général : équation de conservation</p> <p>4. Equation de la chaleur</p> <p>5. Conditions aux limites, conditions initiales</p> <p>6. Analogies</p> <p>III. Régime stationnaire</p> <p>1. Résistance thermique. Cas monodimensionnel</p> <p>Exercices de diffusion de particules</p>
Vendredi 20 septembre	<p>Diffusion de particules</p> <p>Capacité Numérique n°3 : marche au hasard – méthode de Monte-Carlo</p> <p>2. Transfert conducto-convectif</p> <p>3. Exemple : pertes à travers une fenêtre à simple/double vitrage</p> <p>IV. Régime sinusoïdal forcé</p> <p>1. Effet de cave</p> <p>2. Modèle mathématique de l'onde plane progressive harmonique</p>
TP n°2-4h TD n°6	<p>Analyse spectrale - Multiplieur</p> <p>Complément : signaux numérisés</p> <p>Signaux numérisés : 0., II., IV., VI., VII.</p>

<p><i>Samedi 21 septembre</i> DS n°1 : 4 h</p>	<p>Problème I. : transfert de puissance (Banque PT, 2009) Problème II. : machine frigorifique à absorption (Centrale Supélec TSI, 2020) Exercice III. : diffusion particulaire (d'après ICNA 2014)</p>
<p><i>Pour le 01/10/2024</i> DM n°1</p>	<p>1^{er} problème : échanges transmembranaires (Mines PC 2004, extrait) 2nd problème : CCP PSI 2004, extrait</p>
<p><i>Semaine du 23/09/2024</i> Travail personnel</p>	<p>Révisions de 1^{ère} année -mouvement de particules chargées dans les champs (E, B) -incertitudes (TP)</p>
<p><i>Mardi 24 septembre</i></p>	<p>Exercices de conduction thermique Expériences : spectres à l'aide de spectrovio, analyse par un réseau de la lumière émise par un rétroprojecteur sur alternostat, télécommande I.R. sur appareil photo de portable</p> <p style="text-align: center;">Notions sur le rayonnement du corps noir</p> <p>I. Rayonnement du corps noir 1. <i>Le modèle du corps noir ; loi de Planck</i> 2. <i>Loi de Wien</i> 3. <i>Loi de Stefan</i></p> <p>II. Effet de serre 1. <i>Flux surfacique reçu au niveau de la Terre</i> 2. <i>Température moyenne de la Terre "sans atmosphère"</i> 3. <i>Effet de serre</i></p>
<p>TD n°8</p>	<p>Transferts thermique : II., IV., V.</p>
<p><i>Mercredi 25 septembre</i></p>	<p style="text-align: center;">Electrostatique</p> <p>I. Champ et potentiel électrostatique 1. <i>Loi de Coulomb</i> a. <i>Champ et potentiel créés par une charge ponctuelle</i> b. <i>Champ et potentiel créés par un ensemble de charges ponctuelles</i> 2. <i>Distributions continues</i> 3. <i>Lien entre champ et potentiel ; continuité du potentiel</i> 4. <i>Cartographie du champ électrostatique et du potentiel</i> a. <i>Définitions ; cas de la charge ponctuelle</i> b. <i>Propriétés</i> 5. <i>Ordres de grandeur</i></p> <p>Expériences : machine de Wimshurst, cage de Faraday, effet des pointes ; déviation d'un filet d'eau.</p>
<p><i>Vendredi 27 septembre</i></p>	<p>Capacité Numérique n°4 : équation de la diffusion Exercices de conduction thermique</p> <p>II. Propriétés du champ électrostatique 1. <i>Propriétés de symétrie</i> a. <i>Principe de Curie</i> b. <i>Invariances, plans de symétrie, d'antisymétrie de la distribution de charges</i> c. <i>Propriétés de symétrie du champ E</i> 2. <i>Circulation du champ électrostatique. Equation de Maxwell-Faraday</i> a. <i>Circulation de E</i> b. <i>Equation de Maxwell-Faraday</i> 3. <i>Flux du champ électrostatique. Equation de Maxwell-Gauss</i> a. <i>Rappel : flux d'un vecteur radial à travers une sphère de rayon r</i> b. <i>Divergence du champ créé par une charge ponctuelle</i></p>
<p>TP n°2-4h TD n°6</p>	<p>Analyse spectrale - Multiplieur Complément : signaux numérisés Signaux numérisés : 0., II., IV., VI., VII.</p>
	<p>Correction du DS n°1 : bien voir le Pb I. (électrocinétique) et le cours de 1^{ère} année sur les machines thermiques</p>

Mardi 1er octobre	<p>c. Flux du champ créé par une charge ponctuelle d. Théorème de Gauss e. Equation de Maxwell-Gauss</p> <p>III. Exemples de calculs de champs et de potentiels Méthodologie pour le calcul de champs et de potentiels 1. Plan infini, chargé uniformément. Application au condensateur 2. Sphère chargée uniformément a. en volume b. en surface 3. Distribution à symétrie cylindrique : fil infini</p>
TD n°9	<p>Electrostatique : I.a., III., V., VII. Exercices de cours : I. à VI.</p>
Mercredi 2 octobre	<p>IV. Energie électrostatique 1. Energie potentielle d'une charge ponctuelle dans un champ E extérieur 2. Energie potentielle d'interaction de deux charges 3. Condensateur 4. Energie électrostatique d'une sphère uniformément chargée en volume a. Par analyse dimensionnelle b. Par adjonction progressive de charges apportées depuis l'infini c. Par généralisation de l'énergie électrostatique volumique d. Analyse du résultat</p> <p>V. Interaction gravitationnelle 1. Loi de Newton 2. Analogie avec l'électrostatique 3. Différence fondamentale 4. Energie gravitationnelle</p> <p style="text-align: center;">Le dipôle électrostatique</p> <p>I. Le dipôle électrostatique 1. Définition 2. Potentiel et champ électrique créés à grande distance par le dipôle a. Potentiel</p> <p>Exercices électrostatique</p>
Vendredi 4 octobre	<p>b. Champ électrostatique c. Diagramme électrique</p> <p>II. Actions s'exerçant sur un dipôle plongé dans un champ extérieur 1. Dipôle plongé dans un champ extérieur E_0 uniforme ; actions subies a. Actions subies par le dipôle b. Analyse qualitative de l'action d'un champ extérieur E_0 uniforme sur un dipôle 2. Dipôle plongé dans un champ extérieur E non uniforme ; actions subies a. Actions subies par le dipôle b. Analyse qualitative de l'action d'un champ extérieur E non uniforme sur un dipôle 3. Aspect énergétique : énergie potentielle a. Energie propre du dipôle b. Energie potentielle \mathcal{E}_p acquise par un dipôle rigide dans E_0 uniforme c. Energie potentielle \mathcal{E}_p acquise par un dipôle rigide dans E non uniforme d. Conclusion : importance de la notion de moment dipolaire</p>
A lire pour le 08/10	<p>III. Approche descriptive des interactions moléculaires 1. Moment dipolaire permanent 2. Interactions ion-molécule 3. Moment dipolaire induit a. Polarisation, polarisabilité b. Modèle de Thomson 4. Interaction dipôle-dipôle ou force de Van der Waals a. Relation d'état de Van der Waals b. Interaction de Keesom, entre deux dipôles permanents c. Interaction de Debye, entre dipôle permanent et dipôle induit d. Interaction de London, entre molécules non polaires</p>

TP n°3 - 4h	Oscillateur à pont de Wien Porter une attention particulière aux compétences (signalées par *, ** et ***) qui doivent être acquises au terme de ce TP. Reprendre l'exercice X. de : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/td/TD01bis-Re-vision-maths.pdf
DS n°2 : 4 h	Programme TP : diagramme de Bode ; échantillonnage d'un signal – Théorème de Shannon. Phénomènes de diffusion de particules Phénomènes de conduction thermique et de rayonnement e.m. Electrostatique Dipôle électrostatique Cours sur les conducteurs (jusqu'au 11/10/24)
Mardi 8 octobre	Fin du cours sur le dipôle Exercices <p style="text-align: center;">Milieux conducteurs - Distributions de charges et de courant</p> <p>I. Milieux conducteurs. Conservation de la charge</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Milieux conducteurs et porteurs de charges 2. Champ et potentiel électrostatiques : premières notions 3. Vecteur densité volumique de courant 4. Equation de conservation de la charge <ol style="list-style-type: none"> a. Cas monodimensionnel b. Cas général 5. Régime stationnaire 6. Ordres de grandeur
TD n°10	Dipôle électrostatique : II., IV, VI., VIII., X.
Mercredi 9 octobre	<ol style="list-style-type: none"> 7. Modèle microscopique de conductivité : loi d'Ohm locale ; effet Joule <ol style="list-style-type: none"> a. Loi d'Ohm locale b. Modèle de conductivité c. Validité de la loi d'Ohm d. Effet Joule e. Ordres de grandeur Exercices
Vendredi 11 octobre	<p>II. Effet Hall</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Etude du phénomène. Tension de Hall 2. Applications 3. Ordre de grandeur 4. Lien avec la force de Laplace Exercices
TP n°3 - 4h	Oscillateur à pont de Wien Porter une attention particulière aux compétences (signalées par *, ** et ***) qui doivent être acquises au terme de ce TP. Reprendre l'exercice X. de : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/td/TD01bis-Re-vision-maths.pdf
Samedi 12 octobre DS n°2 : 4 h	Problème I. : dissipateur thermique (CCP-TPC 2018, extrait) Problème II. : diffusion (d'après ICNA2018) Problème III. : accordeur de guitare (Centrale TSI 2019 extrait)
Pour le 05/11/2024 DM n°2	Particules dans les champs E et B ; électrostatique : traiter les parties I. à IV.
Mardi 15 octobre	<p style="text-align: center;">Magnétostatique</p> <p>I. Sources du champ magnétique ; ordres de grandeur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mise en évidence du champ magnétique 2. Sources du champ magnétique, unité et ordre de grandeur 3. Eléments de symétrie des distributions de courant <p>II. Propriétés du champ magnétostatique : circulation et flux</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equations de Maxwell pour le champ magnétostatique 2. Flux du champ magnétostatique 3. Circulation du champ magnétostatique. Théorème d'Ampère Exercices conducteurs

Mardi 15 octobre	III. Symétries et invariances du champ magnétique 1. Symétries et invariances du champ magnétique a. Etude d'une carte de champ magnétique Exercices conducteurs
TD n°11	Conducteurs : (II.), (IV.), V., VI., VIII
Mercredi 16 octobre	b. Propriétés de symétrie du champ magnétostatique 2. Propriétés d'invariance du champ magnétostatique 3. Cartographie du champ magnétostatique 4. Propriétés comparées de E et de B IV. Exemples de calculs de champ magnétiques 1. Méthodologie 2. Champ créé par un fil a. Fils infinis : invariances et symétries b. Fil fin c. fil de rayon a d. Définition de l'Ampère 3. Champ créé par un solénoïde a. Définition ; carte du champ créé par le solénoïde b. Calcul du champ magnétique créé par le solénoïde c. Aspect énergétique. Coefficient d'auto inductance Expérience d'Oersted Exercices conducteurs
Vendredi 18 octobre	<p style="text-align: center;">Le dipôle magnétique</p> I. Dipôle magnétique 1. Moment magnétique a. Modèle du dipôle magnétique, moment magnétique b. Moment magnétique d'une boucle de courant plane 2. Moment magnétique atomique a. Moment cinétique de l'atome d'hydrogène b. Moment magnétique de l'atome d'hydrogène c. Magnéton de Bohr 3. Notions sur les propriétés magnétiques de la matière a. Sources microscopiques du champ magnétique b. Substance paramagnétique 4. Substance ferromagnétique Caractéristiques d'un aimant a. Notion de force d'adhérence b. Détermination de la force d'adhérence par analyse dimensionnelle Exercices conducteurs Expérience : magnetic sand timer A lire pour le 07/11/23 : Expérience de Stern et Gerlach
TP n°4	Modulation, démodulation. Mesure de vitesse par effet Doppler
	Vacances de la Toussaint
Pour le 05/11/2024	Reprendre le TP n°03 : oscillateur à pont de Wien http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/tp/TP03-oscillateur-Wien.pdf A l'aide des documents sur le site, reprendre toutes les compétences (signalées par *, ** et ***) qui doivent être acquises au terme de ce TP . Consulter sur le site la correction du diagramme de Bode .
Pour le 05/11/2024	Révisions de 1^{ère} année : Induction Optique géométrique TP00- mesure-incertitudes
Pour le 05/11/2024 (DM n°3) DT3L n°3	*Révisions de 1^{ère} année sur l'induction : travail personnel I. Appareil de mesure à cadre mobile II. Haut-parleur électrodynamique http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DM_03-induction.pdf *CCINP, modélisation 2017 : équation de Poisson http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/CCP-PC-modelisation-2017.pdf
A préparer pour les 15/11 et 22/11/2024 TP-4h	Apporter une clé usb , et son ordinateur portable avec l'interface python Pyzo installée, ainsi que les modules, numpy , matplotlib , scipy.optimize et os opérationnels.

Mardi 5 novembre	<p>II. Le dipôle magnétique : champ créé, actions subies</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Champ créé à grande distance par le dipôle magnétique <ol style="list-style-type: none"> a. Analogies et différences entre dipôle magnétostatique et dipôle électrostatique b. Champ magnétostatique à grande distance et cartographie 2. Energie potentielle d'un dipôle rigide dans un champ magnétique extérieur 3. Cartographie : analogie et différence essentielle avec le dipôle électrostatique 4. Le champ magnétique terrestre <p>A lire pour le 08/11/24 :</p> <p>III. Expérience de Stern et Gerlach</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dispositif expérimental 2. Résultats <p>Exercices magnétostatique</p>
TD n°12	Magnétostatique : III., IV., V., VII.
Mercredi 6 novembre	<p style="text-align: center;">Equations de Maxwell</p> <p>I. Equations de Maxwell</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equations de Maxwell 2. Contenu physique Exemples <ol style="list-style-type: none"> a. Equation de Maxwell Gauss b. Equation de Maxwell Faraday c. Equation de Maxwell Thomson d. Equation de Maxwell Ampère 3. Exemple : conducteur réel et conducteur parfait <p>Exercices</p>
Vendredi 8 novembre	<p>II. Approximation des régimes quasi-stationnaires</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equation de propagation du champ électromagnétique 2. Cadre de l'A.R.Q.S. 3. Condition de validité de l'A.R.Q.S. 4. A.R.Q.S. magnétique <ol style="list-style-type: none"> a. Différents A.R.Q.S. b. Analyse en ordre de grandeur, champ électromagnétique c. Analyse des équations de Maxwell 5. Formulation pratique de l'A.R.Q.S. <p>Exercices induction (1h)</p>
TP n°4	Modulation, démodulation. Mesure de vitesse par effet Doppler
A préparer pour les 17/11 et 24/11 2022 TP-4h	Apporter une clé usb , et son ordinateur portable avec l' interface python Pyzo installée, ainsi que les modules numpy, matplotlib, scipy.optimize et os opérationnels.
17/11 et 24/11 2022 TP-4h	Optique géométrique (1h30) : révisions ; exercices I., II., III., IV. TP n°5 : thermique
Devoir n°4 - DT3L Du 08/11/2024 au 22/11/2024	Enoncé : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_04_20241122.pdf Correction : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_04_20241122-correction.pdf
DS n°3 du 23/11/2024	Programme : -électrostatique ; dipôle électrostatique ; conducteurs ; -magnétostatique ; dipôle magnétique ; équations de Maxwell ; -cours de la semaine : onde sans dispersion. -TP : acquisition, échantillonnage ; oscillateur (montage à pont de Wien, TP n°2) ; multiplieur, détection synchrone (TP n°2 et 4) ; lecture diagramme log et log-log et calcul de la pente ; -révisions 1 ^{ère} année : mouvements de particules dans (E, B) ; induction.
Pour le 12/11/2024	Réaliser une fiche : décrire l'expérience de Stern et Gerlach et expliquer ses enjeux

Mardi 12 novembre	<p>III. Energie électromagnétique. Vecteur de Poynting</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equation locale de conservation de l'énergie 2. Identification du couple (\mathbf{R}, w_{em}) 3. Bilan de puissance sur un cylindre conducteur <p>IV. Application : effet de peau dans un conducteur ohmique (exercice IV.)</p> <p>Exercices</p>
TD n°13	Dipôle magnétique : I.bis, II., IV.
Mercredi 13 novembre	<p style="text-align: center;">Ondes unidimensionnelles</p> <p>I. La corde vibrante</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hypothèses 2. Equation d'onde de d'Alembert <p>Exercices</p> <p>Expériences : corde de Melde</p>
Vendredi 15 novembre	<p>II. Onde acoustique dans un solide élastique</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Module d'Young <ol style="list-style-type: none"> a. Définitions b. Modèle microscopique 2. Ondes de déformation longitudinales <p>III. Ondes planes progressives</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equation de d'Alembert. 2. Solution de l'équation de d'Alembert pour une onde plane <p>Exercices</p>
TP 05	<p>Optique géométrique (1h) : révisions ; exercices I., II., III.</p> <p>Conductivité thermique : mesure par caméra thermique et modélisation</p>
Mardi 19 novembre	<ol style="list-style-type: none"> 3. Ondes planes progressives harmoniques, OPPH (ou (OPPM)) <ol style="list-style-type: none"> a. Définition b. Recherche de solutions particulières c. Relation de dispersion d. Double périodicité de l'OPPH e. Importance des OPPH f. Ordre de grandeur g. Passage de la forme du signal à une OPP h. Exemple de la corde : réflexion sur une extrémité fixe <p>IV. Ondes stationnaires</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Définition 2. Recherche d'ondes stationnaires solutions de l'équation de d'Alembert 3. Etude des ondes stationnaires planes 4. Ondes stationnaires, superposition d'OPPH 5. Conditions aux limites <p>Exercices</p>
TD n°14	<p>Equations de Maxwell : I.(site), III., V.</p> <p>Complément sur le câble coaxial</p>
Mercredi 20 novembre	<p>V. Corde fixée à ses deux extrémités</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Régime libre <ol style="list-style-type: none"> a. Conditions aux limites b. Modes propres, pulsations propres c. Solution générale 2. Régime forcé ; résonance <p>Exercices</p> <p>Expériences : induction</p>
Vendredi 22 novembre	<p style="text-align: center;">Ondes électromagnétiques dans le vide</p> <p>I. Etude des ondes planes progressives harmoniques</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equation de propagation du champ électromagnétique 2. Structure des OPPH dans le vide 3. Propagation de l'énergie pour une OPPH <p>Exercices ondes</p>

TP 05	Optique géométrique (1h30) : révisions ; exercices I., II., III. Conductivité thermique : mesure par caméra thermique et modélisation
Samedi 23 novembre DS n°3 : 4 heures	Dipôle électrostatique : E3A 2001, extrait. Orage et foudre : CCP PSI 2015, extrait. Champ magnétostatique: Centrale TSI 2011, extrait.
Pour le 03/12/2024 Devoir n°4 - DT3L	Enoncé : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_04_20241122.pdf Correction : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_04_20241122-correction.pdf
Pour le 13/12/202 TP	Révisions de 1^{ère} année : Optique géométrique Mesures et incertitudes
Devoir n°5 - DT3L D3L n°5 D3L n°6 D3L n°7	Problèmes à consulter sur le site : Onde sur une corde : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/DL_06_201213.pdf Onde sur une ligne : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/CCP-PC-2018.pdf Ondes dans les milieux : Réflexion frustrée http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/DM_07_190116.pdf
Mardi 26 novembre	4. <i>Ordres de grandeur</i> 5. <i>Ondes sphériques</i> 6. <i>Pour mémoire : effet Doppler (voir TP 04)</i> II. Polarisation des OPPHem 1. <i>Définition</i>
TD n°15	Ondes : I., II., V., VI.
Mercredi 27 novembre	2. <i>Etats de polarisation des OPPHem</i> a. <i>Polarisation elliptique</i> b. <i>Polarisation circulaire</i> c. <i>Polarisation rectiligne</i> d. <i>Propriétés</i> Exercices
Vendredi 29 novembre	III. Etude de la réflexion normale d'une OPPH sur un plan conducteur parfait 1. <i>Etude de l'onde réfléchie</i> 2. <i>Champ résultant. Onde stationnaire</i> Ondes unidimensionnelles : dispersion, absorption I. Dispersion 1. <i>Généralisation de l'équation d'onde. OPPH*</i> 2. <i>Vitesse de phase. Vitesse de groupe</i> 3. <i>Paquet d'onde</i> a. <i>Définition. Utilité</i> Exercices
TP-4h	Câble coaxial Expériences de cours : polariseur/analyseur, lame à retard de phase
Devoir n°5 - DT3L D3L n°5 D3L n°6 D3L n°7	Problèmes à consulter sur le site : Onde sur une corde : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/DL_06_201213.pdf Onde sur une ligne : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/CCP-PC-2018.pdf Ondes dans les milieux : Réflexion frustrée http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/DM_07_190116.pdf
Mardi 3 décembre	a. <i>Relation entre durée d'émission et largeur spectrale</i> b. <i>Propagation du paquet d'ondes</i> 4. <i>Capacité numérique n°6 : propagation d'un paquet d'onde</i> II. Propagation d'une onde dans un conducteur ohmique : effet Kelvin 1. <i>Description de l'effet Kelvin ou effet de peau</i> 2. <i>Conductivité complexe</i> 3. <i>Equations de Maxwell dans les conducteurs; relation de dispersion</i> 4. <i>Champ électromagnétique. Vitesse de phase, vitesse de groupe</i> 5. <i>Effet Kelvin. Profondeur de peau</i> 6. <i>Aspect énergétique</i> 7. <i>Conclusion</i>

<p>Mardi 3 décembre</p>	<p style="text-align: center;">Réflexion, transmission d'une onde à l'interface de deux milieux</p> <p>I. La corde vibrante</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hypothèses. Equation d'onde de d'Alembert 2. Impédance d'onde pour une OPPH 3. Réflexion, transmission d'une onde <p>En autonomie pour mercredi 04/12 : reprendre entièrement le calcul de l'effet de peau (chapitre ondes unidimensionnelles : dispersion, absorption, p6 à p9)</p> <p>En autonomie pour vendredi 06/12 : -ondes, dispersion exercices de cours III. -chaîne d'oscillateurs couplés (p11) -câble réel : équation d'onde et mise en œuvre de la relation de dispersion (p13).</p>
<p style="text-align: center;">TD n°16</p>	<p>Ondes e.m. dans le vide : II., IV., VI., VIII.</p>
<p>Mercredi 4 décembre</p>	<ol style="list-style-type: none"> a. Conditions aux limites ; coefficients de réflexion, transmission en vitesse b. Coefficients de réflexion, transmission en puissance c. Ondes progressives, ondes stationnaires <p>II. Ondes em dans les milieux matériels</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Différents milieux <ol style="list-style-type: none"> a. Le vide b. Milieu diélectrique parfait ou transparent, indice réel c. Milieu conducteur, indice complexe ; cas du conducteur parfait d. Généralisation : indice complexe <p>Exercices</p>
<p>Vendredi 6 décembre</p>	<ol style="list-style-type: none"> e. Onde évanescente <p>III. Réflexion et réfraction sous incidence normale d'une OPPHem à l'interface de deux milieux diélectriques matériels</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hypothèses ; relation de passage du champ em <ol style="list-style-type: none"> a. Onde réfléchie, onde transmise b. Relations de passage du champ em c. Coefficients de réflexion, transmission en amplitude pour le champ électrique d. Coefficients de réflexion, transmission en puissance 2. Interface vide-conducteur <ol style="list-style-type: none"> a. Interface vide-conducteur réel b. Interface vide-conducteur parfait c. Interface vide-conducteur dans le domaine optique
<p style="text-align: center;">TD n°17</p>	<p>Ondes unidimensionnelles - dispersion : III., IV., V. (traités au cours de la semaine en cours/TD)</p>
<p style="text-align: center;">TP-4h</p>	<p>Câble coaxial Expériences de cours : polariseur/analyseur, lame à retard de phase</p>
<p>Samedi 14 décembre DS n°4 : 4 heures</p>	<p>Programme : dipôle magnétique, équations de Maxwell, ondes (sur une corde, e.m., dans les solides – module d'Young, sur le câble) ; ondes dispersion ; ondes dans les milieux ; ondes dans un plasma. -révisions de 1ère année : mouvements de particules dans (E, B), induction, optique géométrique. -cours en cours : modèle scalaire de la lumière, lames à retard de phase.</p>
<p>Pour vendredi 20/12/24</p>	<p>Lames à retard de phase : lire I. , pages 1 et 2.</p>
<p>Mardi 10 décembre</p>	<p style="text-align: center;">Ondes électromagnétiques dans un plasma</p> <p>I. Le plasma, milieu conducteur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Présentation du plasma 2. Conductivité complexe du plasma 3. Conductivité complexe en présence d'une onde em <p>II. Propagation d'ondes dans le plasma</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equation de Maxwell dans le plasma 2. Relation de dispersion 3. Discussion <ol style="list-style-type: none"> a. Onde propagative dans le plasma b. Vitesse de propagation de l'énergie c. Onde évanescente

Mardi 10 décembre	<p>III. Réflexion, transmission d'une OPPHem à l'interface vide-plasma</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Coefficients de réflexion, transmission 2. Discussion <ol style="list-style-type: none"> a. Onde propagative dans le plasma b. Onde évanescente 3. L'ionosphère terrestre
TD n°18	Ondes dans les milieux : II., IV., VI., VIII.
Mercredi 11 décembre	<p style="text-align: center;">Modèle scalaire de la lumière</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Modèle scalaire des ondes lumineuses <ol style="list-style-type: none"> 1. Nature des ondes lumineuses 2. Ondes localement planes 3. Grandeurs caractéristiques d'une onde lumineuse. Domaines de fréquences 4. Détecteurs d'ondes lumineuses II. Caractère aléatoire de l'émission lumineuse <ol style="list-style-type: none"> 1. Emission par un atome ; Modèle du train d'onde 2. Temps et longueur de cohérence <ol style="list-style-type: none"> a. Source classique <p>Exercices</p>
Vendredi 13 décembre	<ol style="list-style-type: none"> b. LASER 3. Eclairement 4. Superposition de deux vibrations de fréquences voisines <p>III. Propagation d'une vibration scalaire le long d'un rayon lumineux. Chemin optique</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expression de la phase. Chemin optique 2. Propriétés 3. Théorème de Malus. Surfaces d'onde 4. Exemple <ol style="list-style-type: none"> a. Parcours dans deux milieux d'indice différents b. Déphasage entre deux rayons parallèles c. Observation dans le plan focal image d'une lentille convergente
Vendredi 13 décembre	<p style="text-align: center;">Lames à retard de phase</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Production de lumière polarisée : généralités <ol style="list-style-type: none"> 1. Généralités sur les sources lumineuses 2. Interaction de la lumière avec un milieu <ol style="list-style-type: none"> a. Polarisation par diffusion b. Polarisation par réflexion vitreuse : incidence de Brewster c. Polarisation par double réfraction 3. Polariseurs ; loi de Malus <ol style="list-style-type: none"> a. Définition b. Réalisation c. Détermination de l'axe d'un polariseur par réflexion vitreuse d. Loi de Malus 4. Action d'une lame cristalline <ol style="list-style-type: none"> a. Définition b. Lames biréfringentes ou à retard de phase II. Action d'une lame sur une lumière polarisée <ol style="list-style-type: none"> 1. Action d'une lame demi onde <ol style="list-style-type: none"> a. Sur une lumière polarisée rectilignement b. Sur une lumière polarisée elliptiquement 2. Action d'une lame quart d'onde <ol style="list-style-type: none"> a. Sur une lumière polarisée rectilignement b. Sur une lumière polarisée elliptiquement c. Sur une lumière polarisée circulairement
TP-2h G1 - G2	<p>Optique géométrique - lentilles minces Expériences : réflexion frustrée (ondes centimétriques)</p>
Samedi 14 décembre DS n°4 : 4 heures	<p>Problème I. : four à micro-onde, CCINP-TPC, 2020 Problème II. : ligne bifilaire, Capes Externe 2020, extrait Problème III. : « Je n'ai plus de réseau », Centrale MPI 2023, extrait</p>

Vendredi 20 décembre	forum : -consulter les résultats de la PC : http://fermat.pc.physique.free.fr/index.php?page=site/resultats/integration.pdf http://fermat.pc.physique.free.fr/index.php?page=site/resultats/ecoles.pdf -prévoir d'assister au moins à une conférence de Grande Ecole
DT3L n°5 <i>Pour le 07/01/2025</i>	Optique géométrique : mesure de l'épaisseur d'une lame de verre, CCP 2015, MP, extrait http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_05-optique-geometrique.pdf
Mardi 17 décembre	<p style="text-align: center;">Interférences</p> <p>I. Superposition de deux ondes monochromatiques cohérentes : étude générale</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Condition de réalisation d'interférences ; ondes mutuellement cohérentes 2. Mise en œuvre pratique des interférences : utilisation des notations complexes 3. Eclairement. Formule de Fresnel. Contraste ou facteur de visibilité 4. Utilisation des diagrammes de Fresnel <p>II. Nature des franges d'interférence</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ordre d'interférence. Vocabulaire 2. Nature des franges 3. Contraste ou facteur de visibilité 4. Utilisation des diagrammes de Fresnel <p>III. Nature des franges d'interférence</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ordre d'interférence. Vocabulaire 2. Nature des franges
TD n°19	Modèle scalaire de la lumière : II., IV., VI., (V., VII.)
Mercredi 18 décembre	<p style="text-align: center;">Dispositif interférentiel par division du front d'onde : les trous d'Young</p> <p>I. Expérience des trous d'Young</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cohérence mutuelle de deux sources lumineuses 2. Le dispositif des trous (ou fentes) d'Young <ol style="list-style-type: none"> a. Surfaces d'onde. Localisation des interférences b. Description de la figure d'interférences à grande distance c. Montage de Fraunhofer d. Des trous d'Young aux fentes d'Young 3. Le dispositif des trous d'Young : influence d'une lame à faces parallèles
Mercredi 18 décembre	<p>II. Causes d'affaiblissement du contraste</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cohérence temporelle : influence de la largeur spectrale <ol style="list-style-type: none"> a. Doublet de longueurs d'onde b. Source lumineuse de faible largeur spectrale c. Observation en lumière blanche
Vendredi 20 décembre	<p style="text-align: center;">TP Cours : Lames à retard de phase (suite et fin)</p> <p>I.</p> <p>II.</p> <p>III. Production et analyse d'une lumière polarisée</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lumière polarisée rectilignement 2. Production / analyse d'une lumière polarisée elliptiquement 3. Production / analyse d'une lumière polarisée circulairement <p>Exercices</p> <p>Conseils pour les concours : inscriptions, choix des écoles, dates limites</p>
20/12/2024 - pm	Forum
	Vacances de Noël



It is better to go forward and stumble, than to sit idle and grumble

<p>DT3L n°5 Pour le 07/01/2025</p>	<p>Optique géométrique : mesure de l'épaisseur d'une lame de verre, CCP 2015, MP, extrait http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_05-optique-geometrique.pdf</p>
<p>Mardi 07 janvier 2025</p>	<p>Matériel : Prévoir des feuilles à petits carreaux et une règle de 30 cm</p>
<p>Mardi 07 janvier 2025</p>	<p>4. <i>Cohérence spatiale</i> : influence de la largeur de la source primaire</p> <ol style="list-style-type: none"> Déplacement de la source primaire Visibilité des franges obtenues par deux sources ponctuelles incohérentes Visibilité des franges obtenues par une source primaire étendue <p>II. Autres dispositifs</p> <ol style="list-style-type: none"> Stratégie Miroirs de Fresnel Bilentilles de Billet Bilentilles de Meslin
<p>Mardi 07 janvier</p>	<p style="text-align: center;">L'interféromètre de Michelson</p> <p>I. L'interféromètre de Michelson</p> <ol style="list-style-type: none"> Introduction Aspect théorique Aspect pratique Différentes configurations de l'interféromètre <ol style="list-style-type: none"> Contact optique Lame à faces parallèles Coin d'air <p>Exercices</p>
<p>TD n°20</p>	<p>Interférences : I., II., III., IV.</p>
<p>DT3L n°9 du 10 au 21/01/25</p>	<p>Interféromètre de Michelson http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_09a-Michelson-thermique.pdf http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_09b-Michelson-lames.pdf</p>
<p>Mercredi 08 janvier</p>	<p>II. Configurations de l'interféromètre de Michelson</p> <ol style="list-style-type: none"> Sources secondaires Lame d'air à faces parallèles <ol style="list-style-type: none"> Localisation des franges Construction Différence de chemin optique, ordre d'interférences et éclairement Figure d'interférences Coin d'air <ol style="list-style-type: none"> Localisation des franges Construction Différence de chemin optique, ordre d'interférences et éclairement Observation en lumière blanche <p>Exercices</p>

Vendredi 10 janvier	<p>III. Constructions</p> <ol style="list-style-type: none"> Lame d'air à faces parallèles éclairée par une source étendue Coin d'air éclairé par une source étendue <p style="text-align: center;">Les réseaux – Interférences à N ondes</p> <p>I. Relation fondamentale des réseaux</p> <ol style="list-style-type: none"> Présentation Maxima principaux. Relation fondamentale des réseaux Spectre
Vendredi 10 janvier TD n°21	Lames à retard de phase : II., IV., VI., X.
TP	<p>Lames à retard de phase</p> <p>Expériences : interférences lames de savon, fentes d'Young, mirage, polarisation</p>
Pour le 28/01/2025	Révisions de 1ère année : statique des fluides
Pour le 24/02/2025	Révisions de 1ère année : mouvements à force centrale, satellites et planètes.
Pour le 04/03/2025	Révisions de 1ère année : Mécanique quantique
DS n°5 du 23/01/2025	<p>Programme : Ondes avec ou sans dispersion ; réflexion et transmission à l'interface de deux milieux</p> <p>Optique géométrique (révisions 1^{ère} année).</p> <p>Modèle scalaire de la lumière ; interférences trous (ou fentes) d'Young ; interféromètre de Michelson ; cohérence temporelle et cohérence spatiale.</p> <p>Lames à retard de phase</p> <p>Réseau</p>
Mardi 14 janvier	<ol style="list-style-type: none"> Notion sur la résolution d'un réseau <ol style="list-style-type: none"> Diagramme de Fresnel Séparation de deux longueurs d'onde voisines. Critère de Rayleigh Spectroscopie à réseau <ol style="list-style-type: none"> Généralités Incidence normale et minimum de déviation <ol style="list-style-type: none"> Réseau sous incidence normale Réseau au minimum de déviation Exemples Superposition de N ondes monochromatiques : aspect mathématique <ol style="list-style-type: none"> Hypothèses Vibration résultante Eclairement résultant Interprétation à l'aide des diagrammes de Fresnel
Mardi 14 janvier	<p style="text-align: center;">Changement de référentiel en mécanique classique</p> <ol style="list-style-type: none"> Mouvement relatif de deux référentiels <ol style="list-style-type: none"> Translation Rotation autour d'un axe fixe Vecteur rotation. Généralisation Dérivation d'un vecteur
TD n°22	Interféromètre de Michelson : I., III., IV.
Mercredi 15 janvier	<ol style="list-style-type: none"> Composition des vitesses Composition des accélérations Cas particuliers <ol style="list-style-type: none"> Translation Rotation autour d'un axe fixe Condition de roulement sans glissement <p style="text-align: center;">Dynamique dans les référentiels non galiléens</p> <p>I. Référentiels</p> <ol style="list-style-type: none"> Référentiel galiléen. Principe d'inertie Référentiels usuels en mécanique

Mercredi 15 janvier	<ul style="list-style-type: none"> a. Référentiel de Copernic b. Référentiel géocentrique c. Référentiel terrestre d. Choix du référentiel Exercices
Vendredi 17 janvier	II. Postulats de la dynamique dans les référentiels non galiléens <ul style="list-style-type: none"> 1. Invariance de la force en mécanique newtonienne 2. Théorèmes fondamentaux de la dynamique dans un référentiel non galiléen <ul style="list-style-type: none"> a. Composition des accélérations b. Principe fondamental de la dynamique c. Théorème du moment cinétique 3. Equilibre relatif III. Aspect énergétique <ul style="list-style-type: none"> 1. Puissance des forces d'inertie 2. Théorème de la puissance cinétique (TPC) pour un point M 3. Théorème de l'énergie cinétique 4. Energie potentielle <ul style="list-style-type: none"> a. Définition, interprétation b. Energie potentielle gravitationnelle c. Exemples usuels d'actions conservatives d. Energie potentielle d'inertie d'entraînement, cas d'une translation uniforme e. Energie potentielle d'inertie d'entraînement, cas d'une rotation uniforme autour d'un axe fixe 5. Théorème de l'énergie mécanique <ul style="list-style-type: none"> a. Energie mécanique b. Système conservatif
TP	Lames à retard de phase Expériences : mirage, polarisation
TD n°21	Lames à retard de phase : II., IV., VI., X.
Mardi 21 janvier	Mécanique terrestre
	I. Référentiel terrestre. Poids d'un corps <ul style="list-style-type: none"> 1. Hypothèses sur la Terre 2. Référentiel terrestre <ul style="list-style-type: none"> a. Période propre ; période sidérale b. Référentiel terrestre c. Mécanique dans le référentiel terrestre d. Champ de gravitation 3. Poids d'un corps <ul style="list-style-type: none"> a. Etude du fil à plomb b. Poids d'un corps c. Variation de g avec la latitude II. Force de Coriolis dans le référentiel terrestre <ul style="list-style-type: none"> 1. Mécanique terrestre 2. Force de Coriolis 3. Mouvement vertical : chute dans un puits de mine Exercices
TD n°23	Réseaux : II., IV., V., VI.
TD n°24	Lire la partie théorique – rappels de 1^{ère} année sur la diffraction par une ouverture Exploitation d'une figure de diffraction/interférence : II., IV.
Mercredi 22 janvier	III. Effets de marées <ul style="list-style-type: none"> 1. Aspect qualitatif 2. Marées luni-solaires 3. Effet dislocateur, limite de Roche IV. Capacités numériques <ul style="list-style-type: none"> 1. Expérience de Reich 2. Pendule de Foucault Exercices Expérience : fontaine de Galilée

Mercredi 22 janvier	<p style="text-align: center;">Cinématique des fluides</p> <p>I. Champs de vitesses dans un fluide 1. Descriptions eulérienne et lagrangienne du mouvement d'un fluide</p>
Jeudi 23 janvier DS n°5 : 4 heures	<p>Problème I. : capture d'empreintes digitales, centrale MP 2019, extrait Problème II. : biométrie de l'œil, banque PT 2018, extrait</p>
Vendredi 24 janvier	<p>2. Définitions relatives aux champs de vitesses 3. Dérivée particulaire du champ de masse volumique. Écoulement incompressible 4. Accélération d'une particule de fluide 5. Vecteur tourbillon</p>
TP - 4h	<p>Goniomètre à réseau Expériences : diffraction (trou, fente/cheveu, trous/fentes d'Young, systèmes de fentes, réseau) Exercices : référentiel non galiléen</p>
23/01 au 04/02/2025 DM n°5	<p>Mécanique référentiels non galiléens et mécanique terrestre Problème A : masselotte sur un plateau en rotation Problème B : étude d'un pendule</p>
Mardi 28 janvier	<p>II. Conservation de la masse dans un fluide en écoulement 1. Débit volumique. Débit massique 2. Conditions aux limites 3. Equation locale de conservation de la masse 4. Conséquence pour un écoulement stationnaire 5. Signification de $\text{div } \vec{v}$. Écoulement incompressible</p>
Mardi 28 janvier	<p>III. Analogies avec l'électromagnétisme 1. Analogies formelles 2. Exemple : modèle de tornade Exercices</p>
TD n°25	Changement de référentiel : I., II., V.
TD n°26	Dynamique dans les référentiels non galiléens : II., IV., VI., VIII., IX.
Mercredi 29 janvier	<p style="text-align: center;">Actions mécaniques dans un fluide en mouvement</p> <p>I. Actions mécaniques s'exerçant sur un fluide 1. Actions à distance ; forces volumiques 2. Actions de contact : forces surfaciques 3. Forces de pression a. Contrainte normale b. Equivalence des forces de pression 4. Forces de viscosité dynamique a. Contrainte tangentielle Exercices</p>
Vendredi 31 janvier	<p>b. Force volumique de viscosité pour un écoulement incompressible newtonien 5. Complément : transferts convectif et diffusif de quantité de mouvement II. Equation de Navier Stokes pour l'écoulement incompressible d'un fluide newtonien 1. Equation de Navier Stokes 2. Conditions aux limites 3. Loi de Poiseuille a. Résultats b. Calcul du débit à travers la conduite III. Nombre de Reynolds ; classification des écoulements 1. Nombre de Reynolds a. Nombre de Reynolds Exercices</p>
TP - 4h	<p>Goniomètre à réseau Expériences : diffraction (trou, fente/cheveu, trous/fentes d'Young, systèmes de fentes, réseau) Exercices : référentiel non galiléen</p>

Mardi 4 février	<p>b. Classification des écoulements</p> <p>2. Couche limite</p> <p>3. Traînée d'un solide en mouvement dans un fluide</p> <p>4. Ecoulement autour d'un cylindre</p> <p>IV. Complément : tension superficielle</p> <p>1. Origine microscopique de la tension superficielle liquide/vapeur</p> <p>2. Coefficient de tension superficielle – interprétation énergétique</p> <p>* Vidéos : université de Lille : https://www.youtube.com/watch?v=DZOB5GVAxJg</p> <p>20 expériences : https://www.youtube.com/watch?v=tzPKKzOkNO0</p> <p>Exercices</p>
TD n°27	Cinématique des fluides : II., III., VI.
TD n°28	Actions mécaniques dans les fluides : II., IV., VI., VII.
Mercredi 5 février	<p style="text-align: center;">Dynamique des écoulements parfaits. Equations locales</p> <p>I. Théorèmes fondamentaux</p> <p>1. Equation d'Euler</p> <p>2. Théorème de Bernoulli</p> <p>II. Applications</p> <p>1. Conduite de Venturi ; applications</p> <p>Exercices</p>
Vendredi 7 février	<p>2. Autres exemples ; théorème de Toricelli</p> <p>a. Théorème de Toricelli ; vidange d'un réservoir</p> <p>b. Jet rapide sur une plaque</p> <p>3. Tubes de Venturi et de Pitot</p> <p>4. Effet Magnus</p> <p>III. Dynamique dans les référentiels non galiléens</p> <p>1. Statique des fluides en référentiel non galiléens</p> <p>2. Dynamique en référentiel non galiléen : force de Coriolis en mécanique terrestre</p> <p>3. Vents géostrophiques</p> <p style="text-align: center;">Bilans dynamiques et thermodynamiques</p> <p>I. Notion de bilan</p> <p>1. Dérivée particulaire. Bilan de masse</p> <p>2. Grandeurs mécaniques</p> <p>a. Bilan de quantité de mouvement</p> <p>b. Bilan d'énergie cinétique</p> <p>Exercices</p>
TP – 4 h	<p>Diagramme de rayonnement (2h30) : ondes ultrasonores, ouverture d'un émetteur</p> <p>Expériences : -tension superficielle</p> <p>Exercices : actions mécaniques dans les fluides</p>
Mardi 11 février	<p>3. Grandeurs thermodynamiques</p> <p>a. Bilan d'énergie interne</p> <p>b. Bilan d'entropie</p> <p>II. Exemples</p> <p>0. Bilan de masse</p> <p>1. Bilan de quantité de mouvement</p> <p>2. Bilan énergétique pour un écoulement parfait stationnaire dans g uniforme</p> <p>Exercices</p>
TD n°28	Actions mécaniques dans les fluides : II., IV., VI., VII.
TD n°29	Dynamique des fluides : I., III., IV.

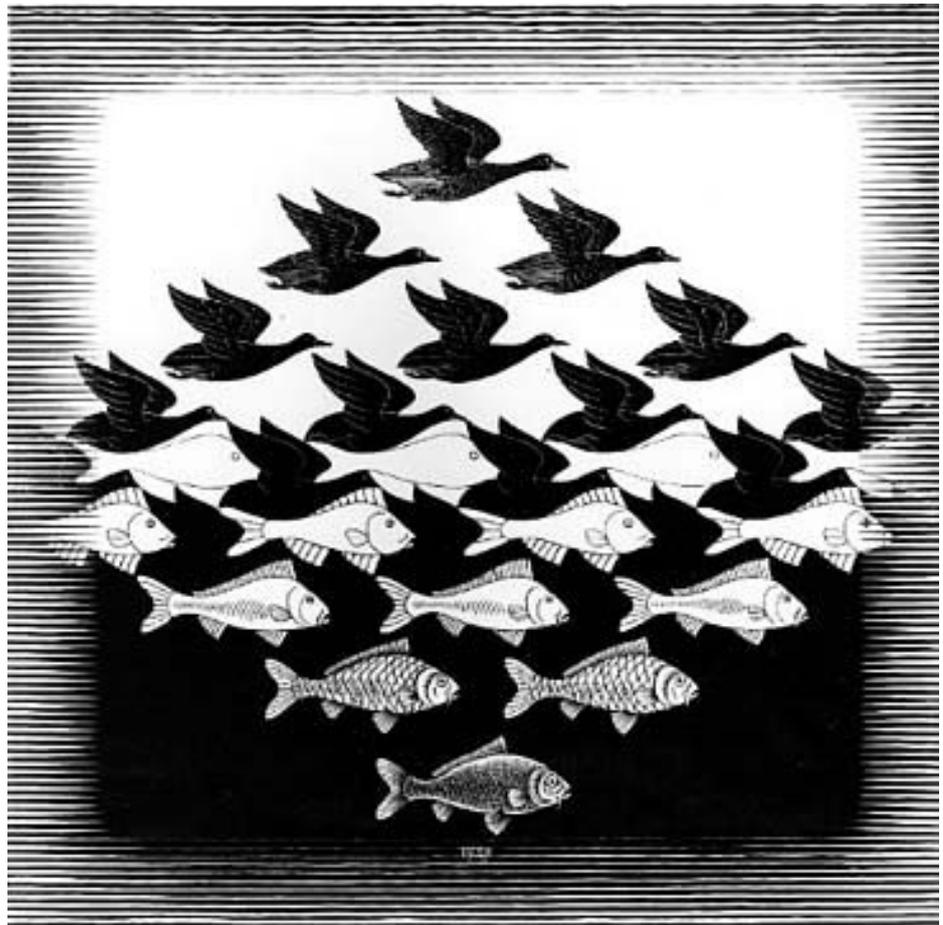
<p>Mercredi 12 février</p>	<p style="text-align: center;">Ondes sonores dans les fluides</p> <p>I. Mise en équation des ondes sonores</p> <p>1. <i>Approximation acoustique. Equation de d'Alembert.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Approximation acoustique : hypothèses Equation de conservation de la masse linéarisée Equation d'Euler linéarisée Equation d'évolution isentropique pour un fluide parfait Problème monodimensionnel Cas Général ; équation de d'Alembert Célérité des ondes sonores <p>Exercices</p> <p>Expérience : fluide en rotation sur platine</p>
<p>Vendredi 14 février</p>	<p>2. <i>Ondes planes progressives harmoniques</i></p> <ol style="list-style-type: none"> OPPH Structure des OPPH <p>3. <i>Impédance acoustique</i></p> <p>Exercices</p>
<p>TP – 4 h</p>	<p>Diagramme de rayonnement (2h30) : ondes ultrasonores, ouverture d'un émetteur</p> <p>Expériences : -tension superficielle</p> <p>Exercices : actions mécaniques dans les fluides</p>
	<p style="text-align: center;"><i>Vacances d'hiver</i></p>
<p>Pour le 04/03/2025</p>	<p style="text-align: center;"><i>Révisions de 1ère année : mouvements à force centrale, satellites et planètes.</i></p>
<p>Pour le 04/03/2025</p>	<p style="text-align: center;"><i>Révisions de 1ère année : Mécanique quantique</i></p>
<p>14/02 au 04/03/2025</p> <p>DT3L n°7</p>	<p>Mécanique du point, mouvements à force centrale : étude du mouvement d'un satellite, Mines TSI 2002</p> <p>http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_07-force-centrale</p>
<p>14/02 au 14/03/2025</p> <p>DT3L n°8</p>	<p>Ondes sonores : Mines Ponts PC, 2012, extrait</p> <p>http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_08-ondes-sonores.pdf</p>
<p>Pour le 04/03/2025</p>	<p>Révisions de 1ère année : mécanique quantique</p>
<p>Pour le 15/03/2025</p>	<p>Programme DS n°6 - prévision :</p> <ul style="list-style-type: none"> -réseau -mécanique du point en référentiel non galiléen -mécanique du point : mouvements à force centrale (révisions 1^{ère} année) -mécanique des fluides : statique, cinématique, actions mécaniques dans un fluide en mouvement, dynamique en référentiel galiléens ou non, bilans, ondes sonores. -mécanique quantique : révisions 1^{ère} année et cours jusqu'au 14/03/2025 inclus
<p>Mardi 5 mars</p>	<p>4. <i>Ondes stationnaires. Conditions aux limites</i></p> <p>II. Aspect énergétique</p> <p>1. <i>Bilan énergétique de la propagation d'une onde sonore</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Puissance échangée à travers une surface Equation locale de conservation de l'énergie Bilan énergétique pour l'onde sonore <p>2. <i>Cas des ondes planes progressives</i></p> <p>3. <i>Intensité sonore. Décibels acoustiques</i></p> <p>Exercices</p>
<p>TD n°30</p>	<p>Bilans en mécanique des fluides : II., IV.</p>
<p>Mercredi 6 mars</p>	<p>III. Réflexion et transmission d'une onde plane progressive sous incidence normale</p> <ol style="list-style-type: none"> Position du problème. Conditions aux limites Coefficients de réflexion-transmission en amplitude Coefficients de réflexion-transmission en puissance <p>IV. Complément</p> <p>Exercices</p> <p style="text-align: center;">Le monde quantique</p> <p>Révisions de 1ère année</p>

Vendredi 6 mars	<p style="text-align: center;">Description du monde quantique</p> <p>I. La dualité onde-corpuscule</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dualité pour la lumière. Relations de Planck-Einstein 2. Proposition de dualité de la matière de de Broglie (1923) <ol style="list-style-type: none"> a. Ondes de matière de de Broglie (1923) b. Critère de détection des ondes de de Broglie 3. Applications exploitant les ondes de matière <ol style="list-style-type: none"> a. Etude de la structure de la matière b. Microscopie électronique <p>II. Description d'état quantique : interprétation probabiliste de Born</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interprétation de Born (1926) et fonction d'onde 2. Expérience d'interférences de Young 3. Exemple <p>Exercices</p>
TP – 4h	<p>Interféromètre de Michelson en ¼ de classe ; consulter le planning : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/tp/TP10bis-Michelson-Groupes.pdf</p>
Mardi 11 mars	<p>III. Indéterminations et inégalité d'Heisenberg</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Indétermination quantique 2. Relation d'indétermination spatiale d'Heisenberg (1927) <ol style="list-style-type: none"> a. Enoncé b. Exemples 3. Quelques conséquences quantiques <ol style="list-style-type: none"> a. Energie minimale de confinement b. Energie minimale de l'oscillateur harmonique quantique 4. La course aux hautes énergies 5. Remarques sur la mesure quantique : conditions d'interférences quantiques <p>IV. Quand doit-on raisonner de façon quantique ?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Critère en longueur d'onde de de Broglie 2. Le critère quantique (hors programme, mais ...) 3. Principe de correspondance de Bohr (1923) <p>Exercice</p>
TD n°31	Ondes sonores : I., III.
TD n°32	Révisions 1ère année - Introduction au monde quantique : corrigé sur le site
Mercredi 12 mars	<p style="text-align: center;">Equation de Schrödinger. Marche de potentiel</p> <p>I. Equation de Schrödinger</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Equation de Schrödinger (1926) <ol style="list-style-type: none"> a. Enoncé b. Elaboration à partir des relations de Planck-Einstein et de de Broglie 2. Base des états stationnaires <ol style="list-style-type: none"> a. Définition d'un état stationnaire b. Equation de Schrödinger indépendante du temps E c. Intérêt des états stationnaires d. Cas d'une particule libre non localisée ; dégénérescence 3. Application simple : paquet d'onde d'une particule libre 4. Vecteur densité de courant de probabilité <p>II. Réflexion partielle sur une marche de potentiel (énergie supérieure à la marche)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Le modèle de la marche de potentiel 2. Analyse pour une particule classique 3. Etat stationnaire quantique ; interprétation <ol style="list-style-type: none"> a. Fonction d'onde spatiale de l'état stationnaire quantique associé au quanton <p>Exercices ondes acoustiques</p>
TP – 4h	<p>Interféromètre de Michelson en ¼ de classe ; consulter le planning : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/tp/TP10bis-Michelson-Groupes.pdf</p>

<p>Vendredi 14 mars</p>	<p>b. <i>Interprétation</i> c. <i>Analogie optique</i> d. <i>Coefficient de probabilité de réflexion et de transmission</i> e. <i>Réflexion partielle d'un paquet d'ondes sur la marche</i></p> <p>III. Réflexion totale sur une marche de potentiel (énergie dans la marche)</p> <p>1. <i>Analyse pour une particule classique</i> 2. <i>Etat stationnaire quantique ; interprétation complète</i> a. <i>Fonction d'onde spatiale de l'état stationnaire quantique associé au quanton</i> b. <i>Interprétation</i> c. <i>Réflexion partielle d'un paquet d'ondes sur la marche</i></p> <p>IV. A propos de cas particuliers pour la marche de potentiel</p> <p>1. <i>Marche de potentiel infinie (mur de potentiel)</i> 2. <i>Cas particulier des énergies strictement négatives</i> 3. <i>Cas mathématique d'énergie nulle</i> 4. <i>Cas mathématique d'une énergie au niveau de la marche</i></p>
<p>Samedi 15 mars DS n°6 : 4 heures</p>	<p>I. Des problèmes d'eau (Ecole de l'Air, PC, 2003) II. Ecoulement dans un tuyau en rotation (Centrale PC 2004)</p>
<p>DT3L du 16/03 au 31/03/2024</p>	<p>Mécanique quantique, radioactivité alpha et effet tunnel : <u>au choix</u> CCINP PC, 2016, problème B. : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_09-effet-tunnel-ccinp.pdf Mines Ponts PC, 2016, problème II. : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/ds-dl/DT3L_09bis-effet-tunnel-mines-ponts.pdf</p>
<p>Mardi 18 mars</p>	<p style="text-align: center;">Puits et barrière de potentiel. Quantification et effet tunnel</p> <p>I. Puits de potentiel unidimensionnel rectangulaire. Quantification</p> <p>1. <i>Etats liés et non liés</i> 2. <i>Puits de potentiel infini ; état stationnaire</i> a. <i>Puits infini</i> b. <i>Etats stationnaires et quantification</i> c. <i>Analogies et différences fondamentales avec la corde vibrante</i> d. <i>Energie de confinement et inégalité d'Heisenberg</i> e. <i>Exemples</i> 3. <i>Etats stationnaires liés du puits de potentiel fini</i> a. <i>Position du problème</i> b. <i>Première approche</i></p>
<p>TD n°33</p>	<p>Outil du monde quantique : I., III., IV.</p>
<p>Mercredi 19 mars</p>	<p>c. <i>Approche quantitative ; résolution</i></p> <p>II. Barrière de potentiel 1D rectangulaire ; interférences quantiques et effet tunnel</p> <p>1. <i>Position du problème</i> 2. <i>Etats non liés d'énergie dans la barrière ; effet tunnel</i> a. <i>Analyse pour une particule classique</i> b. <i>Analyse quantique ; effet tunnel quantique</i> c. <i>Evaluations numériques</i> d. <i>Analyse qualitative par analogie optique ; réflexion totale frustrée</i> 3. <i>Etats non liés d'énergie supérieure à la barrière ; interférences quantiques et effet tunnel</i> a. <i>Analyse pour une particule classique</i> b. <i>Analyse quantique ; interprétation</i> 4. <i>Applications</i></p> <p>Compléments de cours : Radioactivité alpha : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/cours/AD-04-radioactivite-alpha.pdf Microscope à effet tunnel : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/cours/AD-05-effet-tunnel.pdf</p>

Vendredi 21 mars	<p style="text-align: center;">Faisceau laser</p> <p>I. Description du mode fondamental gaussien</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction; Rappels 2. Solution de l'équation d'Helmoltz : amplitude complexe 3. Eclairement 4. Divergence du faisceau 5. Ordres de grandeur 6. Phase de l'onde 7. Récapitulation : modèle cone-cylindre <p>II. Description du mode fondamental gaussien</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Image par une lentille 2. Cas des grandes longueurs de Rayleigh 3. Cas des petites longueurs de Rayleigh 4. Effet d'un système afocal <ol style="list-style-type: none"> a. Doublet afocal b. Effet d'un doublet afocal sur un faisceau gaussien
TP – 4h	Interféromètre de Michelson en ¼ de classe ; consulter le planning : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/tp/TP10bis-Michelson-Groupes.pdf
Mardi 25 mars	<p style="text-align: center;">Oscillateur optique. Principe du laser</p> <p>I. Interaction lumière matière</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Description des atomes 2. Rayonnement en interaction avec les atomes 3. Processus d'interaction lumière matière ; coefficients d'Einstein <ol style="list-style-type: none"> a. Absorption b. Emission spontanée c. Emission induite d. Bilan de population 4. Population à l'équilibre thermique 5. Vers une inversion de population <ol style="list-style-type: none"> a. Cas d'un atome à deux niveaux d'énergie b. Cas d'un atome à deux niveaux d'énergie avec un pompage optique c. Inversion de population <p>II. Notions sur les systèmes bouclés</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analogie électronique - laser 2. Système bouclé. Condition d'oscillation 3. L'oscillateur à pont de Wien ; naissance des oscillations 4. Rôle des non linéarités
TD n°34	Equation de Schrödinger : I., II., IV.
Mercredi 26 mars	<p>III. Principe du laser He-Ne à 632,8 nm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principe du laser 2. Milieu actif 3. Pompage 4. Cavité résonante 5. Largeur effective d'une raie laser 6. Laser réel <ol style="list-style-type: none"> a. Faisceau émis b. Les miroirs c. Le pompage d. Puissances d'émission <p>Exercices laser</p>
Vendredi 28 mars	Travail en classe : CCINP 2024 http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/problemes_corriges/CCINP-2022-ec.pdf
TP – 4h	Interféromètre de Michelson en ¼ de classe ; consulter le planning : http://fermat.pc.physique.free.fr/site/acces_reserve/documents/tp/TP10bis-Michelson-Groupes.pdf

Lundi 1er avril



Evolution - Maurits Cornelis Escher (1898-1972)

Fin de la préparation à l'écrit