

LP Questions

Lucie Marpaux

LP1

Introduction pédagogique

Niveau 1ère STL

Prérequis :

- Fréquence, période et lien entre les 2 (2nd)
- Lien forme du signal et timbre (2nd)
- 1ère approche des fonctions trigonométriques cosinus et sinus (1ère)

Difficultés :

- Double périodicité
- Lien entre les perceptions et les grandeurs physiques associées

Biblio :

- Le livre scolaire 1ère PC et enseignement scientifique
- Hachette 1ère enseignement scientifique
- Bordas PC + ens. sci. (1ère)

Activités liées

- TD : Exercices mesure de périodes, de longueurs d'onde, représentations de signaux, exemples d'applications : sonar
- TP : Mesure de la vitesse de propagation du son dans l'air en exploitant le retard avec Phyphox
- Approche documentaire : étude des ondes sismiques

Objectif Connaître les caractéristiques des ondes mécaniques et des ondes sonores

1 Question

- 1ère approche : Qu'est ce qui est acquis ou non ? On entendu parlé de cos/sin et representation de fonction
- Vague : exemple d'onde mécanique, c'est quoi l'écume ? Qu'est ce qu'il y a en plus sur la photo ? Ecume il y a déplacement de matière donc rentre pas dans le cadre de la leçon
- Terme désignant les vagues sur la mer ? La houle
- Définition onde mécanique (sans progressive) ? Devrait inclure aussi onde stationnaire : On enlève le déplacement d'énergie dans la définition
- Dans une onde stationnaire propagation ne se propage pas ?
- Ou est le caractère ondulatoire ?
- Donner exemples d'onde transversale et longitudinale ? Transversale : vague, onde sismique S. Longitudinale : son, dans le ressort, onde sismique p
- Exemple d'onde non mécanique ? Electromagnétique : transversale
- Il existe des onde ni transversale, ni longitudinal ? On doit pouvoir se ramener à une somme des deux ?
- Cas avec superposition des 2 ? Exemple ressort où on combine les 2

- Qu'est ce que c'est la célérité ? Il y a plusieurs vitesses de propagation ? Vitesse de groupe différent de vitesse de phase.
- Qu'est ce que la vitesse de phase ?
- Célérité = vitesse de groupe dans le cas général ? Non, constante homogène à une vitesse qui intervient dans l'équation de propagation (dans la limite non dispersive vitesse de groupe = vitesse de phase = célérité)
- Pourquoi pas besoin de la notion de vitesse de phase et de groupe ici ?
- Adjectif correspondant ? On a un phénomène non dispersif
- Comment on produit le son à partir d'une corde de guitar ? Elle vibre et perturbe l'air autour
- Quel animal utilise les ultrasons ? Chauve souris
- Et les infrasons ? Baleines
- Incertitude associé à un intervalle de confiance de 95 % ? Oui distribution gaussienne, on multiplie par 2.
- Maximum de la courbe correspond toujours à la valeur vraie ?
- En bougeant un récepteur le signal de l'autre est modifié pourquoi ? Réflexions créer un phénomène d'interférence
- Gamme en musique ? On part de La 440 Hz, gamme tempérée : $2^{1/12}$ entre chaque demi ton. Pour passer d'une gamme à l'autre : fois 2.
- Pourquoi on utilise l'intensité sonore ? Parce que récepteur = oreille sensible à $\log(A)$
- ODG suppression / dB ?

LP2

Introduction pédagogique

Niveau Terminale SPCL (science physique et chimique en laboratoire) = spécialité de STL (sciences et technologies de laboratoire)

Prérequis :

- Notion de caisse de résonance et d'émission d'un signal sonore (2nd)
- Définitions et déterminations de la période/fréquence d'un signal périodique (2nd)
- Vitesse et propagation d'un signal sonore (2nd)
- Notion de puissance (1ère)
- Notion d'ultrason (cycle 4)
- Fonction sinus (cycle 4)

Difficultés :

- Utilisation d'échelle logarithmique (décibel) (intensités à sommer et pas les niveaux sonores)
- différence entre la hauteur et le timbre d'un instrument

Biblio :

- Term. SPPCL (<https://spcl.ac.motpellier.fr/noodle/cours>)
- Hatier 1ère générale
- Livre scolaire (2019, 1ère enseignement spécifique)
-

Activités liées TD

- Additionner des signaux sinusoidaux avec Python
- Approche documentaire sur la guitare

TP

- Enregistrement et analyse fréquentiel d'un son avec un smartphone (Phyphox)

2 Question

- Autres ondes traités ? ondes mécaniques (corde de melde, etc) et ondes lumineuse (interférence, diffraction).
- Comment les traiter ? Pas s'apesantir sur le coté mathématique. Plus parler des phénomènes et des applications.
- Pourquoi faire faire des expériences à la maison par les élèves ? Elèves ont pas tous un smartphone mais permet d'ouvrir la science à la maison.
- Objet sur le diapason ? Accordeur (pas le meme son en testant)
- Comment ça marche ?
- Qu'est ce qui produit le son dans un diapason ? Vibration des branches.
- Autre idée d'expérience pour montrer que des ondes se propage sans déplacer de matière ? Corde ou ressort.
- Attention pas une vibration de molécule.
- Est ce que le diapason émet vraiment une sinusoïde ? Non car s'atténue
- Comment percevoir cette physique là ?
- A quoi ressemblerait le signal en faisant une acquisition pendant un temps long ?
- Enveloppe de quel type ? Exponentiel décroissante.
- Bien mettre à quoi correspond l'amplitude ? Bien dire que ce qui se propage c'est des surpressions.
- Définir périodique et progressive. Une onde est dite progressive si elle correspond à la propagation dans l'espace et au cours du temps d'une perturbation (variation d'une grandeur physique)
- Est ce que à partir de la relation des gaz parfaits on peut retrouver la relation de propagation des ondes ? Avec approximation acoustique, relation d'euler, conservation de la matière.
- Expérience pour montrer que les paramètres influence ? Dans l'eau
- Vitesse augmente avec la temperature ? oui
- Fondamental dans le cas d'un son pur ? Bof
- Est ce qu'il y a que des harmoniques dans un son composés ? Non, pour un piano si deux notes, on a pas forcément des harmoniques de la première.
- Photo du bang, cone, qu'est ce que c'est ? C'est de l'eau liquide car la pression augmente fortement.
- Relation de Mach qui permet de retrouver l'angle du cone ? $\text{Arcsinus}(1/m)$
- Quelle est la puissance dans la definition de l'intensité sonore ?
- Dispositif réel pour communiquer avec ondes ? Sonar
- Pourquoi ? Parce que la lumière est absorbées.
- Pourquoi il y a une caisse de résonance ? Amplifie le son par adaptation d'impédance.
- Pourquoi le son s'atténue dans l'air ? La surface, dissipation par effet thermique
- Pourquoi son peu directif ? Car diffraction

LP3

Introduction pédagogique

Niveau Terminale spécialité (ou terminale STL)

Prérequis :

- Diffraction (Tale)
- Optique géométrique (2nd)
- Ondes mécaniques progressives et ondes périodiques (1ère)
- Modèle ondulatoire de la lumière (1ère)
- Retard entre 2 ondes (1ère)
- Périodicité temporelle et spatiale (terminale)
- Superposition de 2 ondes (terminale)

Difficultés :

- Notions abstraites
- "Chemin optique" : peut être difficile à appréhender

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TP : interférences à la surface de l'eau : première approche des interférences, déduction des conditions d'interférences constructives/destructives.
- TD : Exercices/activités sur des applications (couleur ailes papillon)

3 Question

- Application concrète du phénomène d'interférence ? Casques anti-bruit
- Aspect ondulatoire ? CD, DVD, blu-ray
- Pourquoi ces hypothèses sont là ?
- Si lumière polychromatique pq on les voit pas ? Superposition
- Qu'est ce qu'on observe si on fait diffraction de lumière blanche ? Blanc au milieu puis alternance
- pourquoi choix de donner δ même si pas à connaître ? BO
- Où se placer pour retrouver la figure d'interférence sur l'animation de l'eau ? Très loin
- Toujours vraies qu'interférence que si même fréquence ? Non, en méca : battements
- pourquoi pas en optique ? Car œil détecteur quadratique
- Temps de réponse de l'œil ? $1/20$ s
- Pb de cohérence spatiale ? Non, le déphasage doit être constant par rapport au temps pas à l'espace.
- Aspect ondulatoire hors diffraction/interférence ? Effet doppler, effet tunnel
- Effet Doppler en optique ? Etoiles
- A quoi ça sert ? Pour connaître leurs vitesses de rotation
- Chemin optique, définition ? Mesure temporelle
- Pédagogiquement comment comprendre $\delta = k\lambda$? décalage de phase
- Manip' où l'indice optique intervient ? Michelson (brique)
- Avec fente d'Young ? On met 2 cuves : une avec un gaz l'autre sans.
- D'où viennent les incertitudes ?
- Conditions d'interférence il en manque une laquelle ? Polarisation.
- Qu'est ce qui se passe si 2 ondes planes polarisée rectilignement mais pas la même direction de polarisation ? Diminue le contraste

4 Question

- A quoi servent les notions d'optiques géométriques ? Tracer les rayons pour la figure du réseau
- Difficulté aspect microscopique des interférences ? Echelle pas vraiment microscopique $1/10$ micromètre. Donc dur de se le représenter.
- Différence interférence et diffraction ? Difficulté car superposition des 2 : pour surmonter : diagramme acad montpellier avec deux cornes qui se superposent
- Comment fabriquer un spectromètre ?
- Utiliser quoi comme lampe spectrale ? Lampe à vapeur de sodium
- Précaution d'emploi ? Chaleur / il y a du verre / ne pas les éteindre
- TD bulle de savon ? Approche qualitative
- Manip que tu voulais faire ? Avec la lampe quartz iode : diffraction pas la fente (couleurs)
- Diffraction : pourquoi dans la définition périodique c'est important ? Pour définir le critère de diffraction
- Que signaux périodiques qui diffractent ? Non en pratique aucun signal est périodique
- Est ce que ça rend la définition fautive ? Non car Fourier
- Décomposition de Fourier ? Signal non périodique : somme continue de signaux périodique
- Hypothèse pour arriver à la formule $\theta = \frac{\lambda}{a}$? Petits angles

- Diffraction d'une fente? Non que sur une partie de la fente, se fait sur toute la fente (dans le sens horthogonale)
- Pourquoi une tache et pas une ellipse car cone de diffraction? Condition de Fraunoffer
- Condition d'interférence?
- Types de cohérence? Spatiale et temporelle
- C'est quoi un train d'onde? Laser envois des paquets d'ondes en pratique : ce sont des trains d'onde.
- C'est quoi la phase d'un signal? Diagramme de Fresnel
- Interference à la radio quand il y a crépitement, qu'en penses tu? Non sens commun : interaction avec quelque chose d'extérieur.
- Plus facile de faire des interférences avec ondes mécaniques que optiques, pourquoi? Plus facile d'avoir des sources corrélées.
- Source secondaire?
- Façon de traiter la diffraction avec sources secondaire? Huyens Fresnel
- Expliquer la couleur des bulles de savons : Voir exercice livre scolaire (taille de la goutte varie donc il va y avoir
- Interferomètre de Fabry Perot? Identique à la bulle de savon, reflexions multiples dans l'interface.
- Comment construire un réseau? Matériau photosensible + envoyer une image (ou tendre des fils/cheveux)

Valeur de la république Comment adapter avec un élève malvoyant ou aveugle? Complicier car concept qu'il ne peut pas voir mais ici on peut le faire avec le son. On doit pouvoir trouver des plaques gravés.

5 Retour

Manip introductive : Laser avec fente avec diamètre réglable. Au debut qu'un point puis des points apparaissent. Cacher une fente puis l'autre. Ne pas oublier la polarisation (pour les questions)

Diffraction = interference avec une infinité d'ondes

Bien presenter la manip puis éteindre la lumière Si on veut faire cette leçon niveau L3? Formule de Fresnel.

LP4

Introduction pédagogique

Niveau Terminale générale spécialité Physique chimie

Prérequis :

- Ondes mécaniques progressives, double périodicité
- Ondes sonores : lien fréquence/longueur d'onde
- Incertitudes
- Spectre d'émission (2nd)

Difficultés :

- Comprendre le phénomène d'effet Doppler
- Démonstration du décalage Doppler
- Ne pas confondre les cas (Emetteur et/ou récepteur fixe)

Biblio :

- Manuels de terminale : Hachette, Belin, Natha, Hatier
- Sanz PC/PC*
- Côte BCPST 2
- Fruchart (Manipulation)

Activités liées

- TD : Vitesse d'une balle de tennis / Détection de sous-marins
- TP : Mise en évidence de l'effet Doppler avec des téléphones portables / Mesure du décalage doppler sur un banc par un émetteur en mouvement
- Approche documentaire : Détermination de la vitesse de rotation du soleil
- Spectre d'émission connu par les élèves? Depuis quand? Terminale
- Role de la démonstration? Permet de mieux retenir et si ils oublient la formule il pourront la retrouver
- Comment fonctionne un saunar? Envoie
- But d'un saunar est de déterminer la vitesse? Non, détecter une distance
- Comment on remonte à la distance?
- Est ce que c'est bien d'utiliser le telephone portable en cours? Pas par eux même mais dans le cas d'un cours encadré c'est bien car montre qu'on peut faire de la science avec un telephone
- Si un élève a pas de telephone?
- Détermination de la vitesse de rotation du soleil? Décalage du spectre : Etude documentaire d'un des bouquins
- Deux curseurs sur la vidéo, expliquer les deux de manière physique? Intensité qui augmente quand on se rapproche
- A quoi est dû cette atténuation?
- Frequence graduée en grave/aigue? Pas très physique mais ressenti
- Qu'est ce qui se passe si la vitesse de l'emetteur atteint ou dépasse celle de l'onde?
- Nom du phénomène? Bang supersonique, mur du son
- Est ce que ça peut se produire pour autre chose que des ondes sonores? Effet tcherenkov (lumière ralentie dans un milieu avec un indice optique différent) (centrale nucléaire)
- Peut on se débarasser de R fixe et E bouge au lycée? Changement de référentiel (vue en seconde les referentiel et approfondie en terminale)
- Moyen de faire le développement limité sans faire le développement limité lorsque $v \ll c$? Tracer la fonction $f(x)$ avec des nombres de plus en plus élevé (géogébra) ou explicité que $v \ll c$
- Difficulté en terme de distinction de cas si l'émetteur s'approche ou s'éloigne du récepteur? Il faut faire les schéma bien comme il faut
- Manip, expliquer pourquoi elle n'a pas marché?
- Est ce que c'est la même formule pour les ondes sonores et pour la lumière? Non, onde relativiste
- Particularité des ondes electromagnétiques? relativité
- Est ce que c'est vraiment l'angle qui explique la tolérance des radars? Non car incertitude dans la commande de l'utilisateur (reglage de la voiture au gonflage des pneus)
- Pourquoi est ce qu'Andromède s'approche? La gravité
- Pourquoi quand on regarde le ciel on a l'impression qu'elles s'éloignent toutes? Expansion de l'univers mais pour Andromède gravité plus importante

6 Retour

Plan cohérent Rappeler dans l'animation le lien fréquence/perception (aigue) Rappeler définition ondes mécanique/electromag (à l'oral) Faire une sous partie pour le cas où on s'éloigne Niveau lycée faire un boitier tout fait parce qu'on veut pas que les lycéens utilisent un condensateur à l'air libre Si vous deux minutes a ajouter, les ajouter.

LP5

Introduction pédagogique

Niveau Terminale STL

Prérequis :

- Optique géométrique (loi de Snell-Descartes) (2nd)
- Vecteurs (norme, sens, direction, somme) (2nd)
- Trigonométrie (propriété du cosinus)

- Chiralité, énantiomères (terminale)
- Electrocinétique (loi d'ohm) (seconde)
- Modèle ondulatoire de la lumière (Terminale)

Difficultés :

- Polarisation/ Champ électrique pas très tangible
- Nécessite une bonne visualisation dans l'espace

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- Activité documentaire : Etude des fonctionnement de l'afficheur à cristaux liquides
- TP : Découverte des polariseurs/analyseurs pour identifier une polarisation / Utilisation du polarimètre de Laurent pour déterminer la concentration en sucre dans un sirop (éventuellement le construire)

7 Question

- En étirant on obtient quoi? On rend le milieu anisotrope/ biréfringence
- Lumière se propage toujours rectilignement? Il faut que le milieu soit homogène
- Lampe différent du soleil? spectre différent
- Pourquoi ça tourne? P_q proportionnel à la longueur?
- Eleve qui n'accepte pas de minute de silence? Expliquer et si incontrôlable : CPE

8 Retour

Attention : Onde électromagnétique pas forcément polarisée rectilignement Montrer que sans les lunettes tourner l'analyseur ne change rien Commencer par le qualitatif puis rationaliser Lumière issue de diffusion de Rayleigh partiellement polarisée

LP6

Introduction pédagogique

Niveau 1ère STI2D

Prérequis :

- Electricité. Dipole, loi des noeuds et des mailles, réalisation de circuits électriques.

Difficultés :

- Eviter les confusions entre formes et sources d'énergie
- Ne pas confondre énergie et puissance
- Comprendre qu'une mesure d'énergie se fait via la mesure de variations d'autres paramètres

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TP : bilan énergétique d'une cellule photovoltaïque et mesure de rendement
- TD : Calcul de la consommation de différents appareils électroménagers, étude des échanges d'énergies réalisés par un tramway.

9 Objectif

Faire la différence entre les différentes formes et sources d'énergie, comprendre l'intérêt des conversions d'énergie et en calculer un rendement.

10 Question

- Différence mvt/agitation ?
- Comment marche la dynamo ? induction aimant qui tourne
- Rendement du STEP ? plus grand que photovoltaïque
- Pourquoi STEP plutôt que grosse batterie ? Déchet, coût
- Caractéristique/Pt de fonctionnement ?
- Qu'est ce que le lux ? Candela/S
- Différence entre LED/incandescence ? Spectre différents. Il faut choisir une longueur d'onde ?
- Est ce que ça marche avec n'importe quelle lampe ? Non
- Effet photovoltaïque existe toujours ? Non il faut une certaine longueur d'onde
- A quoi ça ressemblerait une caractéristique plus ou moins élevée ?
- Discuter l'hypothèse système isolé pour un calorimètre ?
- Temps pour lequel le calo est calorifugé ?
- Faire incertitude de type B
- Nom du logiciel ? Regressi vidéo
- C'est beaucoup 20 mJ ? Non pas énorme
- Énergie cinétique estimée à combien ? 50 mJ
- Si frottement fluide on devrait observer quoi ? Décroissance non linéaire
- Autre type de frottement ? Frottement solide
- Différence ? Dépendent pas de la vitesse
- Meilleur moyen pour faire la manip ? Pendule pesant avec détecteur résistif mais ici avec les moyens de lycée et première approche du pendule.
- On devrait pas parler d'énergie potentielle ?
- Autre exemple de forces conservatives et non conservatives ? Conservatives : électrostatique, gravitationnelle, non conservative : effet Joule, frottement solide, force visqueuse.
- Conservation d'énergie expliquée avec quoi au lycée ? 1er principe
- Différence fondamentale entre énergie interne et mécanique ? Micro ou macro (changement de référentiel)
- Autre type d'énergie ? Énergie interne, énergie chimique,...

11 Retour

Attention plus LP7 que LP6 On peut élargir le programme Projeter des choses lisibles Intro : problématique concrète : exemple : distance qu'il faut pour arrêter une voiture ? Difficultés : travaux, forces conservatives, non conservatives

Ici plutôt faire pendule et transition énergie cinétique à potentielle, à mécanique.

Parler d'énergie potentielle Attention pas parlé de référentiel ici ! Alors que les énergies dépendent du référentiel. (le dire en début de leçon) Bien préciser qu'on parle d'énergie mécanique et pas autres (électrique) : on peut ouvrir la dessus. Dire que valable que avec des forces constantes.

LP7

Introduction pédagogique

Niveau Terminale STI2D

Prérequis :

- Energie cinétique, potentielle, mécanique
- Lien énergie-puissance
- Circuit énergie-puissance
- Circuit électriques (loi d'Ohm, résistance, voltmètre, ampèremètre)
- Circuit chimique (combustion, nucléaire, batteries)

Difficultés :

- Beaucoup d'unités différentes à maîtriser
- Identifier la nature de l'énergie
- Se rendre compte des ordres de grandeur

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Identifier Eabs, Eu, pertes d'un convertisseur, calcul de rendement, minimiser les pertes d'un réseau de distribution
- TP : calculs de rendements de convertisseurs simples (bouilloire, dynamo)

12 Objectifs

Savoir reconnaître un convertisseur et comprendre son fonctionnement, expliquer pourquoi le rendement est < 1 , optimiser des paramètres sur un modèle simple.

13 Question

- Chaleur notion facile ? Non
- Enjeux majeur de l'énergie ? Cout
- Majoritaire ? En france elec : nucléaire sinon charbon et energies fossiles
- Pourquoi il y a de l'énergie utile ou non ?
- Pourquoi on fait pas le cycle à l'infini ? Entropie augmente
- pertes toujours thermique ? Non, si on fait tourner autre chose, induction.
- Parler modèle de Drude
- Système n'ayant pas de pertes ?
- Système sans effet Joule ? Supraconducteur ou superfluide
- P_{q} Cu pour fil ? R faible
- Autre métal ? Al
- Fonctionnement du moteur électrique ?
- Différence avec l'alternateur ? Meme chose mais il y en a un qui tourne dans un sens et l'autre dans l'autre.
- Toujours l'aimant qui tourne ? Non
- A quoi ressemble le signal en sortie d'alternateur ? Courant alternatif
- Pourquoi on utilise le courant alternatif ? Moins de pertes en transport
- P_{q} 50 Hz ? Plus que la persistance rétinienne et moins que l'effet de peau
- Pb si c'était 10 Hz ? Lampe on verrait les alternations (oeuil 25 Hz)

- Pq 50 et pas 100 Hz? Effet de peau : effet joule plus fort pour f plus grande
- Répartition de la production électrique? Nucléaire (70%) , charbon 10, hydraulique 10.
- 3 convertisseurs lesquels? Bruleur, moteur, alternateur
- Pq il doit être chaud?
- Pq U augmente? Car T augmente
- Pq on utilise pas le moteur de Stirling? Rendement nul
- Comment fonctionne une batterie? Elec en chimique (ox/red)
- Numero atomique du Li? 3
- Pq il est rare? Etoiles en forme pas et pas formé au début
- D’ou vient $U=RI$? Eq de Maxwell
- Expliquer $P=UI$ donne $P=RI^2$? Marquer $u=RI$
- Quand apparait le premier non 9 dans l’expression du rendement des lignes hautes tensions?
- Avantage centrale nucléaire? Fonctionne en continue, et pas de gaz à effet de serre
- Comment on passe de 230 Hz à 50? Transformateur
- Pourquoi parler que d’énergie elec? Utilisé, cohérent.

Valeur de la république Un élève ne vient pas car ses parents refusent qu’il assiste à un cours sur le nucléaire, que faites vous?

14 Retour

Attention à ne pas parler que d’énergie elec car il y a une autre leçon proche introduction trop courte (quels sont les enjeux actuels majeurs?) Conclusion faire plus long.

LP8



FIGURE 1 – Programme terminale STL

Niveau : Terminale (STL)

Prérequis :

- Notions sur les ondes : fréquence, célérité, longueur d’onde
- Notions d’optique : lois de Snell-Descartes, indice de réfraction, réflexion totale

Difficultés :

- Ne pas mélanger les différentes étapes d'une chaîne de transmission
- Savoir sous quelle forme est transmise l'information selon les différentes transmission (électrique, OEM, optique...)
- Plusieurs canaux de transmission pour transmettre une même information (ex : télévision)

En plus :

- Approche documentaire pour introduire le débit binaire, et comparer les débits des câbles/fibre optique.
- TP pour quantifier l'atténuation d'un signal dû au câble coaxial

Objectif de cette séance : comprendre comment est transmise l'information d'une source à son destinataire.

Speech : Cette leçon intervient dans le cadre de la séquence transmettre l'information au niveau STL. Elle a pour but de montrer aux élèves que les ondes permettent de transmettre l'information ainsi que d'étudier différents modes de transmissions. J'envisagerai un cours sur la numérisation du signal en amont de ce cours, ainsi qu'un cours sur le stockage de l'information pour terminer cette séquence.

Biblio : Micromega TS, Hachette TS

Question du jury

- Intro péda : Ou placer cette leçon dans l'année ? milieu d'année. Essentiel à retenir dans la leçon ? Schema chaîne de transmission, exemples de canaux. Quels exemples de canaux seraient acceptables ? Tout avec justification ? TP prévus avec ce cours ? Pourquoi terminal STL ? Choix perso
- Leçon : intro : Moyen de transmettre des signaux optiques ? Fibre optique, propagation libre. Chaîne de transmission pour le signal de téléphonie Pourquoi c'est pertinent de parler d'atténuation quand on parle de transmission ? Intérêt de parler d'atténuation dB ? Pourquoi ici 10 log ici et 20 log en électricité ? Notion d'humain importante dans le cas de l'information ? Différence entre onde électromagnétique et optique ? Explication du coefficient d'atténuation linéique. Chaîne de transmission pour le téléphone, qu'est ce qui se propage dans l'air ? Pourquoi ne pas imbriquer les chaînes de transmission ?
- Grand 1) Comment fonctionne la télévision satellite ? Définition de propagation libre. Définition de propagation guidée. Qu'est ce que serait un canal dans le cas de la télévision. Quel serait le pb si il y avait des recouvrement dans les signaux ? A quoi ressemble l'onde pour la propagation libre ? Atténuation en quoi ? Comment on le retrouve ? En se plaçant en r, quel est la puissance reçue.
- grand 2) C'est quoi le bruit ? Quelle est la partie du câble qui protège du bruit ? Pourquoi on a besoin de 2 conducteurs ?
- Manip : Vocabulaire : retard remplacé par propagation. Quel est l'intérêt de v ? Étonnée de voir que ce soit de l'ordre de 10^8 m/s ? Pourquoi utiliser burst+ sinusoïde ? Pédagogique. Ré-expliciter la manip. Incertitude sur la longueur du fil ? Choix du curseur = pourquoi se placer au début du front montant ? Moins d'incertitude à l'annulation ? Incertitude de type A ou B ? Incertitude à 95 %, qu'est ce que ça veut dire ? Hypothèse en faisant ces incertitudes ? Gaussienne et indep. du signal. Explication physique de pourquoi ça s'atténue ? Quelle condition au bord pour le câble coaxiale ? Idée des impédances mises en jeu ? 50 ohm. Autre fibres que celles à saut d'indice ? Monomode, grad. de n. Phénomène physique mis en jeu ? Toujours de la réflexion totale ? Quels avantages et inconvénients à chaque ? Forme des signaux mis dans la fibre optique ? Impose un angle d'entrée pour la réflexion totale : ajout d'une limite ? Comment expliquer la faible sensibilité au bruit de la fibre par rapport au câble coax ? Est ce que tu peux rentrer par le côté de la gaine ? Est ce que tu peux passer de la gaine vers le cœur ? Le signal arrive pas au bout, quel phénomène physique nous sauve ? Absorption.

15 Commentaire

Faire le lien conversion de l'info : transmission Parler de la dispersion : c'est le pb de la fibre optique. Mettre exemples concrets : bande passante de Netflix par exemple. Signaux de téléphonie : forme et espace entre les nuages ? Ajouter des ODG, des couleurs, mieux maîtriser la manip, ajouter des transitions (pq besoin de

propagation libre) Mettre les définitions dans une première partie Pourquoi c'est pas bien les ondes libres? Energie conservée sur une sphère (diminue $1/r^4$) Bien définir libre/guidée Définir ce qu'est le signal et ce qu'est le bruit. Mettre des éléments de vocabulaire ("omni dimensionnel") Echanger ex du telephone avec la télé? Prendre plutôt parler à quelqu'un : tympan, oreille, corde vocale. Pleins de choses à faire en TP : transmettre musique par un LASER, utiliser une fibre optique. Expérience; le 2ième conducteur sert à bloquer du bruit (cage de Faraday). Gaine sert à pas s'électrocuter. Autre manip' = optique

Attention : On envoie pas un sinus mais un sinus dans un burst. Intervalle à 95 % si on fait la mesure pleins de fois 95 % de retomber dans cet intervalle (il y a pas forcément la valeur vraie dedans) Attention passe de l'air à la fibre sans refraction (ici introduire la dispersion) (prendre plusieurs longueur d'onde différentes). Dessiner l'angle limite par rapport à l'angle normal. ODG sur 100 km plutôt que alpha. Difficultés des élèves : unité dB.

LP9

Introduction pédagogique

Niveau 1ère générale, spécialité

Prérequis :

- Optique de seconde (lentille mince, image réelles, distance focale, grandissement, dispersion, Snell-Descartes)
- Cours d'optique de première
-
-
-
-

Difficultés :

- Intégrer le vocabulaire spécifique associé à la formation d'images
- Tracé de rayons
- Différencier synthèse additive et soustractive

Biblio :

- Howard "Optique"
- Le livre scolaire 1ère PC
- Hachette physique chimie 1ère S
- Belin 2nd Physique Chimie
- Bordan 1ère PC enseignement de spécialité

Activités liées

- TD étude de l'oeil et ses défauts et autres systèmes optiques
- TP Utilisation de filtres colorés

Objectif Savoir déterminer ou se situera une image d'un objet par une lentille convergente (par dessin et calculs) Comprendre les phénomènes liés aux couleurs.

16 Question

- Comment montrer sur la paillasse que le rouge et le bleu ne converge pas au même endroit
- Qu'est ce qu'un achromate? Verre Flint (très dispersif)/Verre crown (peu dispersif) accolé association des deux compense la dispersion. Permet de ne pas avoir certaines aberration chromatiques.
- C'est quoi un disque optique? Disque gradué sur lequel on peut mettre un demi cylindre qui peut tourner pour mesurer angle de réfraction.

- Pourquoi on a du noir dans les imprimantes alors que $C+M+J=Noir$? Parce que noir pas pur et peu intense donc on a besoin d'une cartouche adaptée.
- Les deux ont exactement le même pouvoir dispersif en valeur absolue ou on doit jouer sur l'épaisseur ? On doit jouer sur l'épaisser
- Comment faire expérimentalement pour obtenir le graphique de l'indice ne fonction de λ ? Disque optique (voir schema) et filtres.
- Indice de l'air ? 1,000 293
- Lien entre l'indice et la longueur d'onde ? Loi de Cauchy
- Comment faire pour enlever les abérations géométriques ? Logiciels, diaphragme pour être dans les conditions de Gauss.
- Différence grandissement/grossissement ?
- Relation de l'opticien ?
- Système stigmatique définition ?
- Relation du sinus d'agme ?
- Autres aberrations ? Distorsion en barillet ou coussinet.

17 Retour

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/filter?subjects=physicstype=html,prototype> trop long Attention bien faire apparaître les foyers sur les schémas avec lentilles. Manip : redémontrer la relation de conjugaison

Attention au plan : Appareil photo que dans STL et que numérique. Profondeur de champs etc hors programme. Plutôt faire l'analogie avec l'oeil car vue en seconde.

LP10

Introduction pédagogique

17.1 Dejà vu en première

Relation de conjugaison d'une lentille mince convergente, image réelle, image virtuelle, relation entre longueur d'onde, célérité de la lumière et fréquence, le photon, énergie d'un photon, bilan de puissance dans un circuit, rendement d'un convertisseur, rayonnement solaire, loi de Wien, puissance radiative. Trigo (sin/tan/cos/ Thalès)

17.2 Programme Terminale

Modèle optique d'une lunette astronomique avec objectif et oculaire convergents. Grossissement. Représenter le schéma d'une lunette afocale modélisée par deux lentilles minces convergentes ; identifier l'objectif et l'oculaire. Représenter le faisceau émergent issu d'un point objet situé « à l'infini » et traversant une lunette afocale. Établir l'expression du grossissement d'une lunette afocale. Exploiter les données caractéristiques d'une lunette commerciale. Réaliser une maquette de lunette astronomique ou utiliser une lunette commerciale pour en déterminer le grossissement. Vérifier la position de l'image intermédiaire en la visualisant sur un écran.

Animation lentille : <http://ressources.univ-lemans.fr/AccesLibre/UM/Pedago/physique/02/optigeo/doublet.html> peut servir à montrer qu'on a bien une image à l'infini

Oeil au repos = objet situé au loin.

Prérequis :

- Lentille convergente (1eSTL) SPCL
- Tracé de rayon lumineux (1 STL) SPCL
- grandissement (1 STL SPCL)
- Notion de trigonométrie (cos, sin, tan, et approximation des petits angles)

Séquence pédgogique Avant : oeil Après : fin de séquence puis évaluation sommatique sur toute la séance d'optique.

Difficultés Ne pas mélanger objectif / Oculaire Ne pas confondre les foyers (oculaire/objectif) Ne pas confondre le grossissement et le grandissement Tracer les rayons lumineux dans le cas de plusieurs lentilles : Bien montrer à chaque fois l'une puis l'autre.

TD Des calculs de grossissement/ Grandissement - Construction de rayons sur d'autres systèmes optiques (Telescope / microscope) (présenté en fin de leçon)

TP Escape game : Choix de lentille et fabrication de lunette et de microscope pour obtenir des indices.

Objectif Représenter le schéma d'une lunette afocale modélisée par deux lentilles minces convergentes ; identifier objectif et oculaire. Connaitre l'expression du grossissement. Savoir faire un choix de lentille. Calcul d'incertitude.

18 Remarques

- Approximation des petits angles valable que pour des angles en radian. (si $^\circ$: $180^\circ = \pi$ rad)
- Lunettes de commerce ont un grossissement entre 10 et 100.
- Image à travers la lunette afocale inversée

Fil rouge Comment les instruments optiques peuvent nous aider à trouver des indices qu'on ne pourrait pas voir à l'oeil nu ?

19 Questions

- Fonctionnement télescope ? Qui est l'objectif ? Miroir sphérique
 - Avantage telescope par rapport à la lunette ? Telescope fait avec miroir (et une lentille) alors que lunette astro avec lentille : diffraction, réfraction donc moins de luminosité et beaucoup plus facile de faire des grands miroirs.
 - Est ce qu'on peut avoir des lunettes pas afocales ? Oui
 - c'est quoi le cercle oculaire ? Image géométrique de la monture de l'objectif
 - Critère de Rayleigh diffraction ? Max de l'un coincide avec le min d'un autre.
 - Vis micrométrique du microscope sert à quoi ? Une vis pour régler distance objet-objectif et autre vis pour régler à son oeil (c'est la vis micrométrique)
- Loupe : Bien dire que c'est le grossissement commercial.

LP11

Introduction pédagogique

Niveau 1ère spécialité

Prérequis :

- Onde électromagnétique (célérité, fréquence, longueur d'onde)
- Conversions (J/eV, $^\circ\text{C}/\text{K}$)
- Image et couleur (optique géométrique, absorption, diffusion et transmission de couleur)

Difficultés :

- Niveaux d'énergie quantifiés
- La lumière transporte de l'énergie

Biblio :

- Manuels de 1ère spécialité

Activités liées

- TD : Etude documentaire, la composition du soleil à partir de son spectre d'émission
- TP : analyse spectrale de lampe au sodium

20 Question

- Comment améliorer la visibilité pour les élèves de la classe ? Ouvrir diaphragme mais augmente les incertitudes, rapprocher l'écran, incliner l'écran (mettre une marque)
- A quoi sert l'achroma ? Evite les distorsions chromatiques (couleur pas géométrique)
- Réseau dans quelle condition pour la formule des réseaux ? Incidence normale
- Réseau transmission ou réflexion ? En transmission
- Interférences entre quoi et quoi ? Entre la lumière de chaque fente
- Définition du Zscore ? Incertitude grande ou faible par rapport à la valeur mesurée $Z = \frac{\text{valeur de ref} - \text{valeur mesure}}{\text{incertitude}}$
- $\frac{553-547}{9}$ En statistiques, le score z (ou score standard) d'une observation désigne le nombre d'écart-types qui se trouve au-dessus ou en dessous de la moyenne de la population.
- A quoi correspond l'état fondamental ?
- A quoi correspond le 0 en haut ? Ionisation de l'atome
- Arrangement des niveaux d'énergie ? Pour hydrogénoïde /2 puis par 4 etc mais pour les autres effet d'écrantage.
- Pourquoi elle a un cache autour ? Car émet dans l'UV
- On peut le voir les UV ? Avec phosphorescent (réémet) ou avec des verres
- Autre lampes spectrales ? Sodium (589 et 586 nm), Cadmium, hydrogène
- Qu'est ce qu'un corps noir ? Objet physique qui absorbe tout les rayonnements (suit la loi de Wien)
- Relation λ et T donne quoi comme graphique ? Hyperbole (en $1/T$)
- Loi de Wien au programme de quelle classe ? 1ère d'enseignement scientifique (que tout le monde fait)
- Pour faire le spectre d'absorption ? On fait une lumière blanche qui passe à travers le mercure puis on analyse la lumière (réseau)
- Avec quel élément le faire ? Sodium
- Comment faire pour avoir du sodium gazeux ? Avec du sel (on chauffe le sel et ça fait des vapeurs et la lumière passe à travers)
- Qu'est ce qu'on a d'autres dans les étoiles de Wolf Rayet ? hydrogène
- Que se passe t il dans le coeur d'une étoile ? Réaction nucléaire : fusion.
- Condition pour fusion ? Grosse T et P
- Soleil ? Fusionne H pour faire He puis réaction nucléaire forme C etc
- Nom du cycle ? Nucléosynthèse, séquence principale
- Courbe d'Aston ? Energie de fusion - energie des nucleons

Valeur de la république On est en classe et on veut faire obtenir un spectre d'émission d'une source chaude (quand T augmente le spectre s'élargie), quelle consigne donner aux élèves ? Porter des gants thermiques, ne pas toucher les parties qui sont chaudes (risque de brûlure), faire prévention sur la brûlure : si brûlure aller se mettre sous l'eau. (puis infirmerie) Ne pas regarder la source lumineuse.

Quelle petite consigne ? Faire le montage avant d'éteindre la lampe

Comment faire varier la T de la lampe ? Varier courant ou tension (potentiostat ou résistance variable)

Montage en optique comment faire pour observer le trajet de la lumière ? Avec une feuille de papier

21 Retour

Ne pas parler de froid ou chaud

LP12

Introduction pédagogique

Niveau Terminal enseignement de spécialité

Prérequis :

- Notion de référentiel et référentiel galiléen
- Notion de champ (g)
- Force gravitationnelle
- Poids
- Notion d'accélération
- Mouvement uniformément accéléré
- Deuxième loi de Newton
- Orbite géostationnaire
- Intégration

Difficultés :

- Différence entre poids et masse
- Etudes à différentes échelles
- Intégrations

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : chute libre (mouvement d'un projectile)
- activité documentaire : calcul du champ de pesanteur
- Parle d'enseignement spiralaire (revient sur les choses faites avant : applications)

22 Question

- 2nd loi de Newton ?
- Si objet pas ponctuelle : quelles forces on prend en compte ? Que les forces extérieures
- Comment ré-expliquer rapidement les trois lois de Newton ?
- Comment justifier qu'on a chute libre ?
- Expression frottement ?
- Meilleur ref galiléen que tu connais ?
- Définition du poids ?
- Définition de la masse ? Masse propre à l'objet
- ODG poids sur la lune % Terre ? 6 fois moins
- Si objet pas ponctuel, où on applique le poids ? Centre d'inertie
- Comment il est défini ? Barycentre
- Sur objet "poids nette" ? Amalgame
- Attention approximation $t=0$ mais capteur pas vraiment collé
- Incertitudes ?
- Def ref géocentrique
- durée galiléen ?
- est ce que $T=24$ h pour géostationnaire ? Notion de jour solaire
- Tourne autour du soleil + Elle même donc T moins de 24H pour avoir le soleil au même pt
- Différence apesanteur et impesanteur ? Apesanteur pas de poids, impesanteur : impression que pas de poids (artificiel)
- Constante g première valeur précise ? Cavendish
- Autre utilisation du repère de Fresnet ? Lois de Kepler, Pendule
- Cas où F_{coriolis} non négligeable ? Rails SNCF s'abîme plus d'un côté que l'autre
- C'est quoi une force centrale ? $F(r)$ et
- Théorie mieux que Newton ? Einstein : relativité générale

Question valeur de la république eleve croit que la terre est plate? Sources à confronter, programme fixé, différence croyance/savoir.

23 Retour

1.1 théorique 1.2 experimental

LP13

Introduction pédagogique

Niveau Terminale STi2D

Prérequis :

- Echelles macroscopique/microscopique (1ère)
- Ondes électromagnétiques (lumière) (1ère)
- Electricité (loi d'Ohm, association série/parallèle de résistances, puissance reçue/délivrée) (1ère)

Difficultés :

- Sens physique du flux pas évident à saisir
- Trois modes de transferts thermiques différents
-

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TP : Détermination de la résistance thermique de plusieurs matériaux

Objectifs Connaître les différents modes de transferts thermiques et les associer à des situations connues
Savoir utiliser les notions de flux et résistance thermique

24 Question

- Est ce qu'il y a des situations où on veut maximiser le transfert thermique? Oui, frigo
- Plus de degré de lib= plus d'agitation?
- Lien temperature/Agitation thermique?
- Quand est valable la formule? Monoatomique sinon 5/2
- D'où ça vient?
- Mécanisme pour transfert thermique? Chocs entre molec
- Chocs pour transferts thermiques dans quel types de matériaux? Liquide et gaz pour solides? Electron de conduction et/ou vibration du réseaux
- Valable pour quoi?
- Pour les solides? Vibration du réseau
- Différence de densité? ($X=cste dV/dT$) seulement ce mode de convection? Convection naturelle, convection forcée.
- D'où viennent la couleur sur la photo de la maison?
- Quel domaine de longueur d'onde pour ces T? IR
- Quel domaine de λ pour être dans le visible? 400-600 °C.
- Analogie et $\phi_{1vers2} = \frac{\lambda S(T_1 - T_2)}{e}$: quelles hypothèses? Stationnaire
- Différence entre stationnaire et équilibre?

- Signe de λ ? positif
- Pourquoi? Transfert corps chaud vers froid.
- Qui a dit cette loi? Clausius
- Analogie, qui s'est inspirée de qui? thermo avant elec
- Quand pour les travaux là dessus? 1800 puis Ohm 25 ans plus tard
- C'est quoi le laiton? Alliage Cu/Zn
- Comment fonctionne le thermocouple?
- Métaux dans le thermocouple?
- Problème d'équilibre? Non de régime permanent
- Comment savoir quel moment on sera en régime permanent? τ
- Grandeur caractéristique? D
- Unité?
- Dans la vraie vie, même largeur de fenêtre entre simple/double vitrage?
- Comment on montre la loi ϕ ?
- D'où sors la loi de Fourier? Loi phénoménologique.
- Si on ajoute de la convection? Fourier, ϕ
- Dans l'exp, on voit convection, pas conduction, condition? T forte, gravité
- Transfert convectif > transfert conductif? Il y a un seuil

25 Retour

Domage de pas dire qu'il y a des situations où on veut maximiser le flux (radiateurs etc...) : ouverture.

Conduction : Micro

Convection : macro

Bien dire conduction microscopique

rayonnement : énergie porté par le champ electromag.

Dire que camera thermique dans l'IR

Bien dire Q, ϕ : $\phi = \text{energie échangé /S/t}$

Attention equilibre différent stationnaire

Signe de λ : second principe (ou phénoménologique si élèves de lycée)

" $\lambda > 0$ car transfert thermique chaud vers froid"

Transition vers analogie : T1-T2 imposé, ϕ aussi : on a le controle que sur le coeff de proportio.

Plutot faire $U = Ri$ (1) avec phénoménologie = diff de pot qui impose le flux. Pareil pour flux : diff de T implique le flux.

(3) Lien ϕ et ΔT

Faire une droite (= $f(\Delta T)$)

Donner les incertitudes

LP14

Introduction pédagogique

Niveau Terminale spécialité

Prérequis :

- Travail
- Energie (conversion, transfert)
- Conversion des eV en J
- Rendement
- Notion de longueur d'onde, de fréquence
-

Difficultés :

- Double description de la lumière
- Structure et propriétés d'un semi conducteur

Activités liées

- TD : Application de la construction de l'énergie pour le calcul de l'énergie cinétique de l'électron
- TP : Cellule photovoltaïque

Biblio :

- Hachette
- Belin
- Bernard Valeur
- Hecht

Blabla peda : Projection BO Placer par groupe de 4 et faire une activité dox sur la description du phénomène lumineux pour être sur qu'ils maîtrisent la double description de la lumière. TP doivent donner un compte rendu

26 Question

- Rendement photovoltaïque ? Avec la valeur qu'elle a pris sur le coup : 17 %
- 700 W/M2 valeur ok ? Ok
- Conversion lux/W ? Conversion du manuel de physique
- Conversion dépend de quoi ? De la longueur d'onde
- Comment on fait un semi conducteur ? Avec du Silicium, dopage (pair electron trou)
- Différence semi conducteur et métal ? Pas de séparation de l'électron ejecté
- Différence isolant, semi conducteur ? Ordre de l'unité electron volt (entre 4 et 6 eV) (en fait plutôt 2)
- pourquoi c'est une valeur ok ? Energie de l'ordre de celle lumineuse
- ODG energie envoyé ? 4 eV
- Condition pour avoir du courant avec cellule photovoltaïque ? Dirigé et energie supérieur au gap.
- ODG frequence associée ? $9 \cdot 10^4$ Hz
- Transformée en longueur d'onde ? UV
- Est ce que la lumière fournie est suffisante ? Non
- Première personne à mesurer h et comment ? experience de Franck et Hertz : Métal dans un circuit fermé mesure du courant en fonction de la longueur d'onde, trace courant en fonction de la longueur d'onde (Millikan)
- Si le photon pas assez d'énergie pour arracher un electron mais fourni toute son energie, qu'est ce qui se passe ? Rebondisse : Metal brillant
- Autre interaction lumière matière qu'on connait et application ? On applique de l'énergie électrique et on recoit de la lumière (DEL). Emission stimulée (LASER)
- Vitesse des photons ? Vitesse de la lumière
- Expliquer cohérence ?
- Conditions d'interference constructive ou destructive ? Différence de phase
- Taille d'un point de Laser ? Puissance ? 1mW, mm^2 : Au moins 1000 W :m2
- Quart iode safe pour les yeux ? Non (reflex des yeux suffisant pour les proteger)

Valeur de la république Eleve avec un mot de ses parents qui l'empêche de suivre le cours sur le réchauffement climatique ? Voir CPE et professeur principale pour qu'il soit encadré pour l'heure de cours. Discuter avec l'eleve. Donner des outils pour qu'il se fasse un esprit critique. Se referer au reglement.

27 Retour

La puissance en Lux est une puissance surfacique Peda : dans modèle particulaire dit frequence : perturbant, ne pas le mettre juste après modèle particulaire

Plus de support visuel sur l'historique (livre scolaire) Semi conducteur : montrer le passage au bande Donner les ordres de grandeur des travaux d'extraction Pas mettre la partie semi conducteur (on arrache electron et dans le fil ca fait du courant)

Leçon de 44 minutes

Pas toujours vrai que lorsque l'électron entre en collision ...

LP15

Introduction pédagogique

Niveau Terminale

Prérequis :

- Interaction gravitationnelle et électrostatique (1ère)
- Champ de pesanteur, champ électrique (1ère)
- 2nd loi de Newton (1ère)
- Notions de cinématique (trajectoire, vecteurs positions, vitesse, accélération) (1ère)
- Théorème de l'énergie cinétique (1ère)
- Outils mathématiques : dérivées, intégrales, équation du 2nd degré, équation d'une parabole (1ère terminale)

Difficultés :

- Notions mathématiques (intégration, dérivées, vecteur)
- Différencier équations horaires et trajectoire

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Détermination des caractéristiques de la trajectoire en champ de pesanteur uniforme : flèche, portée
- TP : Détermination de l'intensité du champ de pesanteur (bille en chute libre)

28 Objectif

Etablir les équations de trajectoire dans un champ de pesanteur/électrique uniforme. Montrer l'analogie entre champ de pesanteur et champ électrique.

29 Question

- Niveau terminale : filière ? Générale
- Description du ref. du labo.
- Caractérisation du mouvement ? mvt plan
- Eq. du mvt bille = que se passe-t-il si $\alpha = \pi/2$?
- Incertitudes sur x et y ?
- Problèmes de sous-estimation des incertitudes, pq ? Faire une dizaine de pts au milieu (limite effets de bord). Trace large, erreur de pointage, échelle, pb de paralaxe.
- Physiquement : champ uniforme ? Non (image)
- Parabole dans quel sens ? En fonction du signe du coeff
- Influence de chaque paramètre : quand m augmente qu'est ce qui se passe ? Masse inertielle différente de masse gravitationnelle ou pesante
- 3 lois de Newton ?
- Toujours vérifié ? Ref galiléen
- Avec la troisième loi de Newton ? Force de Lorentz
- Equation de Maxwell invariante par chgt de ref ? Non (loi de Gauss)
- Qu'est ce que le champ g ? Lien avec G ? Contribution terre, m_a^e m_a^c , lune et autres astres
- C'est quoi un champ ? Fonction définie dans l'espace (et le temps)
- Nuancer gravitation, poids, pesanteur ?

- Distinction pesanteur et poids ? Pesanteur champ et poids force
- Revenir sur la force de Coriolis selon le poids ? En fait ce qui intervient c'est la force d'inertie d'entraînement qui est axifuge
- Autres interactions fondamentales ? Interactions faibles permet de se transformer en une autre et fortes responsable de la cohésion de la matière (liaison entre quarks)
- Laquelle est responsable de quoi ? Interaction forte : interaction faible :
- Définition de la masse ? Masse pesante, quand immobile (lié à masse inertielle avec principe d'équivalence)
- Constante fondamentale g précise ? Non, dépend de l'endroit
- Utilisation de g et eAB , reprendre les deux et choisir ? eAB mieux à ce niveau
- Pourquoi la variation de vitesse est vers l'intérieur ? Accélération centripète
- Δv toujours perpendiculaire à la trajectoire ? Non (mouvement rectiligne)
- C'est quoi l'inertie ? Capacité d'un système à s'opposer à son mouvement
- Question morale ?
- Est ce que appliquer le même barème à tous les élèves d'une classe c'est équitable ? Agir avant : aider plus ceux en difficultés
- Si parents viennent se plaindre que favoritisme ? Voir chartre valeur république

Retour

Referentiel plus horloge Avant de diviser parler du cas où ça s'annule 2ième LN pas vraiment vu en 1ère. explicitement en terminal. (peut aussi mettre de la mécanique des fluides)

LP16

Introduction pédagogique

Niveau Terminale spécialité

Prérequis :

- Description d'un fluide (1ère) (Temperature agitation des molec, pression choc)
- Notion d'énergie (théorème de l'énergie cinétique)
- Loi de l'hydrostatique

Difficultés :

- Système étudié
- Nombreuses hypothèses à appliquer
- Intégrer 2 nouvelles relations

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Application de la relation de la conservation du débit volumique
 - TP : Formule de Torricelli
- Blablab peda : Evaluation diagnostique prévenue avant Exercices d'applications : par groupe de 3 ou 4 fait avant et après discute entre eux
- TP en demi groupe avec groupes de 3

30 Question

Valeur de la république Elève dit qu'une évaluation par QCM pas juste, remet en cause ses méthodes, que faire? Etablir un dialogue, faire comprendre que l'évaluation est pas là pour le juger mais permet au prof de savoir où en sont les élèves et s'explique. Du coup compte pas dans la moyenne? Si mais pas au même coefficient

- Lien temperature et agitation? Relation de Boltzmann
- Risque de faire des travaux de groupes? Selon la classe : bavardage, eleves qui ne travail pas mais serait fait pour une classe autonome et serieuse.
- C'est quoi l'échelle de l'écoulement?
- Hypothèses mathématiques associées à celle donnée? incompressible $\text{div}(\mathbf{v})=0$, $\eta=0$, ...
- Equation de Navier Stokes?
- Hypothèse pour dire $\text{debit} = v S$? Incompressible et permanent se redemontre avec equation de la masse
- Expression general debit volumique? integrale $v dS$
- Conservation quand pas incompressible? debit massique
- Qu'est ce que ça change entre tube de Pitot fixe et ecoulement mobile ou l'inverse? Changement de référentiel
- Limitation de la manip?
- Pourquoi ecoulement laminaire?
- A quoi sert la grille? A faire en sorte d'avoir un ecoulement linéaire
- Comment marche un anémomètre? Fil chauffé et fluide le refroidit permet de remonter à la vitesse
- Incertitude? Augmenter celle de la pression
- Intervalle à 1 2 ou 3 sigma? Regression donne
- Valeur théorique de la masse volumique a une incertitude? Oui car dépend pression et temperature
- Air c'est un fluide parfait? Tu connais un fluide parfait? Non, He4 pour $T > 2K$
- Notion de fluide parfait au programme? Non
- Valeur masse volumique de l'air? Attention à bien la prendre à 25 °C
- Air incompressible? Non
- Dans un avion qu'est ce qu'on utilise?
- Fluide liquide ou gaz etc, c'est quoi etc? Supercritique, plasma
- Fluide parfait ça existe? Toute à $T < 4K$: superfluide
- Différence fluide parfait et vrai fluide parfait? Vitesse non continu aux interfaces pour fluide parfait, valable que en dehors de la couche limite.
- Pourquoi la couche limite est importante? ex de l'avion (vole pas)
- C'est quoi une particule fluide? Echelle meso 10^9 molécules
- Nom fluide non Newtonien? Retrofluidifiant
- Comportement? Dentifrice= fluide à seuil, maizena : réoépaississant
- Le plus gros problème avec N.S.? GradP qu'il faut relier à v
- N.S. Eulerien ou lagrangien? Eulerien : donne des champs
- Bien dire $R \gg 1$ ou $R \ll 1$.
- Reynolds le 1er à avoir fait les exp.
- C'est quoi la turbulence? Structure complexe.
- Différence $v \cdot \text{grad}(\rho)$ et $(v \cdot \text{grad})(v)$
- Quelle condition pour considéré le gaz comme incompressible? $v < \text{Mach}$
- Facteurs que ça marche pas bien? T : agit sur la viscosité
- Variation de η en fonction de T? η diminue quand T augmente (pour un gaz c'est l'inverse)
- Analogie condensateur/bobine en hydrostatique? Stock des charges : reservoir ou membrane elastique, bobine : turbine.

31 Retour

Manque d'illustration Montrer illustration et tube de pitot en même temps pour les points A, B etc

LP17

Introduction pédagogique

Niveau Terminale STL

Prérequis :

- Notions fondamentales et d'harmoniques d'un signal périodique complexe (Tale)
- Diffraction et formule du réseau (Tale)
- Interférences constructives et destructives (Tale)
- Notion de chaîne de transmission (Tale)

Difficultés :

- Notions appartenant à plusieurs séquences différentes à mobiliser
- Analogie disque/réseau
- Distinction analogique/numérique

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- Activité documentaire autour du stockage de l'image

Objectifs Comprendre le principe des supports de stockage optique. Signal numérique et intérêt de l'utiliser. Savoir mobiliser des connaissances variables pour aborder un problème.

32 Question

- Près du bac, pose pb ? Non car on revoit pleins de choses
- Que retenir ?
- En pratique, comment on passe d'analogique à numérique ? Convertisseur analogique numérique (condensateurs ou transistors)
- Signal analogique sur l'oscillo ?
- Freq. d'échantillonnage fichier sonores ? $f_E=44$ kHz, 16 bits (CD)
- 44 kHz suffisant ?
- Oreille humaine entend sur quelle plage de freq ?
- 44 kHz overshoot ? Non car critère de Shannon : $2 \cdot f_{\max}$
- Numériser réduit la quantité d'info ? Non
- Connaissant un système numérique on peut revenir à l'analogique ? oui
- Hypothèse critère de Shannon ?
- A quoi ça sert ? Quand l'utiliser ?
- Caractériser le bruit donné sur ordi ?
- Pourquoi on choisit le binaire ?
- Façon de stocker les bits ? (autre que courant passe ou non) Aimants qui tournent et un aimant qui passe au dessus. (avant) et pixels led R V B
- C'est quoi les interférences ? Conditions d'interférence ?
- C'est quoi la cohérence ? Corrélation au cours du temps de ce signal à quel point les photons émis à des instants différents se ressemblent.
- Expliquer l'enveloppe ? Convolution figure de diff et diffraction d'une seule fente.
- Pourquoi intensité décroît ?
- Diffraction de Fresnel/Fraunhofer ou aucun ? Fraunhofer.
- Incertitude ?

- $P_q \lambda/4$?
- Comment on remonte au stockage ?
- Distance entre les trous : largeur des fentes du réseau : longueur sur le disque : remonte à la taille du disque.
- Analogique moins bien que numérique ? Non typiquement signal plus riche pour vinyl
- Qu'est ce qu'apporte le numérique en plus de l'analogique ? Diminution de l'effet du bruit sur le signal
- Nature de l'atténuation de la voix dans la salle ? "Pas dissipation d'énergie mais puissance répartie sur surface
- Qu'est ce qui se passe dans l'audio, quelle fréquence pour Shannon ?
- Comment on fait un convertisseur analogique numérique ? Echantillonneur bloqueur (faire une échelle avec des résistances)
- Différence entre un 33 et un 45 tours ? Nombre de tours par minute
- Lequel stock plus de musique ? 33
- Est ce qu'il y a de la diffraction par le CD ? Oui, si les pistes sont trop proches
- Est ce que sur un CD le pas est constant ? Oui
- Autre stockage d'information ? USB, 2 transistors qui se suivent
- D'autres systèmes à 2 états stables ? Cassettes, disquettes : magnétique
- Qu'est ce qui limite la vitesse de transmission de l'info ? Vitesse des canaux.
- Autre type de codage avec autres grandeurs physiques ? on code 1 et 0 par fréquence (vieux téléphones)
- Qu'est ce que 4G 5G ? Modulation d'amplitude et de phase
- Qu'est ce que la modulation ? Le multiplexage ? Modulation : on multiplie le signal qu'on veut transmettre par un autre
- TP mesure vitesse de propagation du son, tu ferais quoi ?
- C'est quoi une impédance de câble ?
-

33 Retour

Manque d'ordre de grandeur La quantification introduit du bruit Mettre des échelles pour la photo d'un structure d'un CD schéma avec rayons rouges et bleus à refaire en mieux (en faire 2)

Prendre l'image de chaîne de transmission et enlever multiplexage etc

LP18

Introduction pédagogique

Niveau PCSI

Prérequis :

- Signal progressif sinusoïdale (fréquence, période, fondamental)
- Base d'optique géométrique (terminal)
- Son composés, note (première)
- Diffraction (terminale)
- Spectres d'émission et d'absorption (Terminale)
- Relation énergie/ fréquence $E=h\nu$ (terminale)

Difficultés :

- Compréhension du réseau et de son fonctionnement
-
-

Biblio :

- Sextant optique
- J'intègre PCSI

- Perez Optique
- Salamito PCSI
- Le libre scolaire
- Houard

Activités liées

- TP goniomètre

Objectif Savoir reconnaître un spectre, savoir exprimer un signal en somme de signaux sinusoïdaux.

34 Question

- Réalisable physiquement ?
- Exemple où ça ne marche pas ?
- Qu'est ce que tu entends par somme ? Passe en intégrale ou somme normale mais que pour périodique
- Conséquence d'un changement de la gamme temporelle sur le spectre ? Plus on a de T plus le pic est fin
- Echantillonnage ? Si le pas diminue, pb de stockage et bonne qualité signal
- Est ce que ça aurait pas été mieux de tout faire ne fréquence ?
- Avec onde mécanique $E=h\nu$? Non
- Relation reliant E et pulsation linéaire ? Pas forcément ($k=k'+ik''$)
- Pourquoi choisir $\cos(Aw+\phi)$? Plus simple pour les élèves
- Dérive sur oscillo, pourquoi ? Pb de phase
- Différence appareil numérique et analogique ?
- Dans quel ordre construction montage optique ?
- Fonctionnement goniomètre ? Détermination min de déviation, lecture de Vernier.
- Pourquoi mercure puis sodium ? Peda : doivent retenir double raies du sodium
- pratique : mercure + de raies
- Historique
- Approximation des petits angles vérifiée ? D grand devant x donc oui
- Explication pour ne pas être dans le bon domaine de λ ? incertitude distance et petits angles
- Pourquoi logiciel GUM ?
- Ordre le plus lumineux ? Ordre 1 car réseau blasé
- Comment marche un réseau blasé ? Marche d'indice
- Leçon envisageable en fin terminale ?
- A quoi ressemble le spectre du soleil ?
- Comment passer de la raie à la bande ? ensemble d'atomes.
- Distinction faites entre les spectres dans le BO ? continue/pas continue
- Qu'est ce qu'un spectre ? Carré de l'amplitude
- Spectre continue ? Lumière blanche, soleil
- Quel type de rayonnement produit des spectres continues ? Rayonnement lié à la température d'un corps
- Pourquoi pour un corps chaud ? Desexcitation électronique ? Non
- Est ce que toutes les ondes périodiques sont sinusoïdales ?
- Où apparait l'aspect propagatif dans l'écriture de s avec juste w et phi ? Dans la phase
- Mélange d'une lampe rouge et verte ? Jaune
- Différence couleur/fréquence ? Fréquence unique mais couleur peut être la fréquence correspondant au jaune mais aussi somme de fréquence
- Pourquoi on voit une seule raie orange et pas deux ? Résolution faible
- que modifier pour améliorer la résolution ? pas du réseau, distance réseau écran (voir formule du réseau)
- Comment on trouve la formule des réseaux ?
- Incertitude sur x ? mm divisé par 2 racine de 3 (on suppose rectangulaire)
- Elargissement des pics dans la voie due à quoi ? Due au fait que la signal est fini (enveloppe)
- Spectre discret ? Non car pas infiniment fin

35 Retour

Dire que sommes infins pas finies parler acoustique et lumière bien mais dense. Faire intro plus longue en posant le pb (comment on fait un spectre ?) En fait incertitude de 1 mm ici pour x (en réalité pas possible de voir a 1/3 de millimètre)

On peut faire une approche phénoménologique des réseaux : dire que x est proportionnel à la longueur d'onde avec coeff p (qu'on a évolué avant). p c'est D/a (pour discuter de la résolution)

Couleur : perception physiologique différent de contenu spectrale

rose existe pas avec une seule fréquence.

Peut être ajouter caractère fini des sons pour élargissement.

Garing bouquin d'exercice : "onde mécanique" exercice sur les sons

Mille et une question de physique

LP19

Introduction pédagogique

Niveau PC

Prérequis :

- Formule donnant le décalage Doppler (Secondaire)
- Lois de Kepler (Secondaire)
- Spectre d'émission d'une source lumineuse (Secondaire)
- Filtres passe bas et fréquence de coupure d'un RC (PCSI)
- Analyse fréquentielle d'un signal sinusoidale (Secondaire)

Difficultés :

- Principe de la détection synchrone

Biblio :

- Belier (manip) et Fruchard
- Source en ligne pour effet Doppler

Activités liées

—

Objectif Savoir réaliser un montage de détection synchrone Connaitre une application pratique de cette effet

36 Question

- Raies du sodium, caractéristiques ? deux raies, les faire si
- Quel exoplanète ? Pegazi51 car 1ère découverte
- Laquelle des raies c'est ? Peut être
- autres raies utilisables ? Raies de l'hydrogène
- Autre détection ? Oui, étoiles qui passe derrière une planète. Ou lentille gravitationnelle (plus pour les galaxies)
- Problème de la méthode ? On devrait utiliser l'effet Doppler Fizeau car lumière.
- On veut détecter Pluton depuis une exoplanète, est ce qu'on peut ? Non tout petit décalage. On repère que des grosses étoiles.
- Comment on fait un filtre passe bas actif ? On utilise un amplificateur opérationnel
- Quand est ce que les lois de Kepler s'appliquent ?
- Force centrale ?
- Plutôt que de raconter l'effet Doppler, que faire ? Montrer une vidéo

- Est ce qu'on peut dire que le signal est un $\cos(\omega t + \phi)$ en vrai ? NON (signal pas infini)
- Pourquoi hypothèse valable ? Théorie : Fourier : tout signal décomposable en somme de Fourier. En pratique : acquisition courte
- Effet Doppler transversale relativiste ?
- Pourquoi il y a fizeau en plus ? Décalage de dilatation du temps en plus quand onde électromagnétique.
- Qu'est ce qui caractérise un signal ? amplitude, phase, fréquence, longueur d'onde
- Comment réduire l'incertitude de mesure au curseur ? Zoomer
- Pourquoi faire une régression avec les vitesse pour déterminer une vitesse ?
- Qu'est ce que le refroidissement par effet Doppler ? Non.
- Effet relativiste va dans quel sens par rapport au classique ? vont dans le même sens (voir cas limite)
- Autres applications l'effet Doppler ? Déterminer la vitesse de flux sanguin, radar
- Experience de Fizeau ? Vitesse de l'éther

37 Retour

Pas mettre la formule de Doppler dans les pré-requis car remontré. Vidéo ou gif de l'effet Doppler Effet Doppler relativiste sur une slide Faire le schéma avec le passe bas ($A=f(\omega)$) Exemple refroidissement par effet Doppler

LP20

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis

- Mécanique : force, travail, énergie potentielle, cinétique, mécanique, forces conservatrices ou non (secondaire)
- Thermodynamique : 1er principe, transfert thermique, adiabaticité, capacité thermique, énergie interne

Difficultés :

- Passage du macro au micro ??? U c'est macro pour moi...
- Différence H/U

Biblio

- Salamito, dictionnaire de Physique, leçon Loïc/Emma

Activités liées possibles

- TP calorimétrie, tracé d' E_m , E_c , E_p d'un pendule
- TD : détermination d'états finaux

Discours Début d'une séquence pédagogique sur la thermodynamique. Passage de la méca macro à la thermo micro. Aboutir aux machines thermiques à la fin de la séquence.

Questions/Remarques

- Ne pas mettre premier principe et théorème énergie mécanique en prérequis car ce sont les principes de conservations
- Pourquoi l'énergie se conserve ? Parce que c'est sa définition, on l'a définit pour qu'elle se conserve
- Qui a dit rien ne se perd rien ne se crée ? Pas Lavoisier, on lui attribue à tort
- Manipulation concrète pour remplacer l'animation ? Avec le pendule, filmer, tracer E_c et E_p .
- Revoir le lien avec le code et les distances de freinages

- La force de freinage est elle toujours constante ? Si on bloque la roue : Coulomb donc ok c'est constant.
En pratique c'est pas le cas.
- Sur quel intervalle de temps le référentiel terrestre est-il galiléen ?
- C'est quoi une force conservative ?
- Ordre de grandeur de la force de freinage de la force de freinage de l'AN c'est beaucoup ou pas ?
- Dans quelles limites l'énergie n'est plus extensive ? Limite thermodynamique : il faut un nombre suffisamment grand de molécules pour que l'énergie soit moyennée.
- Définition récente du kelvin ? basé sur le point triple de l'eau et le 0 absolu
- C'est quoi la différence entre U et H ? Pourquoi pV en plus ?
- Comment on traduit la conservation de l'énergie en mécanique céleste ?
- Expliquer les difficultés : d'abord choix des équations, grandeurs d'états.
- Qu'est ce que tu attends des élèves, qu'ils sachent utiliser les 2 à chaque fois ou l'un ou l'autre ?
- Dans quel niveau tu attends du sens physique ?
- Sens physique de l'énergie interne ?
- Qu'est ce que c'est la valeur en eau ?
- Comment tu vas faire faire ça aux élèves ?
- Est ce qu'ils mélangent ?
- Tu placerais ce cours quand dans l'année ?
- Calcul différentiel pas dans les pré-requis est ce que c'est vu en math ?
- Quelles sont les forces fondamentales ?
- Est ce que tu peux préciser la formulation "conservation de l'énergie globale" ?
- Expliquer le titre
- hypothèse théorème de l'énergie cinétique ?
- Ecrire la deuxième loi de Newton
- Est ce que c'est la formulation la plus générale ?
- Tu choisis quel référentiel ?
- Quelles limites à ce modèle ?
- Si expérience dure 3 ans ?
- Combien de temps as tu confiance au labo ? 1 h (géocentrique), minutes (labo), 10 minutes (terrestre)
- C'est quoi d'OM ?
- Pourquoi avoir besoin de faire une courbe pour le montrer ?
- Sur quoi tu intègre ?
- Quel est le trajet ? trajectoire
- Ec pas la seule énergie qui se conserve, pas fou ?
- Force non conservative, qu'est ce que c'est ? Dépend du chemin suivi
- Hypothèse th. Em ?
- Hypp 1er ppe thermo ?
- Propriétés énergie interne ?
- Qu'est ce qu'une fonction d'état ?
- Qu'est ce qu'une grandeur intensive ?
- Justifier d et δ
- Le travail c'est une fonction d'état ?
- Q fonction d'état ?
- Unité J ?
- Qui est P dans l'expression de H ?
- De quel variable dépend U et H ?
- C'est eq comme expression ?
- Monobare ?
- Isobare ?
- Calorimétrie : mono ? Iso ?
- Unités du système international ?
- A quoi faut il faire attention pdt l'exp devant les élèves ?
- Incertitudes ?

38 Autre idée

Faire la même leçon mais au niveau lycée en allant un peu moins loin : mettre énergie potentielle et cinétique en prérequis. Ils ont capacité thermique dans un système incompressible.

LP21

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Notions sur les signaux (Numérique/analogique) (secondaire)
- Notions d'électrocinétique (Résistance, caractérisation d'un dipole) (secondaire)
- Mécanique du pendule libre et pesant (Principe fondamentale de la dynamique / théorème du moment cinétique) (L1)
- Transformée de Fourier (L1)
- Signaux sinusoïdaux (période, fréquence) (secondaire)
- Incertitude (L1)

Difficultés :

- Utilisation abstraite, transformée de Fourier (Relation entre les domaines temporelles et fréquentiels)
- Savoir analyser et critiquer une méthode d'acquisition

Biblio :

- Manip : Bellier P260 / Duffait P264
- Asch (Capteurs)
- Cours SPCL (génie des procédés)
- TI R400 v1 (Capteurs)

Activités liées

- TP : Analyse de fichier sonores avec audacity
- TD : tracer le spectre de Fourier d'un signal avec Python

Objectifs Faire réaliser que les capteurs sont des objets physiques et qu'ils ont une incertitude et une réponse pas forcément linéaire

39 Question

- Comment on a le point de fonctionnement pour panneau photovoltaïque ? C'est la résistance qu'on met en série qui va impliquer le point de fonctionnement.
- Exemple de capteur actif ?
- Pourquoi étalonnage fait entre 0 et 40° ?
- Ça veut dire quoi conditionneur ? Ça fait quoi ? Ici capteur passif, résistance. Le conditionneur transforme la résistance en tension. Permet de passer d'une impédance à une tension. Capteur donne rarement un signal exploitable.
- Dans un cas moins particulier, but du conditionneur de passer de quoi à quoi ?
- Valeur de résistance exploitable ou pas ? Non car ordinateur ce sont des tensions
- Filtrage après conditionneur, but ? Enlever les bruits parasites liées au fonctionnement du conditionneur et capteur.
- Comment fonctionne un convertisseur analogique numérique ? On utilise un échantillonneur bloqueur qui discretise l'amplitude. Codage de l'amplitude en 1 ou 0.
- Différence grandeur physique et signal ?
- Signal véhicule quoi comme information ? Variation de grandeur

- Temps de réponse quand est ce qu'on considère qu'il est assez court ?
- Si on a un capteur qu'on sait ne pas être linéaire est ce que c'est grave ? Quelles contraintes ? Problème avec amplificateur
- Pourquoi on parle de repliement ? Si on va dans un régime où le critère de Shannon est pas respecté tu symétrise la fréquence par rapport à $f_c/2$. Ce qu'on voit apparaître c'est le pic dans les f négatifs qui est renvoyé dans les positifs.
- Zero padding, quand est ce que c'est utile et pourquoi on l'utilise ? Forme général de signaux ? Signaux tronqués pour éviter que la tronquature implique des artefacts dans la transformée de fourier.
- Pourquoi le signal original est piqué et pas élargie ? Pas un nombre entier de points par période donc un peu comme un signal tronqué
- C'est quoi le zero padding ? Tu ajoutes des points à la fin du signal (des 0)
- Interet de la résolution spectrale ici ? Si on a pleins de période on verrait pas les autres mais ici inutile. Permet accès à la fréquence de décroissance qui est très faible.
- Différence entre une série et une fonction de Fourier ?
- Difficultés ?
- Def de somme numerique ?
- Echantillonnage : c'est quoi $s(t)$?
- Forcement de manière régulière ?
- Avantage/inconvénient echantillonnage regulier ou non ?
- Tracer evolution de $U=f(t)$ au borne d'un condensateur pdt la charge ? Ou décharge ?
- Temps de croissance et décroissance égaux ?
- Comment choisir le temps d'échantillonnage ?
- Freq d'échantillonnage que en Hz ?
- En spatial ?
- Quantification peut ajouter du bruit ? non
- Comment on passe du trapez au trapeze plus chapiteau ? (schema)
- Pq spectre symétrique ? Hermitien conjugué
- C'est quoi un capteur ?
- Freq d'échantillonnage de l'oeil ?
- D'un point de vue pedagogique, interet de l'échantillonneur bloqueur ?
- 2 echantillonnage, echantillonneur et carte d'acquisition. Est ce que ça pose problème ?
- Traitement des données : incertitudesn qu'est ce qu'elle vaut ici ? Resolution num du logiciel
- Qu'est ce qui fait que le pic est une patate centré sur f et pas un pic hyper fin ?
- Pas très visuel pour les etudiants

40 Retour

être plus précis : dire quand spectre ou transformée de fourier etc. (spectre = module au carré de la transformée de fourier) Attention ne pas parler de caractéristique pour electrocinétique et autre chose Si élément imposé sur la partie analyse bien traiter la partie analyse

LP22

Introduction pédagogique

Niveau BCPST2

Prérequis :

- Première approche des transferts thermiques (2aire)
- Thermodynamique (1er ppe, definition d'un système, enthalpie de chaleur latente) (BCPST1)
- Outils mathématiques : développement de Taylor, gradient (BCPST2)
- Conduction électrique (intensité, vecteur densité de courant, resistance) (BCPST 1 et 2)

Difficultés :

- Beaucoup d'unités différentes

- Beaucoup d'hypothèses
- Visualisation d'une résistance thermique ou d'une diffusion d'énergie

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Double vitrage et bilans énergétiques sur une pièce

41 Question

- Processus microscopique responsable des déplacement de T ? Agitation thq
- Problème expérience : Fourier valable sur une gamme restreinte de T ?
- Comment marche les cristaux liquides ? Cristaux polarisés, tourne avec T qui augmente.
- Progression pédagogique ? Diff elec puis diff thq puis conduction thq
- Un élève ne croit pas à la loi du corps noir, que faire ?
- Pour parquet/carlage : comparer les effusivité $\sqrt{\lambda x C_t h}$
- Loi de Fourier : loi linéaire, isotrope

LP23

Introduction pédagogique

Niveau L2

Prérequis :

- Notions sur la diffusion de particules : vecteur densité de courant, flux, equation de la diffusion, loi de Fick, coefficient de diffusion (L2)
- Notions sur la conduction électrique : loi d'ohm, association de résistance en série (L2)
- Notions de thermodynamique : premier principe, chaleur latente de fusion (L1)
- Equations différentielles : résolution, conditions aux limites

Difficultés :

- Etablir les bilans d'énergie

Biblio :

- Sanz, PC/PC*
- Olivier, PC/PC*
- Grecias, BCPST 2
- Hprepa (p61)

Activités liées

- TD : établir l'équation de la chaleur pour des systèmes à géométrie cylindrique ou avec sources de chaleur
- TP : Estimer la valeur du coefficient de diffusion de l'ammoniac dans l'air

42 Question

- Pourquoi prend pas 0 et 100°C ? Barre touche pas directement le compartiment et flux thermique de l'air s'ajoute.
- Comment s'exprime le flux en régime non permanent ?

- Pourquoi utiliser un logiciel pour faire le calcul d'incertitude ? par soucis de temps, si condition réelle les élèves l'auraient refait en TP et aurait fait les incertitudes.
- Incertitude majoritaire ? Sur le temps car 30s pour enlever la glace
- Si augmente la température, le coefficient de diffusion des particules augmente ? Et avec la pression ?
- Problématique ? Oui dans les composants elec (atomes de bore diffuse dans le solide)
- Pourquoi le bois est moins conducteur que le métal ?

Valeur de la république T'es confronté au nouveau programme et tu trouves qu'il est nul, qu'est ce que tu fais ?

43 Retour

Faire un schema de l'expérience. Dire que c'est une loi phénoménologique Pas écrire D pour le coeff de diffusion thermique Attention unité de j (K-1 pas °C-1)

LP24

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Outils mathématiques (fonctions trigonométriques, équations différentielles du 1er et 2nd ordre, exponentielle, nombres complexes)
- Electrocinétique (convention récepteur, loi des mailles, dipôles R,L,C)
- Pendule simple (équation différentielle et résolution (petits angles))

Difficultés :

- Résolution des équations différentielles
- Formalisme en nombres complexes
- Sens physique des équations

Biblio :

- Salamito PCSI
- Dictionnaire de physique
- HPrépa Electronique 1ère année Brebec

Activités liées

- TD : Exercices sur d'autres circuits du 2nd ordre
- TP : Tracé d'un diagramme de Bode

Objectif Savoir étudier un système oscillant et expliquer les comportements observés Savoir utiliser l'analogie

Blabla peda : Difficulté sur résolution equa diff pas totalement résolue en cours mais en TD oui Choix : moins de temps sur les calculs et insister sur sens physique

44 Question

- Quel type de force ? Quel type d'excitation forcée ?
- Pourquoi on s'intéresse à la réponse impulsionnelle ?
- Pourquoi utiliser la notation complexe ?
- Hypothèse qui justifie qu'on puisse utiliser cos ou sin ? Invariant par translation.
- Autre système méca avec mode propre ? Corde de Melde.
- Comment faire pour observer le régime libre ? Avec E constant

- Autre façon ?
- GBF : où est la masse? Masse oscille et GBF au même endroit.
- Hypothèse pour avoir eq. méca (pendule)/ RLCN Petit angle
- Petit angle ? En dessous de 20° expérimentalement
- Sinon ? Pas harmonique
- Résonance en i en méca ?
- Qui est l'analogie de u et i ? X analogie de u, v analogie de i
- Remonter puissance.
- Bilan énergétique (pendule) ? A partir du PFD $m\ddot{x} = P + T(\lambda v)$ scalaire v
- Autre type de solution pour u (a part cos) ? sin ou exp complexe
- Montrer que λ homogène à l'inverse d'un temps.
- Pour des ponts, on se place où ? Loin ou près de la pulsation de résonance ? piqué ou non ? Loin et pas piqué.
- Pour une voiture ? Pareil
- En L1 autre domaine où on voit des oscillations ?
- Pourquoi montrer un simulateur python ? Outil dont ils doivent se servir. Donne l'idée de l'influence des paramètres.
- Est ce que les élèves doivent savoir programmer ? pas au lycée
- Intérêt pratique d'avoir autant de chiffre ? aucun.
- Diapason génère un son ? Non couplé avec caisse de résonance oui
- Si leçon après que faire ? Phase/ Filtre
- Comment on fait pour choisir où est la résonance ? Amortisseur dans le bâtiment (fondation)
- Dans le BTP on veut augmenter la résonance ? Non
- En dehors ? Parfois : musique, filtre, optique (laser), RMN.

45 Retour

Bien donner les valeurs de résistance, bobines... Détailler le tracé des courbes avec l'enveloppe exponentielle Regarder les temps caractéristiques dans les 2 régimes Préciser une réponse à quoi

Il y en a qui n'ont pas fait de math depuis la seconde. Bien être clair sur E constant. Pédagogie : présenter oscillation harmonique puis pseudo periodique. Autre manière : faire oscillation puis montrer qu'il s'amortit. Attention angles en radian. Oscillations entretenue (avec oscillateur à résistance négative (AO)) ou paramétrique (dep d'un paramètre variable).

LP25

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Ecriture scientifique des résultats (2ndaire)
- Savoir manier les chiffres significatifs (2ndaire)

Difficultés :

- Formules de statistique à connaître
- Formules plus complexes qui ne sont pas à apprendre mais qui peuvent être difficiles à appréhender

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TD : Analyse dimensionnelle : retrouver la formule de la période de pendule simple, déterminer la puissance d'une bombe à partir des photos de son explosion

Objectifs

- Comprendre qu'une mesure est toujours constituée d'une valeur moyenne et de son incertitude associée
- Avoir les clés pour savoir calculer les incertitudes de type A ou B sur son résultat.

Question

- Ils ont vu quoi au lycée sur incertitude (vocabulaire, ..) ? Vue en terminal en math : moyenne, écart type, quartiles. Si spé math : Python : variable aléatoire
- Difficulté vocabulaire, comment aider ? Au fur et à mesure de l'année
- Comment placer la leçon dans le cours de l'année ? Début année
- Pendule pas déjà vu au lycée ? Si
- Contribution de Popper sur contrôle ?
- C'est quoi le R2 ? Combien une personne infectée va contaminer de gens
- Etude en double aveugle ?
- "Les chiffres ont une importance" que veux-tu dire ? Il faut voir la proportion
- C'est quoi la valeur vraie de l'oscillation du pendule ? On y a pas accès
- C'est quoi un capteur ?
- Dans la manip ? Résistance dans le noyau de l'axe
- Qui fait le conditionnement dans la manip ?
- C'est quoi le mesurage ? Action de mesurer le mesurande
- Mesurande ? Grandeur qu'on veut mesurer
- Système juste et fidèle ? Exact
- C'est quoi un biais ? biais sur la méthode de mesure
- Répéter la mesure diminue l'incertitude ? Non diminue l'erreur aléatoire.
- Type de loi ?
- Quand tu fais les manip t'as besoin de la vraie loi de proba ? Oui pour incertitude de type B (et logiciel GUM le demande)
- Hypothèse sur la forme de la loi finale pour utiliser la formule de Student ? Il faut que les gaussiennes soient décorrélatées
- Comment voir si aberrant ? Test de chi 2 et test de student
- Quelle est la différence entre référence et unité dans la déf de valeur ? Une référence peut être une unité
- Précurseur d'un domaine de la médecine, quel domaine ? Epidémiologie
- Théorème central limite ? Loi de proba avec moyenne et tout donne une gaussienne avec un grand nombre de mesure

46 Retour

Attention, toutes les distributions ne tendent pas vers une gaussienne. Peut être faire mesure d'une période ou 10 (réduire l'erreur aléatoire) Pesanteur grandeur tabulée

LP26

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- Signaux physiques (rampe, signal sinusoïdale) (L1)
- Dipôles linéaires et relations : résistance, bobine, condensateur (L1)

- Circuits linéaires en ARQS, lois de Kirchoff (L1)
- Lien énergie/puissance (lycée)
- Polynômes du second degré (lycée)

Difficultés :

- Très calculatoire
- Distinguer les différents régimes

Biblio :

- Perrez
- Garing
- Bresson BCPST1
- Physique MPSI PCSI PTSI Pearson
- Physique Chimie MPSI Ellipse
- Electronique expérimentale Krob

Activités liées

- TD : Circuits RL, RLC et circuits complexes, analogie mécanique : amortisseur de voiture
 - TP : RLC
- Blabla péda : RC déjà vu pour certains mais vu mieux et remise à plat de tout le monde

47 Question

- Approximation ARQS ?
- D'un point de vue électromag se traduit par quoi ?
- ARQS électrique qu'est ce qui est nulle ? Rot et div de E
- ARQS magnétique ? rot et div de B
- Justification qu'on est dans l'ARQS ?
- Dispositif où on est pas dans l'ARQS ? Ligne hautes tensions
- A quel programme circuit linéaire vu ? Classe prépa 1ère année
- Autre méthode + efficace ? Complexe, fonction de transfert
- Au borne de la bobine, qu'est ce qui est continue ?
- Creneau de +ou-E au lieu de 0 à +E, problème ?
- Autre discipline temps de réponse, oscillateur ? SI, abaque temps de réponse
- Nom facteur d'amortissement ? Ξ pas m
- Approximation $w=w_0$ valable quand ? Q grand
- Pourquoi on appelle ça facteur de qualité ?
- Système où on veut que ce soit périodique ? Pendule
- Dans l'horloge ? circuit RC (oscillateur à Quartz)
- Contexte pratique d'amortissement ? Amortisseur
- But ? Pas transmettre les oscillations, diminuer le temps de réponse ($Q=1/2$)
- Choix d'étudier Q plus que Ξ ? On étudie le plus gros
- Pourquoi on s'arrête à RLC ? Car physique du deuxième ordre le plus compliqué
- Dipole non linéaire ? Diode
- Oscillateur non linéaire ? Pont de Wien
- Expression de la tension en régime transitoire sinusoïdal forcé ? Juste résoudre ED, solution sinusoïdale de pulsation $2\omega_0$
- Autres domaines avec des régimes transitoires ? Méca, diffusion (sucre dans café)
- Pourquoi le faire en électrocinétique ? Plus visuel
- Est ce qu'il y a toujours un état d'équilibre ? LC pas stationnaire mais un état d'éq.
- Pourquoi faire l'expérience avant les équations/ sans schéma ? Plus visuel
- Fin des régimes transitoires : parle de quoi ? Boucle de rétroaction
- Dans les ordinateurs calculs pas trop vite car transistors répondent pas assez vite
- Pourquoi diviser par RC ? Méthode d'apprentissage des élèves
- Comment marche physiquement un condensateur ?

- Pourquoi ajouter un C ajoute un temps de réponse ?
- Pourquoi la tension est continue ? Les charges ne peuvent pas disparaître
- Relation fondamentale du condensateur ? $Q = CU$
- Pourquoi Latis pro plus précis qu'un oscilloscope ? Ajout de points pour être plus précis, avantage numérique : on peut zoomer
- Critère de Shanon ? Ici sert à rien
- Valeur théorique a des incertitudes ? Oui R et C pas celles données : mesurés (attention à toujours vérifier les valeurs)
- Plus précis de se placer à 5τ ? Courbe plus plate donc plus grande incertitude
- Qu'est ce qui se passe si ω différent de ω_0 ?
- Si $\omega = \omega_0$? Résonance
- Pour avoir un régime transitoire court, quel Q ? Proche de 1/2, mais il existe des subtilités
- Est ce que la manip était possible ? Oui
- Est-ce qu'il existe des régimes transitoires non linéaires ? pour des dipôles non linéaires par exemple la diode, sinon pont de Wien oscillateur non linéaire.

Valeur de la république Est ce que l'existence des zones d'éducation prioritaires contrevient à l'égalité ? Pas une question d'égalité mais un question d'équité. Zones qui ont besoin de ces moyens. Revient à donner les mêmes chances. Pourquoi plus de problème ? Contexte social plus compliqué.

Retour Afficher les points et pas la courbe Attention le logiciel fait une interpolation : augmenter le nombre de point Pas parler de ω égale ou pas à la pulsation de résonance car pas important pour le régime transitoire Difficultés : équa diff pas mettre calculatoire Diffusion bonne exemple de régime transitoire Ecrire le schema puis montrer le circuit

A faire : Commencer avec RC faible puis R augmente : régime transitoire pq c'est important.

Interprétation de Q : mesure bande passante / d'a quel point on dissipe.

Remettre Up et Uh dans l'équation pour montrer que ça marche Pb mesure : R pas prise en compte, pas assez de période Montrer les solutions avec $Q=1/2$..

LP27

Introduction pédagogique

Niveau : L2

Prérequis :

- Interactions faibles : VdW, liaisons H
- Travail d'une force
- Manipulation des vecteurs
- Bilan de forces, PFD

Difficultés :

- Tension superficielle notion nouvelle
- Ne pas confondre les différents types de mouillage
- Ne pas se tromper dans les bilans de forces

En plus TD phénomène de capillarité - Loi de Jurin, calcul d'une longueur capillaire / TD rôle des tensioactif/ TP non fait dans la leçon / Etude de document sur le traitement de surface.

Biblio

- Sanz PC/PC* Dunod Physique
- Pierre Gilles de Gennes
- TI j2140 Lois du mouillage et de l'imprégnation
- Fruchart

- Ordre de grandeur liaison VdW et LH ? Liaison VdW 2 kJ/mol, liaison H jusqu'à 40 kJ/mol
- Expliquer la formation de ménisque.
- Formation de ménisque que pour les capillaires ? Oui
- Pourquoi ça marche pas avec une grosse aiguille ? Masse faible pour pas que le poids soit supérieur à la tension superficielle
- Autre définition du coefficient de tension superficielle ? Avec la force
- Fluide avec un coefficient de tension superficielle supérieur à l'eau ? Mercure
- ODG pour l'alcool ?
- Pourquoi pas prendre en compte F_{SG} et F_{SL} pour la balance d'arrachement ? On se place à l'arrachement donc plus de contact avec le solide
- D'où vient le 2 ? 2 interfaces
- Pourquoi rayon intérieur de l'anneau ? Car anneau bizauté
- D'où vient le nom de stalagmomètre ?
- Pourquoi avoir besoin du volume de liquide ? Pas besoin car on fait des rapports
- Peut être utilisé pour mesurer n'importe quel fluide ?
- Pourquoi choisir ce fluide là ? Comparaison avec savon
- Il y a toutes les forces exprimées sur le schéma pour le mouillage ? Non car verticale pas compensée mais pas un problème car on se met selon x.
- Nom des surfaces qui font des gouttes étalées ou pas étalées ? Hydrophobe et hydrophile
- Absence de mouillage si $\theta > 90^\circ$? Non (schéma phénotypique mal fait)
- Exemple si y a absence de mouillage ? Azote liquide
- Exemple mouillage totale ? Huile de silicone
- Faire schéma de l'interface eau huile ?
- Phénomène à l'origine de la montée dans un capillaire ? Tension superficielle
- Est ce qu'on a toujours un ménisque vers le bas ? Fluide monte quand même ? Mercure ménisque vers le haut
- Qu'est ce qu'une passe si il y a une surface rugueuse ? Goutte mouille plus ou moins la surface ? Surface hydrophobe plus hydrophobe si rugueux, surface hydrophile plus hydrophile.
- Qu'est ce qui caractérise le mouillage ?
- Pourquoi bilan des actions et pas des forces ? Terme de quand on fait des bilans avec les moments (perturbe pas les élèves et leur permet de pas oublier quand il y en a)
- Energie des liaisons hydrogènes en fonction de la température ? Casse avec T
- Force d'élasticité (dans la loi de Young Dupré) ? =composante verticale pas nulle au point triple
- Il y a une composante verticale et une horizontale au point triple de la bulle (YD) mais qu'est ce qui compense la force verticale ? Réaction du solide
- Objectif de la leçon ?

48 Retour

Dans le bilan des forces mettre la force du liquide sur la surface (vers le bas) Donner la définition en force (les deux ou au moins elle) Pour la stalagmométrie prendre un mélange eau/ethanol Pas mettre la définition stalagmo.

Pas dire qu'on peut plus faire des bulles de savon que d'eau car on peut pas en faire en eau. Donner les exemples extrêmes. Mouillage pas parfait : mouillant ou pas mouillant

LP28

Introduction pédagogique

Niveau PCSI

Prérequis :

- transformations thermodynamiques (isotherme, adiabatique, réversible...) (PCSI)
- 1er et 2nd principe en systèmes fermés (PCSI)
- Diagramme de Clapeyron (PCSI)

Difficultés :

- Signe des échanges thermiques et travail

Biblio :

-
-

Activités liées

- TD : Détermination du rendement du moteur à explosion

49 Question

- Efficacité constante ? Quand est ce que c'est plus efficace ? Si T proche
- Expliquer le logiciel
- Incertitudes : choix triangulaire (aiguille, règle) / rectangulaire (wattmètre) ?
- Montrer sur la machine thermique où sont détenteurs etc (dans boîte noire moteur et compresseur)
- Normal qu'on ait chauffé plus la source chaude que refroidit la source froide ? Oui ($Q_f = -W - Q_c$ / $Q_c = -W - Q_f$) on prend l'énergie à source froide et moteur
- Quel fluide ? Pourquoi ?
- Moteur à explosion, qu'est ce que vous auriez fait ? Beau de Rochas.
- Pourquoi on ne peut pas utiliser de machine monotherme ?
- Au cours de la compression que se passe t il ?
- Que faire comme succession de réaction pour que ce soit réversible ?
- "Comprimer doucement", par rapport à quoi ?
- Qu'est ce qu'on veut éviter ?
- A quoi ça ressemble un cycle de Carnot ?
- EN pratique, qu'est ce qui nous interesse ?
- Energie ? Non puissance
- Pourquoi on appelle pas ça un rendement ? Car supérieur à 1
- Pourquoi plus grand que 1 ?
- Pourquoi pas compté dans les dépenses ?
- 2 types de moteur, quelle diff ? 1) à allumage 2) A compression jusqu'à explosion spontanée (meilleur rendement, consomme moins)
- Comment marche les thermocouples ? 2 métaux qui réagissent différemment. La diff de temperature impose une différence de V. (différence de T entre l'intérieur et l'extérieur de l'appareil)

50 Retour

Attention T en K et pas en C Bien dire à chaque fois $W < 0$: moteur Attention à ne pas melanger formule et numerique (en particulier pour l'efficacité) Intro pédagogique : on peut ajouter comment on evaluerait On peut enlever raveau et mettre calcul COP Si BTS : plus de lecture de diagramme, plus appliqué. Aussi au programme de Tale SPCL

LP29**Introduction pédagogique**

Niveau BCPST2

Prérequis :

- Thermodynamique (Energie interne, enthalpie, 1er principe)
- Mathématiques (Résolution d'équations différentielles, gradient)
- Mécanique (Energie cinétique, potentielle, travail des forces de pression)

Difficultés :

- Notion de flux abstraite
- Il faut être rigoureux pour établir des bilans (oublie de dx etc)

Biblio :

- "Ce que disent les fluides" (E. Guyon) (élément imposé)
- Sanz PC/PC*
- Côte Physique chimie BCPST 2

Activités liées

- TD : Résolution de l'équation de diffusion (avec terme de source), Utilisation du premier principe industriel (savoir placer des points sur un cycle etc)

51 Question

- Nombre adimensionné qui caractérise la cellule de Rayleigh Bénard ? Nombre de Rayleigh
- Exemple de la vie de tout les jours ? Dans une casserole.
- Comment ça marche théoriquement la cellule de Rayleigh Bénard ? Approximation de Boussinesq. On prend une dépendance linéaire
- Quel TP faire ? Barre de cuivre pour faire de la diffusion de chaleur. En régime stationnaire. Mais intéressant de le faire en régime non stationnaire pour montrer les temps caractéristiques.
- Interet pedagogique de faire en regime stationnaire ou non ? Stationnaire plus simple
- Dans quel cadre résoudre l'équation de diffusion ? En stationnaire
- Comment ça se passe en non stationnaire ? Séparation des variables t et x (si forçage). Ou transformé de Fourier.
- Faisable au niveau L2 ? En fin de L2 oui (séparation de variables).
- Particularité du rayonnement ? Pas besoin de milieu.
- image, à quel moment intervient la diffusion ? Entre les images 3 et 4.
- toujours sur l'image, comment ça s'étale ? Linéaire
- Cylindre à 3D alors que diffusion 1D, justifier ce choix peda ? Plutôt faire une ligne qu'un cylindre car conditions au bord. Mais défense en faisant lien avec l'ammoniac.
- Date équation de Fick ? 1850
- Fourier ou Fick en premier ? Fourier (1820)
- D'où vient la loi de Fick ? Maximisation de l'entropie (pour le -)
- Pourquoi c'est une dérivée première ? Approximation
- Pourquoi ça ne peut pas être une dérivée seconde ? Irréversible
- $J = -D \text{grad}(n)$ approximation sur D ? D ne dépend pas de l'espace.
- Equation de la diffusion en 3D ? Laplacien
- Propriétés ? Irréversibilité, anisotropie, linéaire (permet de superposer les termes de source)
- Comment on mesure la diffusion d'un solide dans un solide ? Sujet centrale PC, écoulement du glacier du mont Blanc (avec images satellite)
- Pourquoi c'est bleu ?
- C'est quoi le X_i^2 ? Ecart quadratique (valeur sur incertitude au carré)
- Est ce que c'est bien ? Si c'est 1 c'est bien, si c'est beaucoup très loin des incertitudes, si c'est très peu les incertitudes
- Si y a de la convection comment ça se voit sur le graph ? Tu vas très vite au début mais sur un temps très court. La droite ne passe pas par 0.
- Vitesse de migration par capillarité ?
- Autre analogie ? Electrique
- Analogie n, bilan, j etc ? $j = \text{intensité}$, $D = \text{conductivité}$, loi d'Ohm
- Autre analogie ? Diffusion de quantité de matière dans les écoulements visqueux. Flux = force de Newton.
- Loi empirique qui relie la conductivité thermique et électrique ? loi de Wiedemann- Franz. Sympa à faire en TD.
- TD premier principe ?

Question pédagogique : Une élève qui vient te voir avant les vacances et te dis qu'elle veut pas rentrer chez elle car elle a peur de son père. Que faire? Voir le CPE.

52 Retour

Plus utiliser l'analogie, pour le deuxième donner directement les équations etc. Parler plutôt des compétition entre les différents régimes. Donne lieu à l'étude des nombres adimensionnés.

LP30

Introduction pédagogique

Niveau L2

Prérequis :

- Analyse spectrale (Ts)
- Circuits électriques RC- RLC (L1)
- Expression d'un signal sinusoïdal, lien entre fréquence et pulsation (L1)
- Régime sinusoïdal forcé (L2)
- Notation complexe (L2)
-

Difficultés :

- Traitements mathématiques lourds
- Distinction entre grandeur complexe (fonction de transfert) et grandeur réelle (Gain, Gain dB,...) et leur signification
- La construction d'un diagramme de Bode (Etude asymptotique)

Biblio :

-
-
-
-

Activités liées

- TP : Construction d'un diagramme de Bode
- Documentaire (AD) : Etude du fonctionnement d'un amortisseur de voiture

53 Question

- L2 : en quelle classe? BCPST ou licence
- Décrire TP modulation/demodulation d'amplitude.
- A.M.? amplitude de modulation. Schéma avec freq porteuse, et fréquence propre et comment on démodule.
- Modulation de fréquence marche comment?
- Dessiner un signal modulé en freq. dans le temporel?
- Pourquoi choisir de laisser l'oscillo faire la mesure et pas calculer avec curseurs?
- Autres instruments?
- Fréquence de coupure?
- Incertitudes?
- Type d'incertitude donnée par regressi?
- Quelle mesure de freq est plus précise entre gain et freq?
- Qu'est ce qu'un composé linéaire?
- Important pour les élèves la barre en dessous des valeurs complexes?

- A quoi sert l'impédance ?
- AEQS ici ?
- Pourquoi 20 dans le formule en dB ? Carré (puissance)
- Définition dB en acoustique ?
- Diff entre pulsation de coupure et pulsation propre (à l'ordre 2) ? la (ou les) pulsation(s) de coupure correspond(ent) aux limites de la bande passante à -3dB / La fréquence propre d'un système est la fréquence à laquelle oscille ce système lorsqu'il est en évolution libre, c'est-à-dire sans force excitatrice extérieure ni forces dissipatives
- Facteur de qualité ? Qu'est ce que c'est ?
- Ce qui se passe autour de ω_0 et ω_c ? résonance
- Qu'est ce qui a été fait avant sur le RC, RLC ? Résolution équa diff avec loi maille et noeud
- C'est quoi un coupe bande ? Couplage filtre passe bas et passe haut
- Filtre dans quel domaine de l'optique ? Réponse projeté : Houard P332 striescopie (Fourier), diffraction et on se place dans le plan de Fraunoffer.
- Comment on peut obtenir les fréquences spatiales grâce à la diffraction ? Réseau (transformée de fourier)
- Filtre actif ? Ont besoin d'une alimentation, vue en prepa mais moins poussé
- Prouver que la résistance est un passe bande : faire les cas limites. ou tout le calcul.
- Ordre d'un filtre ? puissance de $x=w/\omega_0$ dans la fonction de transfert
- Pourquoi la bobine laisse passer les hautes fréquences et le condensateur les basses ? Condensateur ; oscillation trop rapide charge varie trop vite ?
- Résistance interne du générateur négligeable ? Oui
- Diagramme de Bode de phase ? A haute fréquence problème de mesure
- Pourquoi on utilise des composants linéaires ? Dipole linéaire car courant proportionnel à la tension appliqué avec un facteur Z. On met une fréquence en entrée on a la même en sortie mais avec une amplitude différente. On ne créer pas de fréquence (exemple non linéaire : multiplier)
- Pourquoi racine de 2 pour la pulsation de coupure ? Car on a divisé par 2 la puissance
- Pourquoi 20 log ? même raison, gain en puissance
- Comment le fait que les élèves connaissent la notion de filtrage doit être prise en compte dans la pédagogie ? Filtre comme filtre à café empêche de faire passer certaines choses. Peut être intéressant de faire un sondage pour voir ce que ça leur évoque.
- Sismomètre, en quoi c'est un filtre ? De fait est un filtre par contrainte physique, choix de la pulsation de résonance en prenant 3 sismomètres différents.

54 Retour

Bien écrire des valeurs adimensionnée

Autre idée : faire que RLC et fusionner I et II et faire manip sur RLC

LP31

Introduction pédagogique

Niveau L2

EI possibles Nombre de Reynolds, écoulements de couette, loi de poiseuille, résistance hydraulique, circulation sanguine, forces de cisaillement...

Difficultés possibles :

- Différentes lois et modèles à ne pas confondre
- Un peu calculatoire : équation différentielles, dérivées particulières

Biblio :

- Dunod Sanz PC/PC*

- Fruchard expérience
- Physique collection prépa Stéphane Olivier PC/PC*
- Grecias BCPST VETO 2ieme année Le tout en 1 : pleins d'exercices corrigés

Activités liées

- TP : non proposés des manip possibles
- TD : écoulement de couette plan, viscosimètre de couette
- Etude de document sur la circulation sanguine

Manipulations possibles Loi de Darcy, écoulement de poiseuille, Stokes ?

Blabla pédagogique Séquence de mécanique des fluides sur la statique des fluides puis dynamique des fluides parfait puis cette séquence où on étudie les fluides réels.

Question

- Autres méthodes de mesure de viscosité que rhéomètre ? Certains viscosimètres utilisent les écoulements de Poiseuille (viscosimètre de Ostwald). Différents viscosimètre en fonction de à quel point le fluide est visqueux. Aussi utilisation du cisaillement en utilisant des disques qui tournent pour des trucs pateux qui sont galères à mettre entre les deux cylindre du viscosimètre
- Est ce que c'est facile de mesurer la viscosité de l'eau ? Compliqué car peu visqueux. A partir de 20 fois la viscosité de l'eau ça devient plus faisable.
- Quels autres fluides ? Fluide non newtonien : fluide rhéoépaississant et rhéofluidissant : contrainte tangentielle pas linéaire. Pour un rhéofluidissant quand on augmente la contrainte se fluidifie (dentifrice), pour rhéoépaississant c'est le contraire (maizena)
- Beaucoup de fluides newtonien ? Quand les molécules commencent à s'allonger on est newtonien que sur une gamme. Sur un polymère c'est pas newtonien.
- Qui était Darcy, d'où vient l'écoulement de Darcy ? Écoulement dans les milieux poreux, Darcy s'occupait de la plomberie de sa ville. Débit volumique proportionnel à la différence de pression.
- C'est quoi la définition d'un fluide ? D'un fluide parfait ? Tout corps qui épouse la forme de son contenant (les liquides, les gaz) [opposé à solide]
- Commenter le signe - dans l'expression de la force de contrainte tangentielle ? Particule du haut sur particule du bas
- Viscosité du miel ? De 1 à 10 Pl
- Viscosité dépend comment de la température ? Pour des liquides quand T diminue η augmente (exponentielle décroissante)
- Pl couramment utilisé ? Non on utilise des multiples de l'eau.
- Différence fluide incompressible et écoulement incompressible ? Pour écoulement incompressible : $\text{grad}(\rho) = 0$, fluide incompressible : si on augmente la pression on ne change pas son volume.

55 Commentaire

Changer les difficultés pour rendre le tout plus clair. Définition de fluide visqueux à revoir. Mettre la video de couette plan dans le 1 pour voir d'où viens le gradient. Ne pas faire les calculs pour l'élément imposé dire que ce sera fait en TD et plus décrire le système.

LP32

Introduction pédagogique

Niveau BSCPST2

Prérequis :

- Statique des fluides (BCPST1)
- Thermodynamique, 1er principe, travail des forces de pression (BCPST1)
- Description d'un fluide (débits massique et volumique, lignes de courant) (BCPST2)
- Bilan de masse (BCPST2)
- Conservation de l'énergie mécanique (Secondaire)

Difficultés :

- Retenir les hypothèses du théorème de Bernoulli
- Lignes de courant : concept et utilisation

Biblio :

- Côte (Dunod BCPST2)
- Hecht
- Fruchart

Activités liées

- TD : Exercices trompe à eau, loi de Torricelli
 - TP : Loi de Torricelli, Tube de Pitot
- Séquence péda : Statique des fluides puis description des fluides après ce cours

56 Question

- Pourquoi pas stable? On doit atteindre un régime stationnaire et très sensible (fils)
- Qu'est ce qu'un fluide parfait? Pas de viscosité et pas de conductivité thermique
 - Ca existe un fluide parfait? L'Helium à 2K : superfluide
 - Comment écrire autrement l'incompressibilité? Volume constant ($\text{div}V=0$)
 - Comment on montre $\text{div}(V)=0$ avec l'équation de conservation de la masse?
 - Revenir sur l'hypothèse pas de paroi mobile. Il ne doit pas y en avoir
 - Et il peut y en avoir? Oui, mais il faut qu'elle soit fixe.
 - Qu'est ce qu'une ligne de courant? une courbe de l'espace décrivant le mouvement d'un fluide et qui, à tout instant, possède en tout point une tangente parallèle à la vitesse des particules du fluide
 - Tube de courant? Ensemble de lignes de courant qui définissent un volume (s'appuie sur des lignes de courant)
 - C'est quoi exactement l'effet venturi? Variation de la section entraîne une variation de pression
 - Pourquoi la section se réduit de façon courbe et pas carré? On s'éloigne de l'écoulement parfait (frottements) et apparition de turbulences.
 - Limites de Bernoulli pour un fluide réel? On ajoute un terme de perte de charge
 - Pourquoi sur l'expérience la pression est pas la même à la fin alors qu'on revient à la même section?
A cause des tubes qui nous permettent de mesurer la pression : tuyaux fins donc effet de viscosité.
 - Nom de l'écoulement dans un fluide? Poiseuille
 - Expliquer le principe de la trompe à vide.

Valeur de la république Est ce que tu peux faire des blagues à tes élèves? Bien si pas contre un élève
Et de la part de l'élève? Ok si pas irrespectueux.
Dans les copies? Non car prépare à des examens officiels.

57 Retour

Attention pas dire Bernoulli mais Bernoulli

Bien penser aux unités

LP33

Introduction pédagogique

Niveau L1

Prérequis :

- 1er principe de la thermodynamique
- Notion de gaz parfait
- Fonction d'état
- Transformation réversible
- Transformation adiabatique

Difficultés :

- Notion abstraite
- Définir un système

Biblio :

- PCSI De la Baune
- Hecht
- Chimie3

Activités liées

- TD : Retrouver l'expression de l'entropie pour un gaz parfait
- TP : Déterminer la variation d'entropie d'un système lors d'un changement d'état

Objectif Connaitre et savoir appliquer le second principe de la thermodynamique et comprendre la notion d'entropie

Blabla pédagogique : Evaluation diagnostique (Wooclap), avant : 1er principe (séquence thermo)

58 Question

- Premier principe vu en terminal sous quel forme ? Avec que les travaux de forces des forces de pression
- Donc on peut en secondaire donner une idée du second principe ? Oui avec tout les exemples qu'on a inventé (en insistant que pas prévu par le premier principe)
- Système fermé évolue toujours vers une augmentation de son entropie, préciser fermé ? Pas pour un système fermé mais pour un système isolé (car système fermé peut échanger de la chaleur)
- Autre identités thermo avec une autre grandeur d'état ? Enthalpie libre en chimie
- Pourquoi on utilise l'enthalpie libre ? P et T fixée
- Différence fondamentale entre travail et chaleur (deux formes d'énergie) ?
- Mot chaleur peut porter à confusion pourquoi ? Oui car on pense à des T élevée même si on a transfert thermique aussi avec des sources froides (transfert d'énergie thermique pas de sensation de chaud)
- transformation quasi statique, lien avec la réversibilité ? Oui pleins d'état d'équilibre et on peut revenir de l'un vers l'autre de manière réversible
- Pourquoi la diffusion c'est irréversible ? Inverse le temps on a pas la même équation
- C'est quoi le colorant ? Colorant alimentaire bleu (pas de pb de sécurité)
- Historique : thermodynamique, quand ? Par qui ? Pourquoi ? Reflexion autour des machines thermiques, Clausius, Carnot

Question citoyenneté Un élève pose une question sur tes opinions politiques, qu'est ce que tu fais ? Dire que c'est pas le moment mais bien qu'il s'y interesse donc discuter en dehors des heures de classes ou diriger vers des sources d'information corrects différentes pour qu'il se fasse un avis. Bien sur ne jamais donner ses opinions politiques. (bof, pas donné de sources). Orienté vers la/le prof d'histoire géo ou d'SES. En tant que prof de science peut être donnée les données scientifiques (OMS, rapport Giec,...)