

MP 01 : DYNAMIQUE NEWTONIENNE

Introduction

I-Illustrations des lois de Newton

I-1 Principe d'inertie

Table à coussin d'air

Exp 1: Mouvement du centre d'inertie d'un solide

Exp 2: Choc de deux mobiles

Exp 3: Conservation de l'impulsion lors d'un choc

choc élastique

choc mou

Rque: résultat général / système indéformable ou pas

Exploitation

I-2 Principe fondamental de la dynamique

Chute libre d'une bille

OU

Mobiles autoporteurs

II-Théorème du moment cinétique

II-1 Le gyroscope

Mesures

II-2 Cylindre soumis à un couple constant

Données expérimentales

OU

Avec Oscilloscope et système tournant + poulie + photodiode (ou photorésistance) ou caméra

Détermination du moment d'inertie

Mobiles autoporteurs loi des Aires

III-Conservation de l'énergie mécanique

III-1 Système {masse+ressort}

Traitement des résultats

Sur quelques oscillations

Sur un temps plus long

III-2 Pendule pesant

III-3 Cylindre soumis à un couple constant

OU

Chute libre

Conclusion

MP 02 : SURFACES ET INTERFACES

Introduction

La tension superficielle comporte 2 aspects

- Energétique
- Dynamique

I-Mesure statique de la tension superficielle

I-1 Balance d'arrachement avec lame de Wilhermy

I-2 Loi de Laplace et phénomène de mouillage

Loi de Laplace

Mouillage

Notion d'angle de contact

Angle d'avancé et de reculé

I-3 Loi de Jurin

II-Mesure statique de la tension superficielle induite par la dynamique

II-1 Instabilité de Rayleigh-Plateau

III-Mesure dynamique de la tension superficielle

III-1 Stalagtométrie

III-2 Cuve à ondes

OU

Interface solide-solide

Coefficient de frottements statique

Coefficient de frottements dynamique

Hystérésis des lois de Coulomb

Ondes à la surface de l'eau

Conclusion

MP 03 : DYNAMIQUE DES FLUIDES

Introduction

Définition des fluides, diversité des fluides

Applications : aéronautique, météorologie, circulation automobile, astrophysique

Equation de Navier-Stokes

Nombre de Reynolds

soit *terme inertiel* domine

soit *terme de viscosité*

I-Ecoulement permanent visqueux laminaire à faible nombre de Reynolds: chute d'une bille dans le glycérol

Matériel

Manip

II-Ecoulement à grand nombre de Reynolds

II-1 Vidange de Torricelli

Matériel

Manip

II-2 Ecoulement de Poiseuille

Matériel

Manip

III-Ecoulements réels - soufflerie

III-1 Mesure de coefficients de traînée

III-2 Mesure de la portance d'une aile d'avion

Matériel

Manip

OU

ONDES A LA SURFACE DE L'EAU

PITOT (Comp à anémométrie à fil chaud)

Conclusion

MP 04 : CAPTEURS DE GRANDEURS MECANIQUES

Introduction

Sensibilité, justesse, fidélité

I-Mesure interférométrique de la déformation d'un piézoélectrique

I-1 Montage

I-2 Détection des interférences

Méthode visuelle

Avec une photodiode

II-Accéléromètres

II-1 Principe

II-2 Expérience

Consignes de sécurité

Moteur

Alimentation de la fourche optique et de l'accéléromètre

Fourche optique

Rail

Accéléromètre

III-Jauge de contrainte

III-1 Principe

III-2 Expérience

Mesures

Montage en 1/4 de pont

III-3 Application à une balance électronique

OU

Pitot Fluide (comparer avec anémométrie à fil chaud)

Effet Doppler sur table traçante avec US

Conclusion

MP 05 : MESURE DE TEMPERATURE

Introduction

I-Thermomètre mécanique : le thermomètre à gaz

II-Thermomètre électrique

II-1 Thermocouple

II-2 Résistance de platine

II-3 Thermistance (thermomètre tertiaire)

III-Thermomètre optique (pyromètre)

Thermomètre primaire

Loi de Stefan

Four, Flux-mètre et thermocouple

OU

Etalonnage d'un **thermomètre secondaire** à partir de points de référence thermodynamiques

Points triples

Thermomètre tertiaire – réponse temporelle (Allys Fauv)

Thermomètre primaire: tube de Kunt

Comparaison de différents thermomètres

Conclusion

Mesurer sans perturber

MP 06 : TRANSITIONS DE PHASE

Introduction

I-Recalescence du fer (transition allotropique)

II-Isothermes de SF₆

III-Chaleur latente de vaporisation de l'eau

IV-Transition vers l'état supraconducteur

V-Transition ferromagnétique-paramagnétique

OU

Etude du graphe des phases

Exp 1 : point triple azote

Exp 2 : SF₆

Transition du premier ordre

Exp 1 : Chaleur latente de l'azote

Exp 2 : Refroidissement de l'étain, palier de température, retard à la solidification (Synchronie)

Second ordre

Opalescence et coalescence

OU

Chaleur latente de fusion de l'eau

Surfusion de l'eau

Conclusion

MP 07 : INSTRUMENTS D'OPTIQUE

Introduction

I-Détermination de la distance focale d'une lentille convergente

I-1 Autocollimation

I-2 Relation de conjugaison

I-3 Les aberrations

Les aberrations chromatiques

Les aberrations sphériques

Coma

Distorsion

II-La lunette astronomique

II-1 Montage

Construction d'un objet à l'infini

Construction d'un oeil fictif

Schéma du montage

II-2 Grandissement

II-3 Grossissement

OU

Pupille et diffraction (avec les doubles-fentes), critère de Rayleigh

(Télé)objectif d'appareil photo

Nombre d'ouverture influence sur la profondeur de champ

Nombre d'ouverture influence se la luminosité (photodiode)

Lunette astronomique

OU

Diaphragmes et pupilles

Montrer diaphragme d'ouverture et cercle oculaire

Montrer le diaphragme de champ

Conclusion

MP 08 : INTERFERENCES LUMINEUSES

Introduction

I-Interférences par division du front d'onde – Fentes d'Young

I-1 En lumière monochromatique

Manip

Influence de la largeur de la fente source

Analyse spatiale d'une source incohérente: angle de cohésion spatiale

II-Interférences par division d'amplitude

II-1 Anneaux d'égale inclinaison (lame d'air)

II-2 Franges rectilignes (coin d'air)

Mesure d'une épaisseur d'une lame : le compensateur de Babinet

IGOR?

OU/ET

Doublet du Na (annulations de contraste)

Caractère vectoriel de la lumière – polarisation : Expérience de Fresnel-Arago

Conclusion

Spectroscopie et interférométrie astro

MP 09 : DIFFRACTION DES ONDES LUMINEUSES

Introduction

I-Première approche

I-1 Diffraction par une fente

I-2 Diffraction par un trou (+ lycopodes)

I-3 Diffraction par un réseau

II-Propriétés

II-1 Théorème de Babinet (fente, puis aiguille ou fil)

II-2 Filtrage spatial

II-3 Strioscopie

II-4 Expérience d'Abbe

OU

Diffraction de Fraunhofer (idem première approche)

Influence de la diffraction sur le pouvoir de résolution

OU

Diffraction de Fresnel – crossover entre les deux régimes

De Fresnel à Fraunhofer

Conclusion

Structure des cristaux par diffraction des rayons X

MP 10 : SPECTROMETRIE OPTIQUE

Introduction

I-Spectrométrie dispersive : le réseau

I-1 Résolution, étalonnage et mesure (min de déviation), fente, pas, N, ordre

I-2 Constante de Rydberg

II-Spectrométrie interférentielle : Michelson et TF

II-1 Résolution du doublet du sodium

II-2 Transformée de Fourier

III-Cavité focale de Fabry-Pérot

OU

Rhodamine. Emission – absorption

Conclusion

MP 11 : EMISSION ET ABSORPTION DE LUMIERE

Introduction

I-Milieus dilués

I-1 Spectres de raies

I-2 Spectre de Balmer de l'hydrogène

I-3 Résonance optique

II-Phases condensées : liquides

II-1 Observation des spectres d'émission et d'absorption

II-2 Vérification de la loi de Beer-Lambert

II-3 Emission de fluorescence

III-Solides semi-conducteurs et structures de bandes

III-1 Emission d'une DEL

III-2 Absorption par une photodiode

IV-Spectre de rayonnement thermique

OU

Emission thermique ampoule sur support à différentes puissances spectro USB

Emission spontanée

Lampe spectrale Hg mesure des lambdas de raies et comparer littérature

Lampe spectrale Hg haute pression (raie verte, choisir le bon filtre)

Absorption

Gap semi-conducteur GaP

Ré-émission : fluorescence

Schweppes + UV

OU

Résonance optique sodium

Emission stimulée

Rayonnement du corps noir

Loi de Stefan

Conclusion

MP 12 : PHOTORECEPTEURS

Introduction

I-Linéarité, sensibilité

I-1 La photodiode

I-2 Le photomultiplicateur

II-Réponse spectrale

III-Temps de réponse

Photodiode avec diode pulsée

OU

Photodiode, laser + mesure de puissance par mesureur de puissance laser

Photomultiplicateur + densité 2 + densité 3 $s=kV^n$

OU

Photodiode loi de Malus

et courant $=f(\cos^2\theta)$ est linéaire et sensibilité = pente de la droite

Photorésistance, non linéaire mais meilleure sensibilité, résistance mesurée à l'ohmmètre

Temps de montée avec stroboscope pour photodiode et photorésistance

Conclusion

Télécommande

Comparaison des photorecepteurs

MP 13 : BIREFRINGENCES, POUVOIR ROTATOIRE

Introduction

Milieux anisotropes, changement de propriétés

I-Biréfringence

I-1 Mise en évidence avec un rhomboèdre de spath

I-2 Mesure de la biréfringence d'une lame épaisse de quartz et spectre canelé

I-3 Mesure de l'épaisseur d'une lame de quartz

II-Polarisation rotatoire

II-1 Polarisation rotatoire et chiralité

II-2 Polarisation rotatoire et effet Faraday

OU

Mesure du Δn d'une lame mince

Pouvoir rotatoire proportionnel à l'épaisseur et à $1/\lambda^2$

Conclusion

Géologie, énantiomères

MP 14 : POLARISATION DES ONDES ELECTROMAGNETIQUES

Introduction

Le modèle scalaire ne suffit pas pour interpréter certains phénomènes. Il faut tenir compte de la nature vectorielle. Définir la polarisation.

I-Polarisation rectiligne

I-1 Production et analyse par dichroïsme – vérification de la loi de Malus

I-2 Polarisation par réflexion vitreuse – angle de Brewster

I-3 Polarisation par diffusion

I-4 Polarisation par biréfringence

II-Polarisation elliptique

II-1 Production et analyse par une lame quart d'onde - ellipticité

II-2 Polarisation par réflexion métallique

OU

Ondes centimétriques et loi de Malus

Interférences en lumière polarisée Fresnel-Arago

Conclusion

Cinéma 3D, écrans 3D

MP 15 : PRODUCTION ET MESURE DE CHAMPS MAGNETIQUES

Introduction

I-Mesure du champ ambiant

Méthode de la boussole des tangentes

II-Champ produit par un aimant

II-1 Mise en évidence

II-2 Mesure de B dans un aimant en U

III-Champ produit par un courant

III-1 Expérience d'Oersted

III-2 Bobines d'Helmholtz

Etalonnage

Champ le long de l'axe

Champ radial

Déviations d'un faisceau d'électrons

IV-Champ dans l'entrefer d'un électroaimant

IV-1 Production d'un champ fort

IV-2 Effet Zeeman

V-Champ tournant

OU

Sonde à effet Hall

Fluxmètre + intégrateur + oscillo en single shot

Champ tournant

Mesure de champ rémanent par cycle d'hystérésis

Conclusion

Applications : moteur, MCC, disques durs

MP 16 : MILIEUX MAGNETIQUES

Introduction

I-Milieus magnétiques linéaires : diamagnétisme et paramagnétisme

I-1 Mise en évidence qualitative du comportement magnétique linéaire de certains milieux

Barreau de verre

Barreau d'aluminium

Supraconducteur

I-2 Etude qualitative : susceptibilité magnétique du chlorure de fer III

II-Milieus magnétiques non linéaires : ferromagnétisme et ferrimagnétisme

II-1 Transition de phase paramagnétisme/ferromagnétisme

II-2 Milieu ferromagnétique : application au transformateur

Tracé du cycle d'hystérésis

Etude des pertes fer

II-3 Milieu ferrimagnétique : étude d'un grenat

Etude microscope

Tracé du cycle d'hystérésis

OU

Bâtonnets diamagnétiques (Bi), paramagnétiques (W ou Al), ferromagnétiques (Ni ou Fer)

Donner OdG susceptibilité + atomes ont ou pas des moments magnétiques (ferro-para)

Paramagnétisme dioxygène

Milieu ferromagnétique cycle d'hystérésis

Mesures champ de saturation, champ rémanent, excitation coercitive

Conclusion

Assez communicant avec MP 15

Citer applications : moteurs, MCC, disques durs,supraconductivité

MP 17 : METAUX

Introduction

I-Variétés allotropiques: recalescence du fer

II-Conductivité électrique

II-1 Cuivre par mesure 4 fils et effet Hall

II-2 Aluminium par courants de Foucault

II-3 Dépendance en température (loi de Matthiesen $R(T)$)

III-Conductivité thermique

III-1 Cuivre en régime permanent

III-2 Autres métaux au conductiscope

IV-Module de Young

OU

Loi de Wiedemann-Franz $\lambda/\gamma T = \text{cte}$

Mesure du coefficient de tension de surface d'un métal liquide par stalagmométrie

OU

Mesure de rapports de conductivité par courants de Foucault

Mentionner les propriétés optiques, liées aux propriétés électriques

Conductivité thermique barre de cuivre en choc thermique. (bonus)

Conclusion

MP 18 : SEMI-CONDUCTEURS

Introduction

I-Les LED et la mesure d'un gap

II-Création de paires électron-trou par agitation thermique

II-1 Mesure de la résistance d'une thermistance CTN

II-2 Détermination de l'énergie de gap

III-Influence de la température sur SC dopé

IV-Effet Hall

IV-1 Etude de $U_H=f(B)$

IV-2 $U_H=f(T)$ dans un semi-conducteur dopé p

OU

Propriétés optiques

Phosphore de gallium couleur-gap

GaP gap par spectro USB

Capteur de luminosité, temps de réponse. Photorésistance

OU

Etude d'une cellule photovoltaïque

Mesure du flux incident et mesure de rendement (AGI)

Conclusion

MP 19 : EFFETS CAPACITIFS

Introduction

I-Caractéristique d'un condensateur : capacité C

I-1 Dépendance des distances inter-armatures (condensateur d'Aepinus)

I-2 Rôle du diélectrique

II-Mesure de capacités, multivibrateur astable (principe du capacimètre)

III-Effet capacitif dans un câble coaxial

III-1 Impédances caractéristiques et vitesse de propagation

III-2 Capacimètre linéique au capacimètre

IV-Application : filtrage

IV-1 Filtre passe-bas (RC)

IV-2 Détecteur d'enveloppe

OU

Capteur de niveau d'eau

Limitation du temps de réponse de la photodiode

OU

Condensateur d'Aepinus : mesure de permittivité du vide

Rôle des bords et des fils

Ajoût d'une plaque de plexiglas

montage type capacimètre numérique

Effets capacitifs dans un câble coaxial

montage précédent, mesure capacité du câble

idem III

Tester RC avec un créneau

Conclusion

MP 20 : INDUCTION, AUTO-INDUCTION

Introduction

Expérience qualitative: mise en évidence de la loi de Faraday

I-Effets inductifs dans les circuits électriques

I-1 Surtension à la rupture de courant

I-2 Le circuit RL en série

II-Les courants de Foucault

II-1 Mise en évidence

II-2 Ecrantage du champ magnétique

III-Mesure de mutuelle inductance

IV-Etude des pertes fer dans un transformateur

OU

Inductimètre numérique (Quaranta 3)

Principe de Lenz, chute d'un aimant (courants de Foucault)

Principe du fluxmètre, montage intégrateur

OU

Résonance d'un RLC : Lissajous ou réponse indicielle

Conclusion

MP 21 : PRODUCTION ET CONVERSION D'ENERGIE ELECTRIQUE

Introduction

I-Le transformateur

I-1 Constitution

I-2 Le rendement

I-3 Les pertes

OU

Production --> panneau solaire, photopile

Conversion continu-continu Hacheur sur plaquette

Conversion alternatif-alternatif Transformateur Quaranta

Conversion alternatif-continu Plaquette redressement-filtrage

Conclusion

MP 22 : AMPLIFICATION DE SIGNAUX

Introduction

I-Premier étage : amplification de tension

I-1 Impédance d'entrée

I-2 Impédance de sortie

I-3 Produit gain-bande passante

I-4 Slew rate

II-Deuxième étage : amplification de puissance

II-1 Gain en courant β d'un transistor bipolaire

II-2 Etage d'amplification de puissance : push-pull

 Première version

 Version améliorée

OU

Conclusion

MP 23 : MISE EN FORME, TRANSPORT ET DETECTION DE L'INFORMATION

Introduction

I-Expérience introductive : signal modulé en amplitude

II-Absorption par une fibre optique, modulation en amplitude de l'intensité émise par une LED

III-Modulation de fréquences

IV-Modulation d'un flux lumineux

OU

Transport : Atténuation d'un coax

Démodulation FM

cf Plan alternatif A1 et Fau plus léger sur FM, mais quand même Amplitude

OU

Etude du cable coaxial

Démodulation à l'aide de la PLL

Transmission numérique de l'information

Conclusion

MP 24 : ACQUISITION, ANALYSE ET TRAITEMENT DES SIGNAUX

Introduction

I-Acquisition : de l'analogique au numérique

I-1 Echantillonneur-bloqueur

I-2 CAN simple rampe

I-3 Numérisation

I-4 Analyse de Fourier d'un signal échantillonné

I-5 Résolution spectrale : importance de la durée d'acquisition

II-Extraction Technique de battements (addition)

OU

FFT

Critère de Shannon : importance de la fréquence d'échantillonnage

Résolution spectrale : importance de la durée d'acquisition

Amélioration du rapport signal/bruit par détection synchrone Duffait

Lampe + hacheur

Conclusion

MP 25 : MESURE DES FREQUENCES TEMPORELLES

Introduction

I-Mesure par comptage

I-1 Pendule simple, chronomètre

I-2 Diapason, fréquencemètre

II-Mesure par comparaison

II-1 Battements acoustiques (hétérodynage)

II-2 Champ tournant, stroboscope

II-3 Détection synchrone

III-Mesure par transformée de Fourier

III-1 Pendules couplés

III-2 Diapasons multiples

OU

Mesure électrique Pont de Wien Robinson Quaranta

FFT oscilloscope+diapason

Demander un fréquencemètre commercial pour comparer

Conclusion

REFERENCES POUR L'EPREUVE DE MONTAGES

I-Acquisition et traitement du signal, incertitudes

- Duffait d'Electronique Chap III (analyse spectrale)
- Bellier d'Optique, Mécanique, etc. Chap I (incertitudes) et II (acquisition, Regressi)
- Bellier d'Electronique, etc. Chap XII (capteurs) et XIII (filtrage, harmoniques)

II-Choix de manip par thème

1-Dynamique du point et du solide

Principe d'inertie: mobiles auto-porteurs **Bellier, Dico I** (inertie)

PFD: Lâcher de bille et avimeca-Regressi ou mobiles auto-porteurs **Bellier, Dico I**

Moment cinétique pour un solide (et moment d'inertie): poulie-poids-arbre en rotation avec masses-photodiode-oscillo **Dico I (Rotation)**

Arc-boutement forces de frottement de Coulomb (hystérésis?) **Dico I** (Frottements)

2-Surfaces et interfaces

Instabilités hydrodynamiques Rayleigh-Bénard **Dico I** (Instabilité hyro)

Arc-boutement forces de frottement de Coulomb (hystérésis?) **Dico I** (Frottements)

Ascension capillaire – loi de Jurin **Dico I** (Capillarité)

Coefficient de tension superficielle, balance d'arrachement **Dico I** (Capillarité)

3-Dynamique des fluides

Instabilités hydrodynamiques Rayleigh-Bénard **Dico I** (Instabilité hyro)

Chute bille dans le glycérol **Suet, Bellier** Optique (12.4)

Ecoulement de Poiseuille, perte de charge **Suet, Dico I** (Fluides réels, 3.1)

Soufflerie trainée et portance **Suet, Dico I** (Résistance des fluides)

4-Capteurs de grandeurs mécaniques

Moment cinétique pour un solide (et moment d'inertie): poulie-poids-arbre en rotation avec masses-photodiode-oscillo **Dico I (Rotation)**

Accéléromètre **Suet**

Jauge de contrainte **Dico III** (Jauge de contrainte)

Tube de Pitot **Dico I** (Fluides Parfaits)

Effet Doppler (Allys Fauvarque) **Dico I** (sons, ultrasons)

5-Mesure de température

Thermocouple effet Seebeck **Dico II** (Effets thermoélectriques)

Thermistance CTN **Bellier** Elec (Chap 12)

Thermomètre primaire, tube de Kundt **Dico I** (Sons, ondes stationnaires)

Pyromètre **Dico II** (Rayonnement thermique)

Comparaison de différents thermomètres ?

6-Transitions de phase

Recalescence de fer variétés allotropiques **Dico II** (Dilatation thermique)

Transition ferro-para au point de Curie **Dico II** (Transitions de phase)

Surfusion (eau, benzophénone, étain) **Dico II** (Fusion – solidification)

7-Instruments d'optique

Lunette astronomique **Duffait** Chap 5 et **Sextant** (Chap 1)

Objectif photographique **Duffait** Chap 5 et **Sextant** (Chap 1)

8-Interférences lumineuses

Michelson et doublet du sodium **Sextant** P. 239

Fentes d'Young – Etude générale des interférences **Term S** Hachette

9-Diffraction des ondes lumineuses

Granulométrie Laser par étalonnage **Term S** Hachette

Mesure longueur d'onde Laser avec un réglelet **Bellier** Optique (Chap 8)

Filtrage spatial et expérience d'Abbe **Sextant** (P. 128)

Influence de la diffraction sur le pouvoir de résolution **Sextant** (P. 135) ou **Allys**

Théorème de Babinet **Allys** et **Sextant**

10-Spectrométrie optique

Michelson et doublet du sodium **Sextant** P. 239

Constante de Rydberg **Sextant** P. 228

Absorption rhodamine (ou permanganate ou sirop de menthe) spectro USB **Sextant** ou Bibi

11-Emission et absorption de la lumière

Lampes spectrales; Hydrogène : constante de Rydberg **Sextant** P. 229

Photodiode, photorésistance **Bellier** Elec (Chap 12), **Suet**

Spectre d'absorption du permanganate de potassium, loi de Beer-Lambert **Bellier** (9)

Mesure de longueur d'onde **Bellier** optique, etc. (9.3)

Rhodamine, fluorescence **Suet**

12-Photorécepteurs

Photodiode **Bellier** Elec (chap 12)

Photomultiplicateur **Sextant** (P. 73)

Photorésistance **Bellier** Elec (chap 12)

Thermistance CTN **Bellier** (chap 12)

13-Biréfringence, pouvoir rotatoire

Biréfringence avec une lame mince taillée // axe optique spectro USB **Duffait** (Chap 8) **Sextant** (6)

Pouvoir rotatoire lame épaisse taillée \perp axe optique spectro USB **Duffait** (Chap 8) **Sextant** (6)

Loi de Biot pour les liquides **Sextant** P. 316 ou **Duffait** P. 167

14-Polarisation des ondes électromagnétiques

Biréfringence avec une lame mince taillée // axe optique spectro USB **Duffait** (Chap 8) **Sextant** (6)

Pouvoir rotatoire lame épaisse taillée \perp axe optique spectro USB **Duffait** (Chap 8) **Sextant** (6)

Lames demi-onde et quart d'onde **Duffait** (Chap 9) et **Sextant** (chap 6)

15-Production et mesure de champs magnétiques

Champ produit par un aimant **Bellier** Elec ou **Dico IV** (aimant)

Bobine plate (Oersted), Bobines de Helmholtz **Dico IV** (Magnétostatique) ou **Bellier** Elec

Effet Hall **Bellier** Elec (Chap 1)

Déviations d'un faisceau d'électrons **Bellier** Elec (Chap 1)

16-Milieus magnétiques

Cycle d'hystérésis du fer **Dico IV** (ferromagnétisme ou transformateurs)

Transition ferro-para au point de Curie **Dico II** (Transitions de phase)

17-Métaux

Recalescence de fer variétés allotropiques **Dico II** (Dilatation thermique)
Transition ferro-para au point de Curie **Dico II** (Transitions de phase)
Conductivité électrique aluminium courants de Foucault ? Sinon **Suet** mesure 4 points...
R dépendant de T (loi de Matthiesen) **Dico II** (conduction électrique §1 exp 1 et 3)

18-Matériaux semi-conducteurs

Effet Hall **Dico III** (Semi-conducteurs)
Thermistance CTN **Bellier** Elec (Notion de capteur)
Jauge de contrainte **Dico III** (Jauge de contrainte)

19-Effets capacitifs

Caractéristiques d'un condensateur: capacité C – condensateur d'Aepinus **Dico IV** (Condensateurs)
+ **Dico IV** (Electrostatique 3 expérience 3) + diélectrique?
Circuit RC avec ou sans AO **Dico III** (Filtrage)
Multivibrateur : générateur de tension rectangulaire **Bellier** Elec (chap 6) et **Duffait** (Oscillateurs P.189). Modification du rapport cyclique **Duffait** P. 191
Sinon voir mp_geraud

20-Induction, auto-induction

Mise en évidence qualitative bobine + aimant
Etincelles de rupture clou – rape à bois **Bellier** Elec (Chap 2)
Courants de Foucault **Dico IV** (Induction (phénomènes d'))
Circuit RL **Dico III** (Inductance (mesure)) pour mesure de L et de M (si on veut)

21-Production et conversion d'énergie électrique

Moteur à courant continu **Dico IV** (P. 347, moteurs à courant continu)
Transformateur ? **Dico IV** (Transformateurs)
Photopile **Bellier** Elec (chap 12.5) ou **Dico IV** (Photodiode, photopile)
Hacheur série (ou abaisseur) **Dico IV** (Hacheurs, P. 248)
Pb pont diviseur de tension dissipation d'énergie **Duffait** (Chap 12 P. 287)

22-Amplification de signaux

Oscillateur LC à résistance négative **Dico III** (oscillateur ou amplificateur)
Amplificateur Opérationnel – Etude du composant **Dico III** (amplificateur opérationnel)
Montage à emmetteur commun **Duffait** P. 158 (Emmetteur commun)
Voir aussi **Dico III** (Puissance P. 379) ?

23-Mise en forme, transport et détection de l'information

Le câble coaxial **Dico IV** (Lignes électriques, P. 306) + Lycée?
Modulation et démodulation (détection d'enveloppe ou synchrone) d'amplitude **Duffait** Chap IX
Modulation d'un flux lumineux **Suet**
Malette Jeulin avec fibre optique

24-Signal et bruit

Filtrage passe bas RC sur signal bruité **Dico III** (Filtrage)
Filtrage par détection synchrone **Duffait** Chap IX

25-Mesure des fréquences temporelles (domaine de l'optique exclu)

Moment cinétique pour un solide (et moment d'inertie): poulie-poids-arbre en rotation avec masses-photodiode-oscillo **Dico (Rotation)**
Moteur à courant continu **Dico IV** (P. 347, moteurs à courant continu)

Principe du fréquencesmètre numérique **Dico III** (Fréquence)
Demander un du commerce pour comparer. Diapason.
FFT ? Critère de Shannon, résolution spectrale (mp_geraud) **Duffait** Chap 3
Mesure par comptage pendule simple et chronomètre Lycée **Hachette** Term S

26-Mesure de longueurs

Granulométrie Laser par étalonnage **Term S** Hachette
Téléométrie Laser
Méthode de Thalès
Diffraction des électrons (cf. **Notice**)
Méthode par parallaxe
Propagation libre des ondes US (connaissant cson) **Dico I** (ultrasons)

27-Systèmes bouclés

Oscillateur LC à résistance négative **Dico III** (oscillateur ou amplificateur)
Montage AO classique ? (intégrateur, dérivateur, etc.)
Réaction négative tension-tension **Dico III** (Réaction, Exp 1)

28-Instabilités et phénomènes non linéaires

Instabilités hydrodynamiques Rayleigh-Bénard **Dico I** (Instabilité hydro)
Pendule pesant **Bellier** ou **Dico I**
Multivibrateur astable **Duffait** (Oscillateurs P.189)

29-Ondes : propagation et conditions aux limites

Propagation guidée des US **Dico I** (ultrasons) et BUP 742 P. 385
Propagation libre des US **Dico I** (ultrasons)
Onde électrique dans un câble coaxial **Bellier** Elec (chap 15 P. 367) ou **Dico IV** (Lignes électriques, P. 306)

30-Acoustique

Propagation guidée des US **Dico I** (ultrasons) et BUP 742 P. 385
Propagation libre des US **Dico I** (ultrasons)
Tube de Kundt **Dico I** (Sons, ondes stationnaires)
Diffraction des ondes sonores **Pierron** et Terminale S **Hachette, Nathan**

31-Résonance

Circuit RLC **Bellier** Elec (chap 4) ou **Dico IV** (Régime sinusoïdal forcé 3.2, 3.3...)
Pendule de Pohl **Bellier** Elec (chap 4)
Qualitatif diapasons **Bellier** Elec (chap 4)

32-Couplage des oscillateurs

Couplages capacitifs **Dico IV** (Couplages)
Couplage de 2 oscillateurs linéaires (?) **Dico I** (Couplage de 2 oscillateurs linéaires)

33-Régimes transitoires

Etude optique de la diffusion d'un corps dissout **Dico II** (Transport (phénomènes de))
Circuit RC avec ou sans AO **Dico III** (Filtrage) ou **Dico IV** (Régimes transitoires 2.1)
RLC Régime transitoire précédant un régime sinusoïdal forcé **Dico IV** (Régimes transitoires 3)

34-Phénomènes de transport

Etude optique de la diffusion d'un corps dissout **Dico II** (Transport (phénomènes de) P. 466)
Transport de qté du mouvt viscosimètre de Couette **Dico II** (Transport (phénomènes de) P. 471)

Conduction thermique *Dico II* (Conduction thermique P. 98)

35-Moteurs

Principe du moteur à courant continu *Dico IV* (P. 346)

Moteur à courant continu *Dico IV* (P. 347, moteurs à courant continu)

Hacheur série (ou abaisseur) *Dico IV* (Hacheurs, P. 248)

COACHING

1-Que faire si je tombe sur le "thème horrible"

- Je me recentre +++
- Je sélectionne mon pré-choix de manip et je demande le matériel tout de suite
- Je pré-remplis le tableau avec les 2 ou 3 expériences
- Pour les schémas de montage, je peux éventuellement faire une diapo
- Pour chaque montage, quelle loi à confirmer ou quelle valeur tabulée à comparer?
- Sur tableur, préparer les tableaux de mesure, remplir au fur et à mesure de la manip, prévoir de (re)faire une ou deux mesures devant le jury
- Eventuellement tracer la courbe obtenue et la comparer avec la courbe théorique
- Calculer les incertitudes (choix à réfléchir et à justifier)
- Eventuellement comparer ma valeur obtenue avec celle qui est tabulée (Handbook)

2-Que faire si ma (mes) manip(s) ne marche(nt) pas?

- Je me recentre +++
- **Bouger**, manger, boire, aller aux WC, faire des pompes, etc.
- Essayer de prendre du plaisir, vivre intensément (ce sont mes dernières heures d'oral!!
Ou faire comme si c'étaient les dernières)
- Essayer de se débayer jusqu'au bout
 - Respect du protocole?
 - Conditions cohérentes? Bonnes valeurs?
- Appeler un technicien (pb matériel?)
- Eventuellement changer de manip ou se rabattre sur quelque chose de plus simple