


LP	Niveau	Biblio	Manips
28.Gravitation.  <div>Méca</div>	1 <sup>ère</sup> année ou 2 <sup>ème</sup> année CPGE ? • Établir et connaître les expressions des énergies potentielles de pesanteur (champ uniforme), énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel) • Force centrale • Lois de Kepler • Forces centrales • conservatives • Interaction newtonienne • champ de pesanteur : définition, évolution qualitative avec la latitude, ordres de grandeur ; - équilibre d'un fluide dans un référentiel non galiléen en translation ou en rotation uniforme autour d'un axe fixe dans un référentiel galiléen. • Analogies formelles entre champ électrostatique et champ gravitationnel.	• Mécanique, Tome 1. Bertin-Faroux-Renault • <b>H-prépa, exercices et problèmes, Physique 1<sup>ère</sup> année</b> • P. Brasselet, Mécanique. PCSI-MPSI • Mécanique. Fondements et applications. J.-P. Pérez. • Physique PCSI/MPSI, Tout-en-un Dunod, Nouveau programme • Précis Mécanique PCSI, Clerc, Breal • Mécanique H-prépa 1 <sup>ère</sup> année MPSI-PCSI-PTSI • Tec&Doc, mécanique • Physique : 1 <sup>re</sup> année PCSI, Augier, Tec & Doc, Lavoisier	• Cavendish • Pendule
29. Lois de conservation en dynamique  <div>Méca</div>	CPGE • Conservation quantité de mv • Énergie mécanique • Moment cinétique  • Dédurre de la loi du moment cinétique la conservation du moment cinétique. Connaître les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires. • Exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective. • Équation locale de conservation de la masse. • Conservation de la charge	• Mécanique 1 <sup>ère</sup> année, P. Brasselet • Dunod PC-PC* ou PSI-PSI*, M.N. Sanz : chapitre sur les bilans en mécanique des fluides • 1001 questions sup, C. Garing • Dunod Sup, M.N. Sanz • ] P. Brasselet. Mécanique, PCSI-MPSI. Presses universitaires de France, 2000. • J-P Faroux and J. Renault. Mécanique 1, Cours et 162 exercices corrigés. Dunod, 2014. • Hecht. Physique 1. Mécanique. de boeck, 2006 • J.-Ph Pérez. Mécanique : fondements et applications. Dunod, 2014. • Tec et Doc PCSI ou MPSI • Bocquet, Faroux, Renault, Toute la mécanique. • H. Gié, Physique Spé. MP*, MP et PT*, PT.	• Conservation de la quantité de mouvement (exp des autoporteurs) • Vidéo tabouret • Choc a une dimension entre deux billes • Table à coussins d'air avec mobiles entourés d'aimants (interaction à distance) • <b>Rebond balle</b>

LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>30. Notion de viscosité d'un fluide. Écoulements visqueux.</p> <p>MF</p>	<p>PC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contraintes tangentielles dans un écoulement <math>v = v_x(y)</math> au sein d'un fluide newtonien ; viscosité.</li> <li>• Équivalent volumique des forces de viscosité dans un écoulement incompressible.</li> </ul> <p>• <a href="https://www.dropbox.com/sh/r5ludizflagvo9x/AADzV-2hfNJ4mOGN2HAIDF4Ja/Archives%20CR/Comptes-rendus%202019-2020/2019-2020%20-%20CR%20Le%20C3%A7ons/Apr%20C3%A8s%20les%20C3%A9crits/CR%20LP%2003%20Metzdorff.doc?dl=0">https://www.dropbox.com/sh/r5ludizflagvo9x/AADzV-2hfNJ4mOGN2HAIDF4Ja/Archives%20CR/Comptes-rendus%202019-2020/2019-2020%20-%20CR%20Le%20C3%A7ons/Apr%20C3%A8s%20les%20C3%A9crits/CR%20LP%2003%20Metzdorff.doc?dl=0</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrodynamique physique, Guyon-Hulin-Petit (2001).</li> <li>• Physique PC/PC*. H. Gié et coll.</li> <li>• Physique PC/PC*. Tout-en-un, Dunod (4e édition)</li> <li>• Cap Prépa PC-PC* ou PSI-PSI*, V. Renvoizé</li> <li>• BUP 81 4 Expériences de mécanique des fluides-Mécanique des fluides et expérimentation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Bille tombant dans un tube rempli de silicone : loi de Stokes (avec Caméra Jeulin N 196)</b></li> <li>• Former une colonne d'encre avec une seringue dans un bac de glycérine. Montrer en déplaçant une plaque de polystyrène à la surface du liquide qu'on a mise en mouvement des couches inférieures par frottement des couches supérieures.</li> <li>• Écoulement de Poiseuille (mesure de la perte de charge) (N 611)</li> </ul>
<p>31. Modèle de l'écoulement parfait d'un fluide.</p> <p>MF</p>	<p>PC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Notion d'écoulement parfait et de couche limite.</li> <li>• Équation d'Euler.</li> <li>• Relation de Bernoulli pour un écoulement parfait, stationnaire, incompressible et homogène dans le champ de pesanteur uniforme dans un référentiel galiléen, interprétation énergétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrodynamique Physique, Guyon-Hulin-Petit</li> <li>• Physique Spé. PC*, PC, Gié</li> <li>• Physique PC/PC*, Tout-en-un, Dunod (4e édition)</li> <li>• Gouttes, bulles, perles et ondes &amp; David Quéré, Françoise Brochard-Wyart et Pierre-Gilles de Gennes</li> <li>• Notes de cours sur les fluides (2019-2020), Marc Rabaud</li> <li>• Expériences de physique (Fluides), Bellier, Dunod</li> <li>• Physique tout-en-un pour la licence, Laurent Gautron</li> <li>• Cap prépa PC-PC* ou PSI-PSI*, Renvoizé</li> <li>• Cours de Marc Rabaut L3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>tube de Pitot</b></li> <li>• Effet Venturi : mettre un capteur de pression sur une trompe à eau pour Büchner (N610) OU Tubes de Venturi (N299) OU Balle de ping-pong placée dans un jet d'air relié à un entonnoir</li> <li>• Effet Coanda : balle de ping-pong dans un jet de sèche-cheveu</li> <li>• Tourniquet hydraulique</li> <li>• expériences qualitatives avec films de savon</li> </ul>
<p>32. Phénomènes interfaciaux impliquant des fluides.</p> <p>MF</p>	<p>L3</p> <p>Cf. ma leçon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capillarité (cours), P. Lidon</li> <li>• Expériences de physique (Fluides), Bellier, Dunod</li> <li>• Cours de Marc Rabaut L3</li> <li>• Hydrodynamique Physique, Guyon-Hulin-Petit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laplace</li> <li>• Jurin</li> </ul>



LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>33. Premier principe de la thermodynamique</p> <p>Th.</p>	<p>1<sup>ère</sup> année CPGE</p> <p>Cf. ma leçon</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Physique, tout-en-un PCSI</li> <li>•PHYSIQUE TOUT-EN-UN 1<sup>re</sup> année MPSI - PCSI – PTSI, Marie-noëlle Sanz, Anne-emmanuelle Badel, François Clausset</li> <li>•Thermodynamique, B. Diu</li> <li>•Thermodynamique 1<sup>ère</sup> année MPSI-PCSI-PTSI, Jean-Marie Brébec , H Prépa</li> <li>•Les 1001 questions en prépa, Garing Ellipse</li> <li>•Thermodynamique, Bertin, Faroux, Dunod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Calorimétrie</li> <li>•Expérience de Joule</li> </ul>
<p>34. Transitions de phase.</p> <p>Th.</p>	<p>L3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Définition du concept de différentes phases d'un corps pur (donner des exemples différents)</li> <li>•Transition du 1<sup>er</sup> ordre: contrainte imposée pour la coexistence de deux phases. Discontinuité de l'entropie massique, chaleur latente, formule de Clapeyron. La transition liquide-vapeur au point critique devient du 2<sup>ème</sup> ordre.</li> <li>•Transition du 2<sup>ème</sup> ordre: symétrie brisée et définition du paramètre d'ordre. Evolution continue du paramètre d'ordre à la transition. Pas de discontinuité de S mais en général discontinuité de C (ancienne définition de l'ordre des transitions de phase en fonction de la discontinuité de S ou de ses dérivées successives.</li> <li>•Applications</li> <li>•<a href="https://www.dropbox.com/sh/r5ludzflagvo9xwAAA_P9K7yyiRhK1wG-wVpwama/Archives%20CR/Comptes-rendus%202019-2020/2019-2020%20-%20CR%20Le%C3%A7ons/CR%20LP%2007%20Martin%20Bouillard.odt?dl=0">https://www.dropbox.com/sh/r5ludzflagvo9xwAAA_P9K7yyiRhK1wG-wVpwama/Archives%20CR/Comptes-rendus%202019-2020/2019-2020%20-%20CR%20Le%C3%A7ons/CR%20LP%2007%20Martin%20Bouillard.odt?dl=0</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dictionnaire de physique expérimentale 2, Quaranta</li> <li>•Thermodynamique, Diu</li> <li>•Transition de phase, Généralité, Modèle de Landau (p.48)</li> <li>•TD Jules</li> <li>•Landau et Lifshitz, Mécanique statistique et Electrodynamique des milieux continus pour divers exemples d'utilisation de la théorie de Landau</li> <li>•Bertin, Faroux, Renault, Thermodynamique, le chapitre sur la transition liquide-vapeur, Dunod</li> <li>•<b>Thermodynamique, DGLR</b></li> <li>•Éventuellement le DGLR de phy stat.</li> <li>•Thermodynamique, BFR.</li> <li>•Thermodynamique, Perez</li> <li>•Cours de P. Puzo en ligne, chap. 7.</li> <li>•Cours de G. Ferlat en ligne.</li> <li>•TD de Matthieu Pierce : énoncé et corrigé.</li> <li>•Quaranta tome II, Thermodynamique</li> <li>•Expériences de physique (Elect), Bellier, Dunod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mesure de température lors de la fusion.</li> <li>•Mesure de chaleur latente de vaporisation.</li> <li>•Mesure de la température de Curie.</li> <li>•Lévitiation d'un supraconducteur.</li> <li>•Les isothermes de SF6</li> <li>•la transition alpha-beta du fer</li> <li>•l'opalescence critique (++) si on veut parler de phénomènes critiques)</li> <li>•la température de Curie</li> <li>•le point triple de l'azote liquide</li> <li>•la chaleur latente de N2</li> <li>•voir le poly de TP consacré</li> <li>•manip de la recalescence du fer. p 472 Bellier</li> </ul>

LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>35. Phénomènes de transport.</p> <p>Attention au « s »</p> <p>Th.</p>	<p>PC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Transport diffusif, équation de diffusion, solution gaussienne. Equilibre local, aspects thermodynamiques de la diffusion thermique</li> <li>•Schéma feu de camp</li> <li>•Diffusion thermique, diffusion de particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hydrodynamique physique, Guyon-Hulin-Petit (2001).</li> <li>•Physique PC/PC*. H. Gié et coll</li> <li>•Physique PC/PC*. Tout-en-un, Dunod (4e édition)</li> <li>•Tout en un PC, Sanz, Dunod</li> <li>Electrocinétique</li> <li>•Les 1001 questions en physique PC, Garing, Ellipse</li> <li>•Thermodynamique, J-P Perez, Dunod</li> <li>•H-prépa thermodynamique PC-PSI, Brébec, Hachette</li> <li>•Thermodynamique, Diu, Hermann</li> <li>•Dictionnaire Thermo, Quaranta, Pierron</li> <li>•Exercices et pbs de thermodynamique, Galecki, Hermann</li> <li>•BUP n.944, Toutain (2012)</li> <li>•Cap Prépa PC-PC* ou PSI-PSI*, V. Renvoizé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Faire couler différents fluides (qualitative)</li> <li>•Expérience montrant la conduction dans deux tiges de conductivités différentes</li> <li>•Diffusion du glycérol dans l'eau (on visualise le gradient d'indice qui apparaît par la déviation d'un faisceau laser) (N 569)</li> <li>•Diffusion de charges électriques (20 blocs R-C en série) -référence BUP 944 (mai 2012) p525-547-</li> <li>•<b>Expérience sur la conductivité thermique du cuivre</b></li> </ul>
<p>36. Conversion de puissance électromécanique</p> <p>SI</p>	<p>PSI (Chap. 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Mettre en œuvre une machine à courant continu</li> <li>•Contacteur électromagnétique</li> <li>•Machine synchrone</li> <li>•Machine à courant continu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Physique Tout-en-un PSI/PSI*, Dunod 2017 (4e édition)</li> <li>•Electronique 2ème année PSI-PSI*, HPrépa, 2004</li> <li>•Actualisation des connaissances sur les moteurs électriques, C.H. Vigouroux, BUP 846, juillet 2002</li> <li>•Christophe MORE. Physique, 2e année, PSI-PSI*. Lavoisier, 2014</li> <li>•Pierre BRENDERS. Electrotechnique, PSI. Bréal, 2004</li> <li>•Stéphane CARDINI. Physique, tout-en-un, PSI-PSI*. Dunod, 2014</li> <li>•Cours Jérémy</li> <li>•Électrotechnique, Brenders, Bréal</li> <li>•Dico Électricité IV, Quaranta, Pierron</li> <li>•BUP n846, Vigouroux (2002)</li> <li>•Niard, machines électriques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Expériences avec haut-parleurs : résonance d'une membrane de haut-parleur avec/sans masse supplémentaire.</li> <li>•<b>Principe du moteur à courant continu</b></li> <li>•Moteur asynchrone "didactique" (avec la cage d'écureuil) : génération d'un champ magnétique tournant (N 8)</li> <li>•<b>rendement d'une machine synchrone ou d'une machine à courant continu.</b></li> <li>•On illustrera expérimentalement l'intérêt des machines à courant continu pour le contrôle de la vitesse de rotation.</li> <li>•On dédiera une partie de la leçon à l'étude d'un alternateur.</li> </ul>

LP	Niveau	Biblio	Manips
37. Induction électromagnétique  	CPGE Modifier ma leçon	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electromagnatisme 3 : magnétostatique, induction, équations de Maxwell et compléments électroniques. M. Bertin, J. P. Faroux, J. Renault. Dunod Université (1986)</li> <li>• Physique Spé. MP*, MP et PT*, PT. Hubert Gié, Jean-Pierre Sarmat, Stéphane Olivier, Christophe More. Editions Tec&amp;Doc (2000)</li> <li>• Physique Spé. PSI*, PSI. Stéphane Olivier, Christophe More, Hubert Gié &amp; Editions Tec&amp;Doc (2000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Expérience de mise en évidence avec un aimant et une bobine reliée à un oscilloscope à mémoire</b></li> <li>• <b>Chute d'un aimant dans un tube de cuivre (N 331)</b></li> <li>• Dynamo démontable et dynamo câblée</li> <li>• Pendule amorti par courants de Foucault (ENSP 3836)</li> <li>• Mise en évidence de l'énergie emmagasinée dans une bobine (Quaranta)</li> <li>• Rail de Laplace</li> <li>• <b>Mesure de L par transitoire RL</b></li> <li>• Inductance propre : mesure de L dans un RLC par modification de C et mesure de <math>f_0</math> (le déphasage entre R et le générateur vaut 0 en <math>f_0</math>).</li> <li>• Étude d'un transformateur</li> </ul>
38. Rétroaction et oscillations.  	PSI Système asservi, rétroaction, Oscillateurs, Pont de Wien, Condition de Barkhausen, Nyquist	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physique Tout en un PC-PC*, Sanz, Dunod</li> <li>• Physique Tout en un PSI, Cardini, Dunod</li> <li>• Mécanique, Perez, Dunod</li> <li>• Électronique PSI, Brenders, Bréal</li> <li>• Expériences de physique, Bellier, Dunod</li> <li>• Électronique, Perez Dunod</li> <li>• Jean BERGUA. Physique, PSI. Bréal, 2004</li> <li>• Stéphane OLIVIER. Physique, 2e année, PC-PC*. Lavoisier, 2014</li> <li>• Stéphane CARDINI. Physique, tout-en-un, PSI-PSI*. Dunod, 2014</li> <li>• Polycopié d'électronique de J. Neuveu</li> <li>• Electronique expérimentale, Krob, ellipses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cf TP Systèmes Bouclés (oscillateurs sinusoïdaux, oscillateurs à relaxation, etc)</li> <li>• Asservissement de température (N 205) (la partie tout ou rien)</li> <li>• Expérience avec un Soxhlet</li> <li>• <b>Oscillateur à pont de Wien</b></li> <li>• Oscillateur à Quartz (extension directe du pont de Wien)</li> <li>• Oscillateur à Relaxation (plus simple mais moins riche que le pont de Wien)</li> </ul>



LP	Niveau	Biblio	Manips
39. Traitement d'un signal. Étude spectrale.  	MPSI/MP Analyse de Fourier, filtrage, Bode, Modulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dunod MP, nouveau programme</li> <li>•F. Cottet, pour quasiment toute la leçon...</li> <li>•Nouveau précis bréal, PSI/PT</li> <li>•Stéphane OLIVIER. Physique, 2e année, PC-PC*. Lavoisier, 2014</li> <li>•Stéphane CARDINI. Physique, tout-en-un, PSI-PSI*. Dunod, 2014</li> <li>•Vincent RENVOIZÉ. Physique, PSI-PSI*, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2010</li> <li>•Précis Bréal, Électronique PSI, P. Brenders</li> <li>•Expériences d'électronique, R. Duffait</li> <li>•Cap Prépa PSI-PSI*, V. Renvoizé</li> <li>•Physique Tout en un PSI, Cardini, Dunod</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•cf TP électronique (par exemple: détection synchrone, modulation d'amplitude, filtrage, FFT...)</li> <li>•Quantitatif: filtre PB RC</li> <li>•Qualitatif : modulation FFT, démodulation par détection synchrone</li> </ul>
40. Ondes progressives, ondes stationnaires.  	PC  Déf, eq de prop, sols de d'Alembert, ondes stats	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Physique Tout en un PC-PC*, Sanz, Dunod</li> <li>•H-prépa Ondes, Hachette supérieur</li> <li>•Ondes mécaniques et diusion, Garing Ellipse</li> <li>•Éric BELLANGER. Physique, PC-PC*, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2010</li> <li>•Jean-Marie BRÉBEC. Ondes, 2e année, MP-MP*-PC-PC*-PSI-PSI*-PT-PT*. Hachette supérieur, 2004</li> <li>•MP Tec&amp;Doc, Gié, Sarmant et al.</li> <li>•<a href="http://www.etienne-thibierge.fr/agreg/ondes_poly_2015.pdf">http://www.etienne-thibierge.fr/agreg/ondes_poly_2015.pdf</a></li> <li>•C. Garing, Ondes mécaniques et diffusion.</li> <li>•C. Garing, Ondes électromagnétiques dans le vide et les milieux conducteurs</li> <li>•Hprépa, Ondes 2e année</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Impulsion le long d'une longue corde ou d'un long ressort</li> <li>•Ondes à la surface de l'eau (cuve à ondes) (N 614)</li> <li>•Ondes sonores/ultrasonores (N 436) : montrer la variation du déphasage lorsqu'on éloigne le récepteur, ondes stationnaires, etc... (pédagogiquement, les ondes sonores sont plus intéressantes mais ces expériences fonctionnent mieux avec les ultrasons car on est moins gêné par les réflexions parasites)</li> <li>•Corde de Melde avec vibreur</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•Qualitative : ondes progressives ?</li> </ul>

LP	Niveau	Biblio	Manips
41. Ondes acoustiques.  	PC Dans fluide (Lire dans solide)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dunod PC-PC* ou PSI-PSI*, M.N. Sanz</li> <li>•Tec&amp;Doc PC-PC*, S. Olivier, Gié, Sarmant</li> <li>•Ondes mécaniques et diffusion, C. Garing</li> <li>•Cours M. Rabaud</li> <li>•Dictionnaire de physique, Taillet</li> <li>•Physique PC, Dunod, Sanz, 2009</li> <li>•Physique PC, Cap prepa, Renvoize, 2010</li> <li>•Ondes 2e année, H Prepa, Brebec, 2004</li> <li>•La physique par les objets quotidiens, Ray</li> <li>•Ondes acoustiques, A. Chaigne - Pour les sources.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ondes sonores/ultrasonores (N 436)</li> <li>•Vitesse du son dans l'air et dans l'eau (N 243)</li> <li>•Effet Doppler</li> </ul>
42. Propagation guidée des ondes.  	L3 Guidage, vitesse de groupe et de phase, fibre optique, câble coax, modes et de fréquence de coupure, modes TE et TM	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tec&amp;Doc MP-MP*, S. Olivier, Gié, Sarmant</li> <li>•<a href="http://www.etienne-thibierge.fr/agreg/ondes_poly_2015.pdf">http://www.etienne-thibierge.fr/agreg/ondes_poly_2015.pdf</a></li> <li>•Hprépa, Ondes 2ème année, J.M.brébec</li> <li>•Ondes EM dans les milieux diélectriques, Garing</li> <li>Ellipse</li> <li>•Ondes électromagnétiques dans le vide et les conducteurs, C. Garing</li> <li>•Optique physique, Taillet Deboeck</li> <li>Richard TAILLET. Optique physique : propagation de la lumière. De Boeck, 2015</li> <li>•Florence WEIL. Optique moderne : polarisation, lasers, fibres optiques, cours et exercices corrigés. Ellipses, 2006</li> <li>•Éric BELLANGER. Physique, MP-MP*-PT-PT*, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2010</li> <li>•Marie-Noëlle SANZ. Physique, tout-en-un, MP-MP* OU PC-PC*. Dunod, 2009</li> <li>•Cap Prépa MP-MP*, V. Renvoizé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Ultrasons dans un tuyau cylindrique</li> <li>•Ondes centimétriques (N 311)</li> <li>•Fibre optique</li> <li>•Câble coaxial</li> </ul>



LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>43. Microscopies optiques.</p> <p>Optique</p>	<p>L3</p> <p>Le microscope à deux lentilles</p> <p>Microscopie optique en champ proche</p> <p>Microscope à contraste de phase</p> <p>Microscope optique de fluorescence</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optique, une approche expérimentale et pratique, S.Houard.</li> <li>• La microscopie optique moderne, G.Wastiaux, Tec&amp; Doc, Lavoisier, 1994</li> <li>• TD de C. Sayrin <i>Optique géométrique &amp; Diffraction II</i></li> <li>• Cours de M. Dahan (PWP en annexe)</li> <li>• Sextant</li> <li>• Site microscopyU</li> <li>• Optique, José-Philippe Perez, Dunod</li> <li>• H-prépa Optique 1er année, Brébec, Hachette</li> <li>• Exp. de physique (Optique), Bellier, Dunod</li> <li>• Composition physique agrég. opt. physique (2015)</li> <li>• L. Aigouy. Les nouvelles microscopies : à la découverte du nanomonde. Belin, 2006</li> <li>• J.Ph. Pérez. Optique : fondements et applications. Dunod, 2011.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caméra CCD filmant l'image fournie par un microscope (N 564)</li> <li>• <b>Mesure du grossissement commercial d'un microscope</b></li> <li>• Diaphragmes de champ et d'ouverture, aberrations</li> <li>• Diffraction et pouvoir séparateur</li> </ul>
<p>44. Interférences à deux ondes en optique.</p> <p>Optique</p>	<p>2eme année CPGE</p> <p>Cohérence, interférence, différence de marche, ordre d'interférence</p> <p>Fentes d'Young</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eugene HECHT. Optique. Pearson, 2005</li> <li>• Marie-Noëlle SANZ. Physique, tout-en-un, PC-PC*. Dunod, 2009</li> <li>• Sextant</li> <li>• Optique, José-Philippe Perez, Dunod</li> <li>• Exp. de physique (Optique), Bellier, Dunod</li> <li>• Cap Prépa PC, Renvoizé, Pearson</li> <li>• MP ou PC Tec&amp;Doc</li> <li>• Physique PC, Cap prepa, Renvoize, 2010</li> <li>• Optique physique, R. Taillet (2e édition)</li> <li>• Optique physique et électronique, D.Mauras</li> <li>• <b>Optique ondulatoire, Pascal Legagneux-Piquemal, PC, MP, PSI, PT</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Franges d'Young – DFO</b></li> <li>• <b>Laser-élargisseur-fente source-bifente-lentille-écran</b></li> <li>• <b>Mesure de <math>\lambda</math> via interférence</b></li> <li>• Interféromètre de Michelson</li> </ul> <p><a href="http://ressources.agreg.phys.ens.fr/static/TP/serie2/Interferences.pdf">http://ressources.agreg.phys.ens.fr/static/TP/serie2/Interferences.pdf</a></p> <p><b>Il reste à comprendre le calcul</b></p>





LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>45. Interférométrie à division d'amplitude</p> <p>Optique</p>	<p>2ème année CPGE/L3</p> <p>Théorème de localisation Michelson, Fabry-Perrot, Interféromètre à faces non-parallèles Distinction entre divisions du front d'onde et d'amplitude doit être Précise</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optique physique, Mauras, PUF</li> <li>• Optique expérimentale, Sextant, Hermann</li> <li>• Tout en un PC, Sanz, Dunod</li> <li>• H-prépa Optique ondulatoire, Brébec, Hachette</li> <li>• Optique , Perez, Dunod</li> <li>• Optique physique , Taillet, De Boeck</li> <li>• Jean-Marie BRÉBEC. Optique ondulatoire, 2e année, MP-MP*-PC-PC*-PSI-PSI*-PT-PT*.</li> <li>• Hachette supérieur, 2004</li> <li>• Sylvain HOUARD. Optique. De Boeck, 2011</li> <li>• Cap Prépa d'une filière de spé, V. Renvoizé</li> <li>• <b>Optique ondulatoire, Pascal Legagneux-Piquemal, PC, MP, PSI, PT</b></li> <li>• <b>TD Clément Sayrin interférences</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Michelson en lame d'air pour déterminer le doublet du Sodium</b></li> <li>• Cavité confocale Fabry-Pérot</li> <li>• TP interférences</li> </ul>
<p>46. Diffraction de Fraunhofer.</p> <p>Optique</p>	<p>PC ou L3 ? conditions de l'approximation de Fraunhofer, Huygens-Fresnel, Propriétés, Babinet, critère de Rayleigh</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Optique ondulatoire, Pascal Legagneux-Piquemal, PC, MP, PSI, PT</b></li> <li>• Physique PC, Cap prepa, Renvoize, 2010</li> <li>• Optique , Perez, Dunod</li> <li>• Optique expérimentale, Sextant, Hermann</li> <li>• Physique PC-PC*, Renvoizé, Pearson</li> <li>• Optique physique , Taillet, De Boeck</li> <li>• Optique ondulatoire , Brébec, Hachette</li> <li>• Éric BELLANGER. Physique, PC-PC*, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2010</li> <li>• Stéphane OLIVIER. Physique, 2e année, PC-PC*. Lavoisier, 2009</li> <li>• Ondes lumineuses, J.R. Champeau</li> <li>• TD de C. Sayrin, Diffraction I &amp; II.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• cf TP diffraction</li> <li>• <b>Intro : Fermer progressivement une fente devant un laser</b></li> <li>• <b>Diffraction par une fente en lumière laser:</b> mesurer la distance entre les lobes de la figure de diffraction ainsi que les intensités des maxima successifs, puis de confronter ces mesures à la théorie.</li> </ul>



LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>47. Diffraction par des structures périodiques</p> <p>Optique</p>	<p>L3</p> <p>Interférences à N ondes, réseaux, échographie, Diffraction des rayons X par les cristaux, Diffraction des électrons par les cristaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Cédric RAY. La physique par les objets quotidiens. Belin, 2014</li> <li>•Éric BELLANGER. Physique, PC-PC*, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2010</li> <li>•José-Philippe PÉREZ. Optique : fondements et applications, avec 250 exercices et problèmes résolus. Dunod, 2004</li> <li>•Christian GARING. Ondes mécaniques et diffusion, exercices et problèmes corrigés et commentés posés à l'écrit et à l'oral des concours et examens de l'enseignement supérieur. Ellipses, 1998</li> <li>•Neil W. ASHCROFT. Physique des solides. EDP Sciences, 2002</li> <li>•TD de C. Sayrin, Diffraction I &amp; II.</li> <li>•Physique du solide, Ashcroft</li> <li>•Expériences de phys. Optique, Bellier, Dunod</li> <li>•Les mêmes réfs que diffraction.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•spectroscopie par réseau : doublet du mercure</li> <li>•Réseaux (visible, ondes centimétriques, ondes capillaires)</li> <li>•Diffraction d'un faisceau laser en incidence rasante par les traits d'un régle métallique</li> <li>•Diffraction d'un CD</li> <li>•Diffraction par les pixels d'une barrette CCD</li> <li>•Diffraction par un réseau de phase avec la cuve à ultrason (cf TP ondes)</li> <li>•Tube permettant de montrer la diffraction des électrons dans le graphite (N 304)</li> <li>•<b>Détermination des longueurs d'onde d'une lampe spectrale (Hg)</b></li> </ul>
<p>48.Absorption et émission de la lumière</p> <p>Optique</p>	<p>PC (laser, corps noir) L3 si on veut aller loin</p> <p>Source thermique Spectre de Raies de l'atome d'hydrogène, source spectrale Émission induite et spontanée Absorption Laser Emission corps noir Coeff d'Einstein Fluorescence</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Physique tout en un PC-PC*, Sanz, Dunod</li> <li>•Quantique : fondements et applications, Perez, De Boeck</li> <li>•Expériences d'optique, Duffait, Bréal</li> <li>•Les lasers, Hennequin, Dunod</li> <li>• Physique atomique, Cagnac, Dunod</li> <li>•Optique, Houard, De Boeck</li> <li>•Bernard CAGNAC. Physique atomique 1, Atomes et rayonnement: interactions électromagnétiques. Dunod, 2005</li> <li>•Tec&amp;Doc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Si on veut mettre en évidence la grande cohérence temporelle d'un laser, utiliser le Michelson « de poche ».</li> <li>•Ampoule de sodium éclairée par une lampe à vapeur de sodium (résonance optique) ou à vapeur de mercure (rien).</li> <li>•<b>Absorption par une solution colorée.</b></li> <li>•Absorption et fluorescence de la rhodamine.</li> <li>•Lampe à filament</li> <li>•lampe d'hydrogène et spectromètre à fibre optique pour la mesure de la constante de Rydberg , page 134 du Duffait.</li> <li>•absorption du KMnO4 page 130 du Duffait</li> </ul>

LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>49. Propriétés macroscopiques des corps ferromagnétiques</p> <p>Phy du solide</p>	<p>L3</p> <p>Magnétostatique dans un milieu aimanté</p> <p>Courbe de première aimantation</p> <p>Interprétation microscopique</p> <p>Cycle d'hystérésis</p> <p>Comparaison ferro dur/doux</p> <p>Etude du noyau de fer d'un transformateur</p> <p>Appli : disque dur</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Électromagnétisme 4, Bertin, Dunod</li> <li>•Électrotechnique PSI, Brenders, Breal p.55</li> <li>•Dict. de phys. exp. II Thermo., Quaranta, Pierron</li> <li>•La physique par les objets quotidiens, Ray, Belin</li> <li>•Dict. de phys. exp. IV Elec., Quaranta, Pierron p.491</li> <li>•H-prepa Électromagnétisme PC, Brébec , Hachette</li> <li>•Electromagnétisme - Fondements et applications, Perez</li> <li>•Physique Spé. PSI*, PSI, Tec&amp;Doc, Olivier et al.</li> <li>• Physique de l'état solide, Kittel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Visualisation des lignes de champ dans différents entrefers et illustration de la notion de perméabilité (ENSP 2290)</li> <li>•<b>Cycle d'hystérésis</b></li> <li>•Électroaimant</li> <li>•<b>Expériences sur le transformateur (cf TP conversion de puissance)</b></li> </ul>
<p>50.Mécanismes de la conduction électrique dans les solides.</p> <p>Phy du solide</p>	<p>L3</p> <p>Drude, loi d'Ohm</p> <p>Métaux, semi-conducteurs, isolants</p> <p>Effet Hall</p> <p>Limites Drude, théorie des bandes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Neil W. ASHCROFT. Physique des solides. EDP Sciences, 2002</li> <li>•Charles KITTEL. Physique de l'état solide, cours et problèmes. Dunod, 2007</li> <li>•Marie-Noëlle SANZ. Physique, tout-en-un, PC-PC*. Dunod, 2009</li> <li>•José-Philippe PÉREZ. Électromagnétisme : fondements et applications, avec 300 exercices et problèmes résolus. Dunod, 2001</li> <li>•Dico Elec. III et IV, Quaranta (1996) et (2002), Pierron p. 139</li> <li>•H-Prépa Électromagnétisme 2e année, J.M. Brébec</li> <li>•H-Prépa Chimie des matériaux inorganiques, A. Durupthy</li> <li>•Propriétés électroniques des solides, BUP 550, décembre 1972, A. Guinier</li> <li>•Cap Prépa d'une filière de spé, V. Renvoizé</li> <li>•Tec&amp;Doc MP OGS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Résistance de fils d'un même matériau et de différentes sections et longueurs.</li> <li>•Barreau pour mesurer l'effet Hall dans un matériau semi-conducteur (en déduire le signe des porteurs) (N 535)</li> <li>•Mesurer B avec un teslamètre à effet Hall (N 468 (teslamètres à aiguille) ou N630 (teslamètres numériques))</li> <li>•Application à la thermométrie: différences entre thermomètre à résistance de platine et thermistance.</li> <li>•<b>Mesure de la résistivité du cuivre (4 pointes). Variation avec la température.</b></li> </ul>



LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>51. Phénomènes de résonance dans différents domaines de la physique.</p> 	<p>L2 Elec : Circuit RLC Méca : corde de Melde, oscillateurs couplés Optique : cavités résonnantes aspect énergétique de la résonance Application en microscopie</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dictionnaire de physique, Taillet</li> <li>•Physique PCSI, Dunod, Sanz, 2009</li> <li>•Physique PCSI, Cap prépa, Perez, 2009</li> <li>•Mécanique des fluides et ondes mécaniques, Faroux Renault</li> <li>•Optique physique, Taillet</li> <li>•Les lasers, Dangoisse</li> <li>•Physique PC, Cap prépa, Renvoize, 2010</li> <li>•Supermanuel de Physique, J. Majou &amp; S. Komilikis.</li> <li>•Hprépa, Mécanique. Première année.</li> <li>•Physique, une approche moderne. C. Lagoute et coll.</li> <li>•Mécanique, José-Philippe Perez, Dunod</li> <li>•Optique, José-Philippe Perez, Dunod</li> <li>•Jérôme PÉREZ. Physique, MPSI-PCSI-PTSI, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2009</li> <li>•Éric BELLANGER. Physique, PC-PC*, cours complet avec tests, exercices et problèmes corrigés. Pearson, 2010</li> <li>•Daniel HENNEQUIN. Les lasers, cours et exercices corrigés. Dunod, 2013</li> <li>•José-Philippe PÉREZ. Mécanique : fondements et applications, avec 320 exercices et problèmes résolus. Dunod, 2014</li> <li>•Physique PCSI, Tec&amp;Doc, Grecias, 2009</li> <li>•Toute la physique, Stöcker</li> <li>•Electronique experimentale, Krob</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Circuit RLC</li> <li>•Oscillateur mécanique (N 236)</li> <li>•Résonance optique (lampe au sodium fraîchement éteinte, éclairée par une autre lampe au sodium puis par une lampe au mercure)</li> <li>•Résonateur de Helmholtz (N 83)</li> <li>•Corde de Melde</li> </ul>
<p>52. Oscillateurs ; portraits de phase et non-linéarités</p> 	<p>L3 Déf portrait de phase oscillations libres du pendule pesant Formule de Bordas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mecanique 1, Faroux Renault, 1996</li> <li>•Physique PCSI, Tec&amp;Doc, Grecias, 2009</li> <li>•Les lasers, Dangoisse</li> <li>•Toute la physique, Stöcker</li> <li>•Electronique expérimentale, Krob</li> <li>•Mécanique. PCSI-MPSI. P. Brasselet.</li> <li>•Polycopié de TP de Montrouge Physique non linéaire.</li> <li>•H-prépa Mécanique I, Brébec, Hachette</li> <li>•Expériences de phys. (Méca.), Bellier, Dunod</li> <li>•Expériences de phys. (Elec.), Bellier, Dunod</li> <li>•La physique par la pratique, Portelli, HK</li> </ul> <p> <a href="http://mpechaud.fr/scripts/pendule/pendule.html">http://mpechaud.fr/scripts/pendule/pendule.html</a>  <a href="https://femto-physique.fr/simulations/simple-pendulum.php">https://femto-physique.fr/simulations/simple-pendulum.php</a> </p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Période d'un pendule simple en fonction de son amplitude</li> <li>•Elastica pour étude du ralentissement critique (N 20)</li> <li>•Oscillateur de Van der Pol (N 586)</li> <li>•Pendule conique (N 10)</li> <li>•Oscillateur paramétrique</li> </ul>

LP	Niveau	Biblio	Manips
<p>. 53. Cinématique relativiste. Expérience de Michelson et Morley.</p> <p>Relat'</p>	<p>L3</p> <p>Insuffisance de la théorie classique</p> <p>Relativité restreinte, postulats et conséquences (cf cours Laurent)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•BFR, Mécanique 1,1989</li> <li>•D. Langlois, «Introduction à la relativité», Vuibert (2011)</li> <li>•Y. Simon, «Relativité restreinte», Armand Colin (1971)</li> <li>•Article original de Bertozzi décrivant son expérience et les résultats</li> <li>•J. Hladik, Introduction à la relativité restreinte</li> <li>•J.-P. Perez, Relativité. Fondements et appliations. [Morlay p.10]</li> <li>•C. Semay, Relativité restreinte, bases et applications.</li> <li>•Claude SEMAY. Relativité restreinte. Dunod, 2016 [Morlay p.10]</li> <li>•José-Philippe PÉREZ. Relativité et invariance : fondements et applications, avec 150 exercices et problèmes résolus. Dunod, 2005</li> <li>•Claude FABRE. Introduction à la physique moderne : relativité et physique quantique, cours et exercices. Dunod, 2015</li> <li>•<a href="http://www.phys.ens.fr/~nascimbene/enseignement/electromag/Notes_cours.pdf">http://www.phys.ens.fr/~nascimbene/enseignement/electromag/Notes_cours.pdf</a></li> <li>•<a href="http://supernovae.in2p3.fr/~llg/Enseignements/Agregation/Relativite/">http://supernovae.in2p3.fr/~llg/Enseignements/Agregation/Relativite/</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Présenter et discuter les expériences historiques les plus marquante</li> <li>•expérience de Fizeau</li> <li>•mesures de durée de vie des muons atmosphériques</li> </ul>
<p>54.Effet tunnel : application à la radioactivité alpha.</p> <p>MQ</p>	<p>Faisable en CPGE</p> <p>L3</p> <p>Modèle de Gamov de la radioactivité alpha</p> <p>Barrière de potentiel et effet tunnel</p> <p>Microscope à effet tunnel</p> <p>•<a href="https://www.slate.fr/life/71883/ibm-produit-la-premiere-video-atomique">https://www.slate.fr/life/71883/ibm-produit-la-premiere-video-atomique</a></p> <p>Voir pour le calcul formel:  <a href="https://www.wolframalpha.com/input?i2d=true&amp;i=A_1%2BB_1+%3D+A_2+%2B+B_2%5C%2844%29+ik%5C%2840%29A_1+-">https://www.wolframalpha.com/input?i2d=true&amp;i=A_1%2BB_1+%3D+A_2+%2B+B_2%5C%2844%29+ik%5C%2840%29A_1+-</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Mécanique quantique, J.L. Basdevant : attention, l'ammoniac est dans deux chapitres différents</li> <li>•Mécanique quantique, tome I, C. Cohen-Tannoudji</li> <li>•Le microscope à effet tunnel, BUP 699, décembre 1987, B. Leroy</li> <li>•Quantique – Rudiments, J.M. Lévy-Leblond</li> <li>•Effet tunnel : quelques applications, BUP 734, mai 1991, C. Matta</li> <li>•Mécanique quantique 1, Cohen-Tannoudji</li> <li>•Mécanique quantique, Basdevant</li> <li>•Quantique, Levy-Leblond [alpha]</li> <li>•BUP 699 : Le microscope a effet tunnel</li> <li>•BUP 734 : L'effet tunnel : quelques applications [alpha]</li> <li>•M.-N. Sanz, F Vandenbrouck, B. Salamito, and D. Chardon. Physique. tout-en-un. PC/PC*. Dunod.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<a href="http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Nuclear/alpdec.html">http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/Nuclear/alpdec.html</a></li> <li>•<a href="https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/quantum-tunneling/latest/quantum-tunneling.html?simulation=quantum-tunneling">https://phet.colorado.edu/sims/cheerpj/quantum-tunneling/latest/quantum-tunneling.html?simulation=quantum-tunneling</a></li> </ul>