



CD-ROM de physique appliquée – J-Ph. Muller

Vous trouverez sur le CD-ROM, au format Acrobat, les supports de cours décrits sur ce site, les cours en vidéo et les documents descriptifs et de fabrication des différentes maquettes.

Conçu comme un outil de formation personnelle, il vous permettra de progresser, à votre rythme, dans l'étude passionnante des phénomènes et des lois de la physique appliquée.



► Supports de cours au format Acrobat (plus de 500 pages de cours)

Analyse spectrale des signaux continus, échantillonnés et RF, les modulations analogiques et numériques, la propagation libre et guidée, le filtrage analogique et le filtrage numérique, le bruit dans les systèmes électroniques, la réponse d'un système linéaire, systèmes asservis linéaires, la boucle à verrouillage de phase, les oscillateurs sinusoïdaux, le traitement numérique du signal audio, le signal vidéo et télévision couleur, le magnétoscope VHS, le téléphone cellulaire GSM, introduction à Bluetooth, introduction au GPRS, les modems téléphoniques etc ...

► Séquences vidéo de formation (plus de 5 heures de films au format .avi à lire avec Windows Media Player)

Analyse spectrale et violoncelle (18 mn), fonctionnement de l'analyseur de spectre radiofréquence (26 mn), le changement de fréquence (38 mn), les mélangeurs (33 mn), les modulations numériques (35 mn), etc ...

► Clips vidéo (illustrations vidéo courtes ne dépassant pas 2 mn au format .avi)

Asservissement de position, asservissement corrigé, les signaux de la PLL, la PLL en démodulateur FM, spectres de la bande FM d'un émetteur FM et d'un émetteur de télévision, ondes progressives et stationnaires, spectres et oscillogrammes du GSM, etc ...

► Documents divers

Animations Java écrites par des collègues physiciens illustrant utilement le cours
Documents relatifs aux maquettes analyseur de spectre, récepteur FM et TV-SECAM, émetteur-récepteur AM, générateur sinusoïdal, etc ...
Annales des sujets de physique appliquée du BTS Électronique avec corrigés
Le logiciel Acrobat Reader 4 d'Adobe pour la lecture des documents au format Acrobat





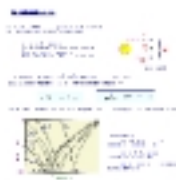
Intitulé	Contenu
▪ Définition des dB et dBm	cette page rappelle les définitions et les principales utilisations des différentes unités de niveaux utilisées en physique appliquée et en électronique
▪ Calcul d'impédance	animation permettant de calculer et visualiser de façon très simple l'impédance d'un circuit passif en fonction de la fréquence
▪ Calcul de bobine	application permettant de déterminer les paramètres géométriques d'une bobine d'inductance L donnée
▪ Les condensateurs	une page qui rappelle les propriétés des différents types de condensateurs (en anglais)
▪ Effet de peau	la résistance d'un conducteur augmente avec la fréquence à cause de l'effet de peau : quelques explications sur ce phénomène électromagnétique
▪ Portes logiques CMOS	série d'animations montrant le principe et le fonctionnement des portes logiques CMOS : inverseur, NOR, NAND, commutateur, bascule D
▪ Rayonnement du corps noir	tous les objets émettent des ondes électromagnétiques : cette animation permet de visualiser le phénomène du rayonnement électromagnétique des corps en fonction de la température
▪ L'effet Doppler	animation, séquence sonore et vidéo mettant en évidence le phénomène de variation de fréquence d'un signal émis par une source en mouvement
▪ Diffraction par une fente	courte séquence vidéo montrant qu'une fente découpée dans une surface réfléchissante et recevant une onde (acoustique ou électromagnétique) se comporte comme une nouvelle source
▪ Onde électromagnétique	animation montrant la relation entre champs magnétique et électrique pour une onde électromagnétique plane (à une distance de la source grande par rapport à la longueur d'onde)
▪ Onde électromagnétique	courte séquence vidéo montrant une onde électromagnétique plane se propageant de bas en haut avec la visualisation des vecteurs champ électrique (rouge) et magnétique (vert)
▪ Electron dans un champ E	étude du mouvement d'un électron dans un champ électrique : application au canon à électron et à la déviation dans le tube cathodique d'oscilloscope
▪ Electron dans un champ B	étude de la déviation d'un électron dans un champ magnétique
▪ Champ tournant	animation illustrant la production d'un champ magnétique tournant dans un moteur synchrone ou asynchrone, mono ou triphasé
▪ Mouvement d'un projectile	mouvement de chute libre d'un corps lancé avec une vitesse initiale et soumis à son poids, mise en équation du mouvement, trajectoire, conservation de l'énergie
▪ Le satellite géostationnaire	pourquoi et comment placer un satellite de télécommunication sur une orbite géostationnaire



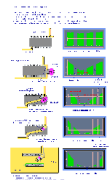
Spectre des ondes radio



Spectre des ondes électromagnétiques



Les défauts du condensateur réel



Condensateur de découplage



Les montages de base à Ampli Op



Signaux et circuits

Intitulé	Contenu
▪ Liaisons RC	animation mettant en évidence le rôle de la valeur du condensateur utilisé dans une liaison de type RC entre deux étages
▪ Le filtrage analogique	les filtres passe-bas, passe-haut, passe-bande, sélectifs, réjecteurs, le filtre actif universel, les filtres à capacités commutées, les filtres à résonateur mécanique : céramique, quartz, onde de surface
▪ Passe-haut et passe-bas	de nombreux exemples de réalisations de filtres passe-bas et passe-haut du premier, second, troisième et quatrième ordre, avec le schéma et les formules de calcul des composants
▪ Diagramme de Bode	tracé du diagramme de Bode d'un système défini par ses pôles et ses zéros
▪ Synthèse de filtres	toutes les relations permettant de calculer composants de filtres passe-bas, passe-haut et passe-bande ayant une structure de Rauch ou de Sallen-Key
▪ Filtres de Sallen-Key	étude détaillée (en anglais) des filtres de Sallen-Key passe-bas, passe-haut et passe-bande
▪ Filtres de Sallen-Key	cette animation permet le calcul des valeurs des composants et le tracé du diagramme de Bode d'un filtre actif de Sallen et Key
▪ Le filtrage numérique	Acquisition : règle de Shannon, filtre anti-repliement, bruit de quantification, restitution : bloqueur, filtre compensateur de sinus cardinal, suréchantillonnage, transformée en z d'une séquence, transmittance en z d'un filtre, stabilité, réponse harmonique, synthèse d'un filtre numérique
▪ Quantification	animation montrant l'influence du nombre de bits et du niveau du signal sur la précision de la conversion numérique-analogique
▪ Le bruit	Définitions et origine du bruit, propriétés statistiques, spectre, bruit dans les composants, dans un quadripôle, facteur de bruit, mesure du bruit
▪ Le bruit-annexes	Deux articles de presse complétant utilement le cours sur le bruit
▪ Amplificateur à transistor	animation montrant le fonctionnement de l'amplificateur à transistor bipolaire monté en émetteur commun, avec la possibilité de faire varier les valeurs des composants du montage
▪ Astable à 555	animation montrant le fonctionnement du générateur de signaux carrés réalisé autour du circuit intégré Timer 555 monté en astable



Les systèmes bouclés

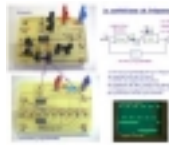
Intitulé	Contenu
▪ Réponse d'un système linéaire	pôles et les zéros d'une transmittance, stabilité d'un système, « pôles dominants », les réponses d'un passe-bas du 1er et du 2ème ordre, identification d'un système
▪ Réponse indicielle d'un système	influence de la position des pôles et des zéros sur la réponse d'un système à un échelon
▪ Les systèmes linéaires	comportement de quelques systèmes linéaires simples, réponse à une entrée arbitraire
▪ Calcul des pôles et zéros	calcul des pôles et des zéros d'un système défini par sa transmittance de Laplace
▪ Systèmes asservis linéaires	structure d'un système asservi, qualités, linéarité, formule de Black, asservissement de position, régulation de vitesse, stabilité d'un système linéaire, critères de Routh et de Nyquist, marge de phase, précision et classe d'un SA, correction, correcteur PID
▪ Réglage de marge de phase	influence du réglage du gain d'un asservissement sur sa réponse à une consigne donnée
▪ Les perturbations	visualisation de l'influence d'un signal perturbateur sur un asservissement
▪ Le correcteur PID	cette animation permet de simuler l'action d'un correcteur PID sur la réponse
▪ Asservissement non corrigé	cette séquence vidéo (1 mn) montre le comportement d'un asservissement de position angulaire en l'absence de correcteur
▪ Asservissement corrigé par PID	le fonctionnement du même système est maintenant amélioré avec un correcteur de type proportionnel-intégral-dérivé (1 mn)
▪ La boucle à verrouillage de phase	structure de la boucle, fonctionnement, schéma fonctionnel, comparateur, VCO, influence du filtre sur la stabilité de la boucle, applications : modulateur et démodulateur FM, circuits de synthèse de fréquence
▪ La PLL en fonctionnement	cette séquence vidéo (2 mn) montre la boucle à verrouillage de phase en fonctionnement, avec les phénomènes de décrochage et de capture
▪ La PLL en démodulateur FM	cette séquence vidéo (2 mn) illustre une application importante de la boucle à verrouillage de phase dans laquelle elle fonctionne en démodulateur de fréquence
▪ Les oscillateurs sinusoïdaux	condition d'oscillation d'un système bouclé, exemples d'oscillateurs, stabilisation en fréquence par résonateur à quartz, céramique, à onde de surface, céramique coaxial, diélectrique



Asservissement de position didactique



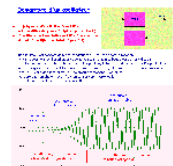
Allure des signaux dans la PLL



Principe du synthétiseur de fréquence



La PLL en démodulateur de fréquence



Démarrage d'un oscillateur



L'analyse spectrale

Intitulé	Contenu
▪ Analyse spectrale des signaux continus	représentations temporelle et fréquentielle d'un signal, spectre d'un signal périodique, série de Fourier, synthèse de Fourier, harmoniques et musique, distorsion harmonique, distorsion d'intermodulation, applications, spectre d'un signal non périodique simple, transformée de Fourier, effet de fenêtre, réponse impulsionnelle d'un système
▪ Vecteur tournant	synthèse d'un signal composé du fondamental et de deux harmoniques
▪ Spectre d'une impulsion	visualisation de la décomposition en série de Fourier d'une impulsion
▪ Temps-fréquence	relation entre l'espace des temps et l'espace des fréquences pour un signal simple
▪ Synthèse de signaux	relation entre décomposition de Fourier, vecteurs tournants et forme du signal
▪ Fourier-Fresnel	décomposition de Fourier d'un signal, influence du nombre d'harmoniques sur la forme
▪ Calculs de Fourier	décomposition de Fourier d'un signal quelconque dessiné à la souris
▪ Analyse spectrale et violoncelle	séquence vidéo de formation (18 minutes) sur l'analyse spectrale FFT (fondamental, harmoniques, choix de la fenêtre ...) illustrée par l'analyse temporelle et fréquentielle du son d'un violoncelle, au format Windows Media Player (.avi)
▪ Harmoniques sur le réseau	documentaire vidéo (17 mn) de Fluke présentant les problèmes liés à la présence d'harmoniques sur la tension du secteur apparaissant dans les appareils électriques
▪ Analyse spectrale des signaux échantillonnés	spectre d'un signal échantillonné, opération d'échantillonnage, allure du spectre, théorème de Shannon, transformée de Fourier discrète, réalisation logicielle, effet de fenêtre, exemples d'analyse de signaux complexes
▪ L'échantillonnage	bon ou mauvais choix de la fréquence d'échantillonnage et repliement de spectre
▪ Analyse spectrale radiofréquence	spectre des signaux aléatoires HF, analyseur de spectre hétérodyne, structure interne d'un analyseur RF, caractéristiques, mesure de fréquence, de niveau, de distorsion, sensibilité, niveau de bruit, dynamique, mesures CEM, tests RF
▪ L'analyseur de spectre RF	animation montrant le fonctionnement d'un analyseur de spectre à balayage
▪ L'analyseur de spectre RF	séquence vidéo de formation (26 minutes) sur la structure et le fonctionnement de l'analyseur de spectre à changement de fréquence
▪ La pratique de l'analyseur RF	quelques aspects pratiques de l'utilisation en mesures de l'analyseur de spectre avec ses différentes sondes sur l'exemple du FSEA de Rhodes et Schwartz



Les télécommunications

Intitulé	Contenu
<ul style="list-style-type: none"> Histoire de la TSF 	séquence vidéo (22 mn) où le grand physicien L. Leprince Ringuet présente de manière très simple l'aspect historique du développement des télécommunications par radio
<ul style="list-style-type: none"> Les modulations analogiques 	la fonction de mélangeur, le changement de fréquence, récepteur hétérodyne, modulation d'amplitude, indice de modulation, spectre, puissance, modulation à porteuse supprimée, à bande latérale unique, émetteur et récepteur AM, codage stéréo, modulation de fréquence, allure du signal FM, indice de modulation, spectre, puissance transportée, émetteur et récepteur FM, préaccentuation, modulateurs et démodulateurs FM
<ul style="list-style-type: none"> La bande FM 	séquence vidéo (1 minute) sur le spectre de la bande FM
<ul style="list-style-type: none"> France-Inter 	séquence vidéo (1 minute) sur le spectre de l'émetteur France-Inter en bande FM
<ul style="list-style-type: none"> La modulation d'amplitude 	allure du signal modulé en amplitude et spectre en fonction de l'indice de modulation
<ul style="list-style-type: none"> La modulation de fréquence 	allure du signal modulé en fréquence et spectre en fonction de l'indice de modulation
<ul style="list-style-type: none"> Le changement de fréquence 	séquence vidéo de formation (38 mn) sur la fonction de changement de fréquence avec son application principale dans le récepteur à changement de fréquence
<ul style="list-style-type: none"> Les mélangeurs 	séquence vidéo de formation (33 mn) sur la structure interne, les propriétés, le fonctionnement et l'utilisation des mélangeurs à transistors et à diode Schottky
<ul style="list-style-type: none"> Les modulations numériques 	structure d'un système de transmission numérique, spectre d'un signal modulé, diagramme de l'œil, interférences inter symboles, filtre de Nyquist, les modulations ASK, FSK, 4-QAM, GMSK, x-QAM, OFDM, les techniques de partage du canal : FDMA, TDMA, CDMA.
<ul style="list-style-type: none"> Le modulateur à quadrature 	rôle du modulateur I,Q suivant 2 axes pour la production de signaux modulés numériques
<ul style="list-style-type: none"> Modulations numériques 	séquence vidéo de formation (35 mn) sur la transmission numérique illustrant la nécessité du filtrage du signal binaire modulant et de la montée progressive en puissance de la porteuse pour la maîtrise de l'encombrement spectral de la porteuse modulée dans le cas d'une émission pulsée (GSM, DECT, Bluetooth ...)



Récepteur à galène



Le détecteur à galène



Radar Doppler 9,9 GHz



Emetteur à étincelle
Morse Voix



Antenne
parabolique



La propagation guidée et libre

Intitulé	Contenu
▪ Histoire du câble	séquence vidéo (21 mn 33) où le grand physicien L. Leprince Ringuet présente de manière très simple l'aspect historique du développement des télécommunications par câble
▪ Propagation libre et guidée	propagation libre et guidée, supports de la propagation guidée : lignes, guides d'onde, fibre optique, structure d'une ligne, modèle électrique, équation des télégraphistes, impédance caractéristique, ligne adaptée et désadaptée, coefficient de réflexion, ondes stationnaires, ligne en circuit ouvert, applications : adaptation, antennes, filtres, résonateur
▪ Les lignes	visualisation de la répartition de tension le long de la ligne en fonction de la charge
▪ La ligne en régime indiciel	répartition de tension le long de la ligne attaquée par un signal en échelon
▪ Les réflexions sur une ligne	évolution dans le temps de la tension le long de la ligne en fonction de la charge terminale
▪ La ligne en régime sinusoïdal	répartition de tension, de courant et de puissance le long de la ligne avec pertes
▪ La ligne microstrip	calcul des caractéristiques d'une ligne imprimée
▪ Adaptation par stub	animation permettant de définir le tronçon de ligne ou stub adaptant une ligne à une charge
▪ Adaptation par quadripôle	cette animation permet de calculer le quadripôle adaptant une ligne à une charge
▪ Ondes mécaniques	phénomènes de propagation et de superposition d'ondes progressives
▪ Ondes progressives	séquence vidéo (2 mn 10) sur la propagation d'ondes de déformations mécaniques
▪ Ondes stationnaires	séquence vidéo (1 mn 25) sur la superposition d'ondes de déformations mécaniques
▪ L'antenne Yagi	cette animation permet de calculer les éléments d'une antenne Yagi
▪ Antenne filaire	page rappelant les propriétés de l'impédance d'une antenne filaire
▪ Bilan de liaison	cette page montre comment faire le bilan des puissances mises en jeux lors de la transmission d'un signal par le biais de deux antennes
▪ Modes de propagation	page rappelant les différents modes de propagation des ondes électromagnétiques utilisés dans les communications terrestres et spatiales
▪ Abaque de Smith	animation permettant de comprendre l'utilisation de l'abaque de Smith
▪ Four à induction	séquence vidéo (7 mn 20) sur l'utilisation des champs électromagnétiques variables pour le chauffage à induction



Courant dans une antenne



Antenne hélice pour communications spatiales



Tension sur une ligne



Antenne cornet pour communications spatiales

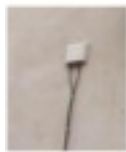


Tête de réception pour TV satellite



Le téléphone mobile GSM

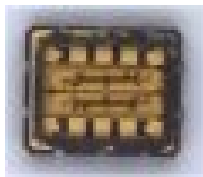
Intitulé	Contenu
▪ Le réseau cellulaire GSM	structure générale du réseau, différents types de cellules, fréquences de travail du GSM, multiplexage temporel, contrôle par la base des paramètres du mobile, la détection du changement de cellule, le format des échanges
▪ Le mobile GSM	traitement numérique de la voix, vocodeur, protection des données, filtrage Gaussien, modulateur GMSK, synthèse des signaux TXI et TXQ, maîtrise du spectre, circuits d'émission et de réception d'un mobile
▪ Spectre GSM	séquence vidéo (1 minute) montrant le spectre d'émission d'un téléphone GSM et la bande spectrale qu'il occupe
▪ La bande GSM descendante	permet de voir les différentes stations de base reçues à Mulhouse-Illberg, les raies les plus hautes correspondant aux balises des cellules les plus proches. L'opérateur Itinéris utilise la partie basse de la bande (à gauche) et SFR la partie haute (à droite).
▪ Salve d'émission du GSM	enveloppe de la porteuse émise par un téléphone en communication, captée avec une antenne et un détecteur crête (voir cours GSM). On voit que le téléphone n'émet pas en permanence, mais durant un « time-slot » durant 577µs.
▪ La trame GSM	permet de voir que l'émission se reproduit toutes les 4,6 ms qui est la durée de la trame. La trame est divisée en 8 times-slots, ce qui permet à 8 utilisateurs d'utiliser la même fréquence. Dans la trame se trouve un autre time-slot où le téléphone est en réception.
▪ Détection d'activité vocale	le téléphone n'utilise pas systématiquement son time-slots mais n'émet que s'il y a un signal à transmettre. Le circuit de détection d'activité vocale détecte les silences et interrompt l'émission pour augmenter l'autonomie du mobile.
▪ Réglage de la puissance	au début de la communication, la puissance émise est maximale (1 à 2 W). Selon le taux d'erreur mesuré, la base fait baisser la puissance du mobile toutes les 3-4 s jusqu'au niveau optimal réalisant le bon compromis consommation-qualité de liaison.
▪ Introduction à Bluetooth	principe et applications du standard Bluetooth, fonctionnement du saut de fréquence, canal physique de transmission, exemples de modules Bluetooth
▪ Introduction au GPRS	la transmission des données par le réseau GSM, les phases d'évolution du GSM, allocation dynamique des time-slots, les différents schémas de codage, facturation



Antenne de microcellule SFR



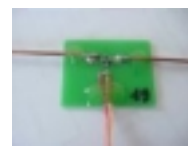
Anatomie d'un mobile



Filtre à onde de surface



Station de base Bouygues



Détecteur d'émission GSM



Les applications en audio et vidéo

Intitulé	Contenu
▪ Sons et décibels	définition de l'intensité d'un son, sensibilité de l'oreille
▪ Le traitement numérique du signal audio	les sons et leur perception, mécanisme de l'audition, analyse spectrale et timbre, phénomène de masquage, numérisation et restitution d'un signal analogique, les systèmes audionumériques actuels, capacité de stockage, débit numérique, l'enregistreur DAT, le disque compact, le mini disc
▪ Harmoniques et musique	Influence de la composition en harmoniques sur le timbre d'un son
▪ Le signal vidéo et la télévision	le signal vidéo N et B, signaux de balayage et de synchro ligne et trame, spectre du signal vidéo N&B, la TV couleur, compatibilité N&B, tube TV couleur, codages NTSC, PAL et SECAM, les circuits de la télévision, émission TV en stéréophonie, codage de son NICAM, les standards TV dans le monde
▪ France 2	cette courte séquence vidéo (1 mn) présente le spectre commenté de l'émetteur de France 2 à Mulhouse
▪ Synthèse des couleurs	cette courte séquence vidéo permet de voir comment on peut produire les différentes teintes à partir des 3 couleurs de base en TV : rouge, vert et bleu
▪ Le magnétoscope VHS	principe de l'enregistrement magnétique, la tête magnétique, effet d'entrefer, effet d'azimut, le magnétoscope VHS, principe des têtes tournantes, diaphotie, arrêt sur image, avance et retour rapide, schéma fonctionnel du magnétoscope VHS, traitement du signal en PAL et SECAM, le son mon et stéréo
▪ Filtrage spatial	cette animation permet de comprendre le filtrage numérique récursif à deux dimensions sur une application de traitement d'image
▪ JPEG-tennis ▪ JPEG-dés ▪ JPEG-crayons ▪ JPEG-perroquets	les étapes de la compression JPEG d'une image N/B (raquette de tennis) les étapes de la compression JPEG d'une image simple (jeu de dés) les étapes de la compression JPEG d'une image (crayons de couleurs) les étapes de la compression JPEG d'une image couleur (perroquets)
▪ CD-R ▪ CD-R/W ▪ CD en lecture	principe de l'enregistrement sur un CD enregistrable principe de l'enregistrement sur un CD réinscriptible CDROM en lecture avec les problèmes de focalisation et de suivi de piste



Les annales du BTS Electronique

Je ne vous propose que les sujets présentant un intérêt pour l'entraînement à l'écrit du BTS, ce qui explique que certaines années sont absentes.

Une indication de l'intérêt du problème vous aidera à choisir dans cette liste de problèmes :

♥ : ce sujet peut être utile, si vous avez fait tous les autres ...

♥♥ : sujet intéressant, qui vous apportera rafraîchissement des connaissances et savoir-faire

♥♥♥ : bon problème, intéressant, original et bien conçu, qui vous sera très profitable

Année	Thème(s) abordés dans le sujet	Intérêt
▪ Sujet BTS 1980 + corrigé	Etude d'une boucle à verrouillage de phase (PLL)	♥
▪ Sujet BTS 1981 + corrigé	Hacheur à transistor, moteur à courant continu, variation de vitesse	♥♥
▪ Sujet BTS 1983 + corrigé	Amplificateur de transconductance, filtre à coupure commandée	♥♥
▪ Sujet BTS 1984 + corrigé	Démodulation AM synchrone, circuit de récupération de la porteuse	♥♥♥
▪ Sujet BTS 1985 + corrigé	Echantillonnage, filtrage numérique	♥♥♥
▪ Sujet BTS 1986 + corrigé	Convertisseur numérique-analogique, filtre du second ordre	♥♥
▪ Sujet BTS 1987 + corrigé	Modélisation d'une suspension de voiture, correcteur d'assiette	♥♥♥
▪ Sujet BTS 1988 + corrigé	Testeur de triac, modèle thermique, régulation non linéaire de température	♥♥
▪ Sujet BTS 1989 + corrigé	Capteur de proximité inductif, oscillateur Collpits, démodulateur FM à PLL	♥♥♥
▪ Sujet BTS 1990 + corrigé	Génération numérique de sinusoïde, microphone, démodulateur FM	♥♥
▪ Sujet BTS 1991 + corrigé	Ligne en régime sinusoïdal, résonateur et oscillateur à ligne, synthétiseur	♥♥
▪ Sujet BTS 1993 + corrigé	Principe d'un radioaltimètre, discriminateur de fréquence	♥♥♥
▪ Sujet BTS 1994 + corrigé	Diode varicap, VCO à quartz, démodulateur FM à PLL	♥♥
▪ Sujet BTS 1995	Les ultrasons et les transducteurs à ultrasons, étude d'un filtre passe-bande passif, asservissement de position échantillonné	♥♥♥
▪ Corrigé BTS 1995		
▪ Sujet BTS 1999	Filtre actif universel, étude d'une boucle à verrouillage de phase, stabilité de la boucle	♥♥
▪ Corrigé BTS 1999		
▪ Sujet BTS 2000	Etude du filtre gaussien d'un téléphone sans fil DECT, principe et utilisation d'un capteur de température, commande de chauffage	♥♥♥
▪ Corrigé BTS 2000		
▪ Sujet BTS 2001	Système de positionnement, asservissement de position avec boucle de courant, étude d'un multiplieur, application à mesure de valeur efficace	♥♥
▪ Corrigé BTS 2001		



Documentation technique

Pour compléter les cours, voici quelques documents techniques, en anglais pour la plupart. Il s'agit d'extraits de revues et de notes d'applications des constructeurs parmi les plus importants comme National Semiconductors, Motorola, Hewlett Packard, Philips ...

Ces documents très enrichissants ont été rédigés par les ingénieurs de ces entreprises avec un grand souci de précision scientifique et de clarté pédagogique.

<ul style="list-style-type: none">▪ CD4046▪ MC14515X▪ MF10	Notice technique du circuit PLL de National Semiconductor Notice technique des synthétiseurs MC145151-8 de Motorola Notice technique du filtre MF10 de National Semiconductor
<ul style="list-style-type: none">▪ PLL bases▪ PLL design▪ PLL applications	Document de synthèse sur les PLL de Texas Document de synthèse sur les PLL de Motorola (filtre de boucle, etc ...) Document de synthèse sur les PLL de NS
<ul style="list-style-type: none">▪ Le bruit▪ Aop à CR de courant▪ Les filtres▪ Oscillateurs	Noise analysis for high speed AOps The current feedback Op Amp Active, passive and capacitor-switched filters Sinus wave generation techniques
<ul style="list-style-type: none">▪ GPS▪ Oscillateur à quartz▪ Le temps▪ Les compteurs	Global Positioning System : document sur la localisation par satellite Fundamentals of quartz oscillators The science of timekeeping Fundamentals of the electronic counters
<ul style="list-style-type: none">▪ Analyse modale▪ Composants optiques▪ Mesure de température	The fundamentals of modal testing High-speed light wave component analysis Practical temperature measurements
<ul style="list-style-type: none">▪ Standards▪ MPEG2▪ Paramètres S	Carte des standards de communications numériques dans le monde The basis of how it works S-parameters techniques
<ul style="list-style-type: none">▪ L'oscilloscope	documentaire vidéo (15 mn) de Tektronix (en anglais) présentant les différents étages d'un oscilloscope analogique et leur rôle dans la visualisation d'un signal sur l'écran
<ul style="list-style-type: none">▪ Les circuits intégrés	documentaire vidéo (16 mn) de Siemens (en anglais) présentant un rappel de physique des semi-conducteurs, la technologie et le fonctionnement d'un transistor MOS pour déboucher sur les techniques de fabrication d'un circuit intégré
<ul style="list-style-type: none">▪ Du sable au circuit	documentaire vidéo (39 mn) de Texas présentant les différentes phases d'élaboration d'un circuit intégré à partir de silicium
<ul style="list-style-type: none">▪ Satellites d'observation	documentaire vidéo (18 mn) présentant différentes utilisations des satellites d'observation géostationnaires et défilants ERS1, TOPEX-Poseidon ...



Les maquettes didactiques

Je vous propose quelques maquettes de travaux pratiques que j'utilise pour illustrer le cours.

<p>Analyseur de spectre 559 ko</p>	<p>Le cœur de cette maquette est un filtre sélectif de gain unitaire dont la fréquence centrale f_0 est variable de 0 à 10 kHz. A l'aide de ce filtre, on peut analyser en balayage manuel ou automatique tout signal et isoler les différentes composantes de son spectre en les relevant sur le voltmètre de l'analyseur, à l'oscilloscope ou sur table traçante. Maquette décrite dans le Bulletin de l'Union des Physiciens 752 de mars 1993</p>
<p>Maquette récepteur FM 461 ko</p> <p>TP récepteur FM 52 k</p>	<p>La structure utilisée est le récepteur à changement de fréquence, universellement adoptée en réception AM, FM et TV. Elle permet de recevoir les émissions radio de la bande FM de 88 à 108 MHz et illustre un certain nombre de points comme le changement de fréquence, le rôle de l'oscillateur local, le filtre de fréquence intermédiaire, l'intérêt du limiteur en FM, le démodulateur à quadrature ... Pour la mise au point, il est indispensable de disposer d'un générateur RF FM montant au moins à 120 MHz. Maquette décrite dans l'article "A la pêche aux ondes en FM" du BUP 782 de mars 96</p>



récepteur FM



récepteur TV



analyseur de spectre

<p>Maquette récepteur TV SECAM 350 ko</p> <p>TP récepteur SECAM 82 ko</p>	<p>Le document vous propose la réalisation pratique d'un récepteur de télévision au standard Secam qui permet de capter une émission TV et de visualiser l'image sur un moniteur ou sur l'écran d'un téléviseur par la prise Péritel. La partie tuner couvre les gammes VHF et UHF, soit de 80 à 800 MHz environ, ce qui permet de recevoir l'ensemble des chaînes françaises y compris Canal+. Le filtre fi-vision est un filtre à onde de surface, le filtre fi-son un filtre LC. Pour les réglages, il faut disposer d'un générateur RF AM et d'un analyseur de spectre. Maquette décrite dans l'article du BUP 783 d'avril 1996 intitulé " A la pêche aux ondes ...en TV "</p>
<p>Maquette émetteur-récepteur 861 ko</p>	<p>Ensemble émetteur et récepteur AM simple et peu coûteux mais ayant une portée supérieure à la centaine de mètres en espace libre. L'émetteur peut être modulé par un signal basse-fréquence issu d'un GBF ou par un signal musical provenant d'un baladeur par exemple. La fréquence de travail se trouve dans la bande CB autour de 27 MHz. Pour la mise au point de l'ensemble, il faut disposer d'un analyseur de spectre et d'un générateur RF modulable en AM.</p>
<p>Maquette générateur quasi sinusoïdal 370 ko</p> <p>TP générateur quasi sinusoïdal 319 ko</p>	<p>Le montage utilise une paire différentielle pour déformer le signal triangulaire issu d'un générateur de signaux triangulaires à amplificateur opérationnel. C'est la technique utilisée dans tous nos GBF de laboratoire. La non-linéarité introduite par la paire différentielle modifie le spectre du signal triangulaire. On pourra donc optimiser les réglages à l'aide d'un analyseur de spectre en minimisant l'amplitude des harmoniques 2, 3, 4 ...et obtenir une sinusoïde de bonne qualité (distorsion typique de l'ordre de 2% à 3%) sur une grande plage de fréquence. Maquette décrite dans le BUP 783 d'avril 1996 sous le titre " Générateur de signaux quasi-sinusoïdaux ".</p>
<p>Maquette suiveur de puissance 62 ko</p>	<p>Le document décrit la réalisation d'un amplificateur de gain unitaire, de résistance d'entrée grande et de résistance de sortie presque nulle, se comportant comme un suiveur de tension et pouvant fournir en sortie un courant de 1A dans la gamme de -15V à +15V. Ce suiveur est utilisable dans une bande de fréquence allant du continu à une fréquence de coupure qui est fonction de la charge du suiveur: de 15 MHz à vide à 1 MHz pour une charge de 8 ohms avec un niveau de 10 V crête. Maquette décrite dans l'article intitulé " Suiveur de puissance " du BUP 811 de février 1999.</p>



émetteur AM 27 MHz



récepteur AM 27 MHz



générateur quasi-sinusoïdal