

Informations

PROPOSITION DE LOGICIEL : CIRCUITS ELECTRONIQUES

Propriétés théoriques et expérimentales assistées par ordinateur

Auteurs :

- M. RABALLAND Claude, Lycée Montaigne, Bordeaux,
- Ecole Nationale Supérieure d'Electronique et de Radio-électricité de Bordeaux (E.N.S.E.R.B.).

Matériel :

Compatible IBM PC graphique sous MS DOS.

Langage :

TURBO-PASCAL, version III.

L'original est compilé sur PERSONA 1600 de LOGABAX ; 2 disquettes, utilisables en particulier sur les ordinateurs têtes de réseau des dotations du plan informatique pour tous.

Public :

Travaux pratiques et dirigés en :

- Classes préparatoires aux grandes écoles,
- 1^{er} cycle universitaire,
- Ecoles d'ingénieurs,
- Classes d'électronique du second cycle des lycées.

Description :

Ensemble de logiciels réalisés sur les thèmes suivants :

- Circuit R-C passe-bas actif et passif (*),
- Circuit R-C passe-haut actif et passif (*),
- Circuit R-L-C, tension U_c , actif et passif (*),
- Circuit R-L-C, tension U_r , actif et passif (*),
- Circuit R-L-C, tension U_L , actif et passif (*),
- Pôles et zéros d'une fonction de transfert,
- Diagramme des pôles et des zéros d'un système bouclé,
- Diagramme de NYQUIST d'un système bouclé,
- Diagramme de BODE d'un système bouclé,

(*) Logiciels disponibles sur disquettes.

- Réponse temporelle d'un système bouclé par transformée de LAPLACE,
- Circuit actif passe-bas du 2^e ordre (*),
- Circuit actif passe-haut du 2^e ordre (*),
- Circuit actif passe-bande du 2^e ordre, conception d'un filtre (*),
- Etude expérimentale de la rétroaction en travaux pratiques de spéciales (*).

Annexes :

- Méthodes d'analyse numérique des résultats expérimentaux,
- Eléments de calcul opérationnel,
- Stabilité d'un système bouclé,
- Filtres actifs en électronique ; propriétés et conception.

Chaque logiciel réalise les opérations suivantes :

1^o *Etude théorique du circuit :*

- Diagramme de BODE : réponse fréquentielle, courbe de gain et de phase.
- Stabilité du circuit : calcul des pôles de la fonction de transfert.
- Réponse impulsionnelle : calcul par transformée de LAPLACE de la réponse à une impulsion de DIRAC ; tracé de la courbe de réponse.

Dans cette étude, sont pris en compte des paramètres perturbateurs du système tels que :

- résistance de charge,
- résistance de fuite des capacités,
- résistances d'entrée et de sortie des A.O. utilisés,
- saturation des A.O.

2^o *Etude expérimentale du circuit :*

- Entrée des tensions d'entrée et de sortie du circuit.
- Tracé du diagramme de BODE expérimental.
- Analyse numérique des résultats expérimentaux pour déterminer les caractéristiques du circuit telles que :
 - gain maximum,
 - bande passante et fréquences de coupure,
 - valeurs des composants utilisés.
- Confrontation avec les résultats théoriques.

(*) Logiciels disponibles sur disquettes.

Nos objectifs :

1° *Mettre à la disposition du professeur et de ses élèves des logiciels effectivement utilisables en classe.* Pour cela, la mise en œuvre des disquettes est très simple et le logiciel parfaitement conversationnel.

2° *Eveiller l'esprit critique de l'élève utilisateur :* au lieu de proposer classiquement un montage de travaux pratiques tout fait avec des valeurs de composants prédéterminées, nous demandons à l'élève de calculer les valeurs de ces composants pour obtenir les caractéristiques désirées (gain, bande passante, marges de gain et de phase). La partie étude théorique lui permet de vérifier très rapidement si les valeurs retenues des composants conviennent effectivement.

3° *Faciliter la mise en œuvre expérimentale* du circuit en évitant les tracés longs et fastidieux des diagrammes de BODE ; ainsi l'élève peut plus utilement se consacrer à l'analyse proprement dite du circuit.

Utilisation :

Ces logiciels sont destinés essentiellement à la réalisation de séances de travaux pratiques informatisés. Ils ont été conçus spécifiquement en vue de l'introduction prochaine de telles séances aux oraux des concours d'entrée aux grandes écoles : Ecole Normale Supérieure, Polytechnique, Ecole centrale, Ecole Supérieure d'Electricité, Mines, etc.

Réalisation :

Ce travail a été réalisé selon les recommandations de la Conférence des Grandes Ecoles. Il met ainsi en œuvre la collaboration entre professeurs de classes préparatoires et grandes écoles d'ingénieurs.

— Analyse des circuits et conception des scénarios de programmation, rédaction du manuel d'accompagnement :
M. RABALLAND.

— Programmation en turbo-pascal :
E.N.S.E.R.B. de Bordeaux : M. BERTRAND.

— Conseils techniques et partie administrative :
E.N.S.E.R.B. de Bordeaux : M. ROMAN,
M. DOM,
M. BOEBION,
M. MORA, Directeur de l'E.N.
S.E.R.B., U.E.R. de mathématiques et d'informatique de
Bordeaux I : traitement de textes « MULTITEXT ».

Diffusion :

La diffusion a débuté au mois de mai 1986 auprès des classes préparatoires et nous avons déjà équipé une soixantaine de Lycées.

Nous mettons à la disposition des acquéreurs des lots comprenant :

- Un manuel de 360 pages contenant :
 - l'analyse complète de chaque circuit,
 - le listing des procédures PASCAL,
 - les relevés de courbes typiques,
 - une fiche de travail par logiciel permettant au professeur l'utilisation de celui-ci (appel des programmes, entrées des données, fichiers, montages et mesures à réaliser...).
- 2 disquettes des logiciels compilés en code-objet.

L'offre promotionnelle de lancement au prix de 300 F/lot est actuellement terminée.

Des négociations sont actuellement en cours pour une diffusion ultérieure par l'intermédiaire du C.N.D.P.

Si vous désirez acquérir un ou plusieurs lots, écrivez à :

M. RABALLAND Claude, 12, allée du Pas-du-Renard, 33610 Cestas, en précisant :

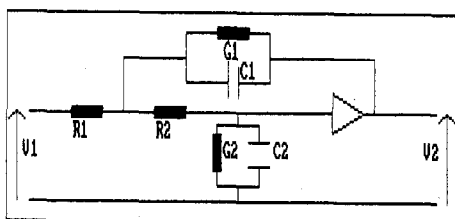
- votre établissement d'enseignement,
- le type d'ordinateur utilisé,
- le nombre de lots désirés.

Joindre *impérativement* une enveloppe timbrée à votre adresse.

On trouvera ci-après, des relevés de résultats obtenus sur un exemple de séance de T.P. informatisée par des groupes d'élèves. Le logiciel appelé est le fichier « PASB2.COM ».

CIRCUIT PASSE BAS D'ORDRE 2

Fichier : PASB1



Valeur des donnees

$R1(\Omega) = 1.0000E+04$
 $R2(\Omega) = 1.0000E+03$
 $K = 1.0000E+00$
 $C1(F) = 1.0000E-08$
 $C2(F) = 4.7000E-08$
 $G1(q-1) = 0.0000E+00$
 $G2(q-1) = 0.0000E+00$
 Param. theoriques
 $f0(Hz) = 3.1261E+02$
 $A0 = 2.1277E+08$
 $A1 = 1.0000E+05$
 $C0 = 2.1277E+08$
 $GMAX = 0.0000E+00$
 $FC = 3.1261E+02$

Asymptotes

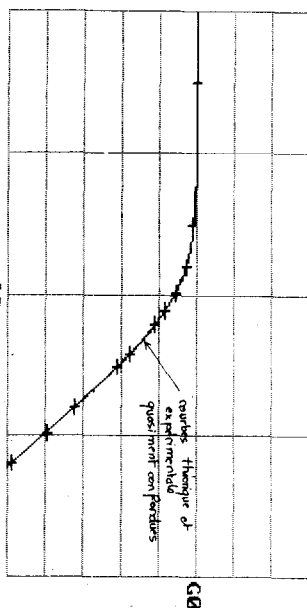
Asymptote BF : $G0 = 0.0E+00$
 Asymptote MF : $G1 = 4.9767E+01 - 20 \cdot \log(f)$
 Asymptote HF : $G2 = 1.3463E+02 - 40 \cdot \log(f)$

Taper sur une touche pour la suite

Prédétermination du Circuit

Gain

PASSE BAS D'ORDRE 2



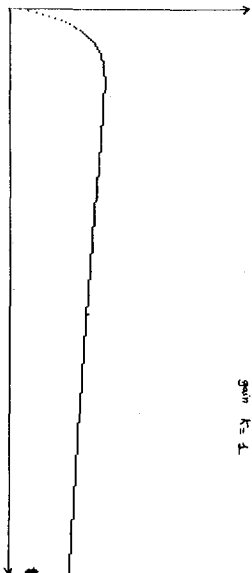
IT : 50
 J0 : 7.2139E-02
 Cr : 6.6224E-02
 f0
 ms 1 = 10⁻¹² ms 2 = 10⁻¹² ms 3 = 10⁻¹²
 50 iterations

ETUDE DE LA REPONSE
A UNE IMPULSION DE DIRAC

$P1 = -1.969E+03$
 $P2 = -1.080E+05$
 $S = C0 * F * (\exp(P1 * t) - \exp(P2 * t))$

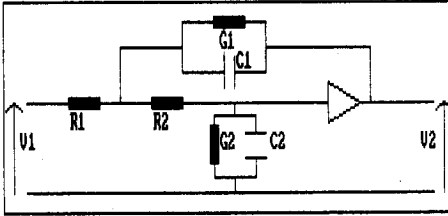
S(t)

gain K = 1



CIRCUIT PASSE BAS D' ORDRE 2

Fichier : PASB1



Valeur des donnees

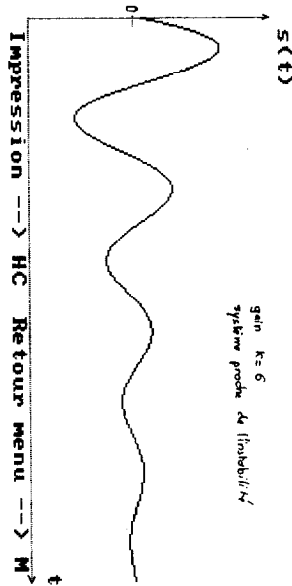
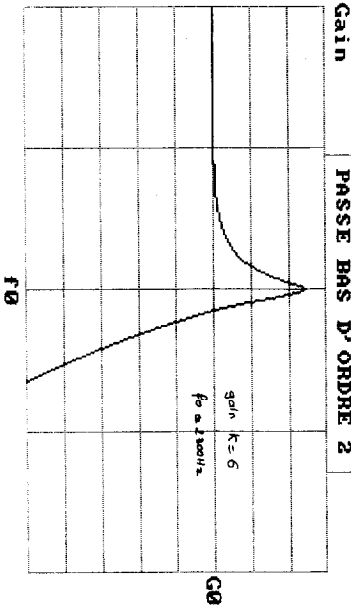
$R1(Q) = 1.0000E+04$
 $R2(Q) = 1.0000E+03$
 $K = 1.0000E+00$
 $C1(F) = 1.0000E-08$
 $C1(Q-1) = 0.0000E+00$
 $C2(F) = 4.7000E-08$
 $C2(Q-1) = 0.0000E+00$
 Param. pratiques
 $f0(Hz) = 3.1215E+02$
 $A0 = 2.1246E+08$
 $A1 = 1.1000E+05$
 $C0 = 2.1210E+08$
 $GMAX = -1.475E-02$
 $FC = 3.1215E+02$

Asymptotes

Asymptote BF : $G0 = -1.5E-02$
 Asymptote MF : $C1 = 4.9739E+01 - 20*\log(f)$
 Asymptote HF : $G2 = 1.3468E+02 - 40*\log(f)$

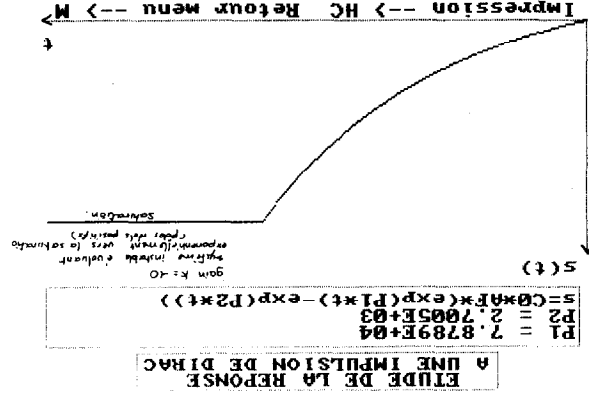
Taper sur une touche pour la suite

Résultats expérimentaux après analyse numérique de la courbe expérimentale. : à comparer avec les résultats théoriques

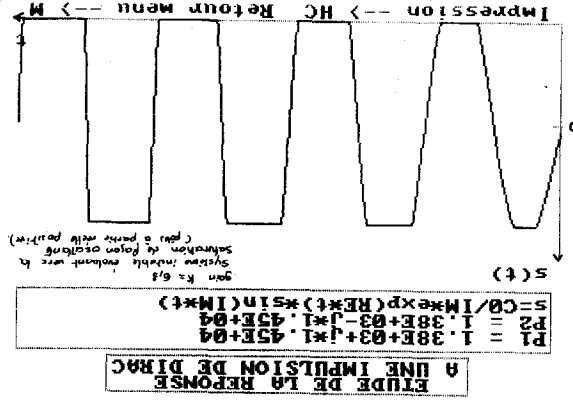
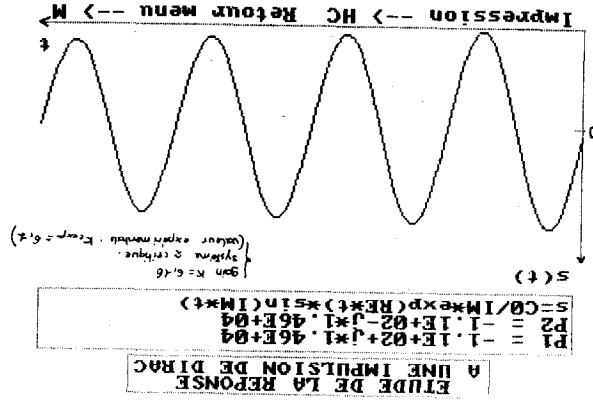


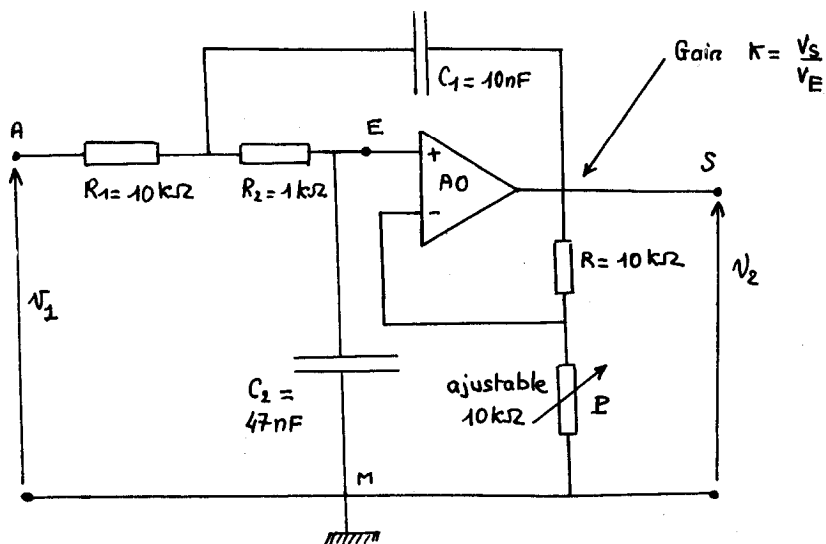
ETUDE DE LA REPONSE A UNE IMPULSION DE DIRAC

$P1 = -1.8E+03 + j*1.45E+04$
 $P2 = -1.8E+03 - j*1.45E+04$
 $s = C0 / (M * \exp(RE*t) * \sin(IM*t))$

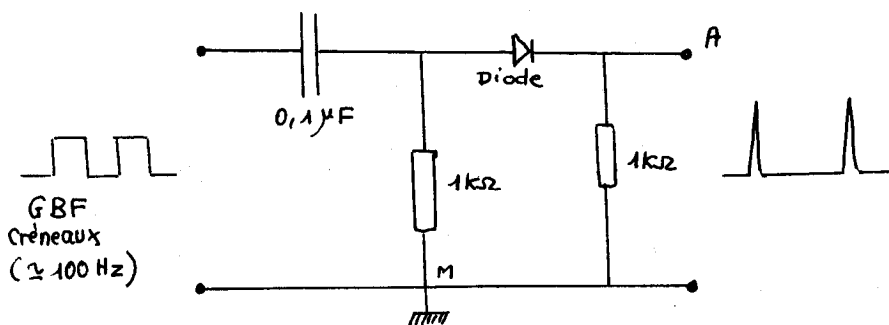


Enregistrements réalisés à l'oscilloscope sur imprimante graphique IBM PC.
 Le circuit électronique a été monté sur plaquette de connexion et testé en
 situation réelle par des groupes d'élèves





Circuit passe-bas testé.

Générateur d'impulsions
pour l'étude de la réponse à une impulsion de DIRAC.

FICHES DE SCIENCES PHYSIQUES A L'USAGE DES ELEVES DE SIXIEME

Des membres de l'association « Tour 123 » (Michelle DUPONT, Madeleine MESMIN, Michèle VERLHAC) ont rédigé 33 fiches d'expérimentation et d'apprentissage de techniques pour la classe de sixième, programme B6.

— But : aider le professeur dans la phase de mise en route des activités expérimentales dans le cadre de classes hétérogènes.

— Contenu : consignes aux élèves pour réaliser une manipulation ou un montage et conseils en vue de recueillir des résultats qualitatifs ou quantitatifs.

— Utilisation : n'exclut pas celle du manuel quel qu'il soit. Ces fiches prévues pour être placées dans le cahier de l'élève restent donc sa propriété.

Un livret du professeur les accompagne ; il comprend, entre autres, une liste de matériel et les objectifs de chaque fiche.

Pour se renseigner et se procurer une documentation, écrire à :

L.I.R.E.S.P.T.,
(Fiches expérimentales),
Tour 23-13 - 5^e étage - Université Paris VII,
2, place Jussieu, 75005 Paris.

Joindre pour la réponse, une enveloppe, demi-format, timbrée (50 g), avec adresse.

Pourquoi des fiches de sciences physiques à l'usage des élèves ?

Pour organiser des activités expérimentales permettant une structuration des connaissances, le professeur est amené à donner à sa classe des informations et des consignes d'action. Or, les conditions actuelles de l'enseignement sont en général telles que le message oral qui s'adresse à un groupe de jeunes élèves n'atteint pas la totalité des participants. Le professeur est alors tenu de reprendre certains points de son discours ; cela gêne les élèves qui ont déjà enregistré ce message sans pour autant aider les autres avec l'efficacité souhaitée. Si la structuration des connaissances rend indispensables des échanges oraux, par contre, la communication des informations et des consignes d'action peut être soutenue ou remplacée par un support écrit. Cela donne à chaque élève les moyens de travailler à son propre rythme, ce qui libère momentanément l'enseignant et lui permet d'apporter une aide aux groupes d'élèves en difficulté.

Ces fiches ont donc un rôle précis et limité : constituer une aide dans l'organisation d'activités expérimentales. Il ne s'agit en aucun cas ni de fiches de travail autonome ni d'un manuel.

Leur emploi n'exclut pas celui du manuel quel qu'il soit. A la différence de ce dernier, cet ensemble de 33 fiches restera la propriété de l'élève car celles-ci sont prévues pour être placées dans son cahier ou son classeur.

UNE OFFRE D'AIDE-MEMOIRE DE PHYSIQUE ET CHIMIE

Un collègue peut se procurer, sans frais, en Belgique, des aide-mémoire de Physique et Chimie. Ils sont tous deux en format de poche, plastifiés et imprimés en trois couleurs, parfaitement lisibles.

Physique : Format : 460 × 180 mm, recto : Tableau de classification des grandeurs physiques, avec leurs équations aux dimensions et unités légales définitives ou provisoires. Verso : Unités métriques et non métriques, formulaire et généralités sur les systèmes légaux, préfixes des multiples et sous-multiples.

Chimie : Format : 120 × 140 mm, recto : Tableau de classification périodique, très complet (rayon ionique, structure électronique, orbitales, caractère métallique ou non, etc.). Verso : Constante des couples acide-base dans l'eau, potentiels normaux redox, produits de solubilité, zone de virage des principaux indicateurs colorés et principales constantes physiques des corps simples et éléments (11 valeurs par corps).

Ils sont tous deux pliables en trois :

Format plié : Physique : 155 × 180 mm,
Chimie : 125 × 80 mm.

Prix : Physique : 13 F - Chimie : 11 F, plus port en dessous de 20 exemplaires : 3 F par couple.

Passer la commande à l'adresse suivante :

Jean-Claude BONTEMPS,
17, rue Jules-Massenet, 76300 Sotteville-lès-Rouen.
Tél. : 35.66.56.12.
C.C.P. 2813-95 T Rouen.

APPEL DE DETRESSE...

Vous êtes intéressés par l'informatique industrielle, son développement et son enseignement. Vous avez envie de faire partager votre expérience, vos passions pour l'informatique (dans les sciences physiques... ou autres) :

- Un ensemble de 23 professeurs de sciences et techniques industrielles a créé une Association pour la Formation en

Informatique Industrielle (A.F.I.I.) qui a diffusé son propre bulletin.

Pour tout renseignement, contacter :

A.F.I.I. - M. DEPPEL,
Cité Technique Blaise-Pascal,
rue des Tours, 52100 Saint-Dizier.

Toute proposition d'articles à la publication sera la bienvenue, ainsi que tous les nouveaux adhérents (100 F/an).

TABLE DES MATIERES DE LA 80^e ANNEE (1986)

Désormais l'abonnement au Bulletin commence en janvier et dure toute l'année civile ; la table des matières de l'année précédant l'abonnement sera insérée dans le premier bulletin de l'année civile, c'est-à-dire celui de janvier. Précédemment, l'abonnement portait sur l'année scolaire et la table des matières de l'année d'abonnement était insérée dans le Bulletin de juillet-août-septembre.

Exceptionnellement, la table des matières à paraître dans le Bulletin de janvier portera sur l'année scolaire 1985-1986 et sur le premier trimestre de l'année scolaire 1986-1987.

Demande numéros du B.U.P. ...

Quelques numéros du Bulletin de l'Union des Physiciens manquent dans la collection de la Bibliothèque Sainte-Geneviève. Celle-ci serait très reconnaissante d'un don des numéros manquants, du n° 350 inclus au n° 400 inclus, en totalité ou en partie. Prière de prendre contact avec : Bibliothèque Sainte-Geneviève, Service des périodiques, 10, place du Panthéon, 75005 Paris. — Tél. : 16 (1) 43.29.61.00.
