

GROUPE	30 DESLANDES, Dominic	deslandes.dominic@uqam.ca	(514) 987-3000 7912	PK-4440
Mercredi, de 9h00 à 12h00 (cours) – Lundi, de 13h30 à 16h30 (laboratoires)				

**DESCRIPTION**

Les limites d'utilisation de la théorie des circuits; rappels et compléments sur la théorie des lignes de transmission; rappels et compléments sur les guides d'ondes; étude des diverses configurations de lignes microruban; comportement HF des composants passifs R, L, C; adaptation; abaque de Smith; représentation quadripolaire des circuits HF; les paramètres s; circuits à n pôles; filtres microondes; conception de filtres microruban; filtres à lignes couplées; circuits microondes passifs (circulateurs, atténuateurs, coupleurs, T magique, isolateurs, etc); circuits microondes actifs (diodes -Schottky, PIN, etc-, transistors -BJT, FET, HEMT-); amplificateur rf (ampli petits signaux, selectif, large bande, faible bruit). Travaux pratiques en laboratoire (3 heures/semaine).

Préalables : MIC4120 Microélectronique I ; PHG5240 Ondes électromagnétiques

**OBJECTIF**

La maîtrise de connaissances solides dans le domaine des circuits hyperfréquences devient nécessaire avec le développement de l'électronique haute vitesse, dont les fréquences en bande de base migrent de plus en plus vers les microondes (exemple:PC avec des fréquences horloges supérieures au Giga Hertz). L'objectif de ce cours est d'introduire tout d'abord les concepts de base de l'électronique hyperfréquence avec les nouveaux composants ou nouveaux modèles de composants associés à l'utilisation de signaux hautes fréquences. Ce cours s'appuie sur les bases du cours d'électromagnétisme pour introduire de nouveaux concepts d'étude des lignes de transmission et circuits hyperfréquences en utilisant des méthodes plus directes d'analyse de circuits qui permettent rapidement de s'affranchir (lorsque c'est possible) de l'utilisation des équations de Maxwell. Les techniques introduites permettront à l'étudiant(e) de pouvoir optimiser la connexion entre blocs circuits ou composants pour les circuits hautes fréquences. De nouveaux outils de mesures (analyseur de réseau vectoriel) et de simulations essentiels et propres à ce domaine, seront également introduits.

ÉVALUATION	Description sommaire	Date	Pondération
	Examen intra	Mi-session (à discuter)	35%
	Examen final	Fin de session	35%
	Rapports/Projets de laboratoire	Les délais seront précisés pour chaque laboratoire	30%

### Barème

#### Important

Afin que l'évaluation reflète le niveau individuel de l'étudiant(e), la somme des points pondérés de l'intra et de l'examen final doit représenter un total de minimum 50% pour réussir et valider les crédits sur ce cours ([35% Intra + 35% Final] > 50%). Les notes de rapports seront alors prises en compte à cette condition, pour la note finale de l'évaluation. Dans le cas contraire la note E sera attribuée pour échec à ce cours.

#### Modalité d'examen

Toute documentation permise/ Pas de délai accordé en cas de retard/ Le plagiat ou toute tricherie donne une note nulle (un avertissement peut être émis avec une pénalité de 50% pour des rapports).

N.B: Les tricheries en examen donnent lieu à un rapport d'infraction académique et à une convocation par un conseil de discipline qui imposera les sanctions adaptées.

#### Remise des rapports

Les travaux devront être remis sans faute à la date spécifiée. Les pénalités suivantes seront appliquées en cas de retard (retards comptés sur jours ouvrables seulement.Exemple: remise lundi au lieu d'un vendredi = 1 jour de retard):

- Retard d'un (1) jour: note -10%
- Retard de deux (2) jours: note -30%
- Retard de trois (3) jours: ne le remettez pas (note=0)

Si le professeur n'est pas disponible, remettre le rapport au secrétariat du Département d'informatique (dans la chute à courrier – local PK-4150, avant 16h00).

### LABORATOIRES

#### Format des rapports de laboratoires (écrits par ordinateur impérativement)

1. Objectifs
2. Description sommaire des composants utilisés et des appareils, s'il y a lieu
3. Schémas avec légendes référencés dans les réponses aux questions, commentés s'il y a lieu
4. Titres des questions suivis de la réponse et/ou de la référence aux graphiques et figures

5. Explications des raisonnements et démarches scientifiques
6. Développement des calculs théoriques
7. Résultats d'applications numériques
8. Résultats de simulations
9. Résultats de mesures
10. Discussion et/ou conclusion(s) sur les résultats de mesure ou simulation, s'il y a lieu
11. Références s'il y a lieu

#### Politique d'absence aux examens

Un étudiant absent à un examen se verra normalement attribuer la note zéro pour cet examen. Cependant, si l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour un motif valable, certains arrangements pourront être pris avec son enseignant. Pour ce faire, l'étudiant devra présenter à son enseignant l'un des formulaires prévus à cet effet accompagné des pièces justificatives appropriées (par ex., attestation d'un médecin que l'étudiant était dans l'impossibilité de se présenter à l'examen pour des raisons de santé, lettre de la Cour en cas de participation à un jury).

Une absence pour cause de conflit d'horaires d'examen n'est pas considérée comme un motif valable d'absence, à moins d'entente préalable avec la direction du programme et l'enseignant durant la période d'annulation des inscriptions avec remboursement : tel qu'indiqué dans le guide d'inscription des étudiants, il est de la responsabilité d'un étudiant de ne s'inscrire qu'à des cours qui ne sont pas en conflit d'horaire.

Pour plus de détails sur la politique d'absence aux examens du Département d'informatique et pour obtenir les formulaires appropriés, consultez le site web suivant :

<http://www.info.uqam.ca/enseignement/reglements/politique-dabsence-aux-examens>

#### CONTENU

- Introduction et rappel sur les limites d'utilisation des lois de Kirchhoff
- Éléments distribués/Structures à ondes guidées
- Théorie des lignes de transmission et abaque de Smith
- Principes et méthodes d'adaptation de circuits aux hautes fréquences
- Composants discrets R, L, C: Comportements aux hautes fréquences, types et modèles hautes fréquences
- Représentation quadripolaire et paramètres S d'un circuit /Circuits à N ports. Présentation d'un analyseur de réseau vectoriel et méthodes de calibration associées.
- Filtres microondes: types et techniques de conception
- Autres circuits passifs (circulateurs, atténuateurs, coupleurs, isolateurs)
- Circuits actifs et exemples d'applications (types de diodes, transistors BJT, FET, HEMT, HBT).
- Les amplificateurs RF intégrés (Petit signal, bas bruit, amplificateur de puissance, optimisation des gains).

#### RÉFÉRENCES

- V O David M. Pozar – *Microwave Engineering* – 3rd edition, Wiley.
- V R Clayton, R. Paul – *Electromagnetics for engineers* – Wiley.
- V C Guillermo Gonzalez – *Microwave Transistor Amplifiers: Analysis and Design* – 2nd edition, Prentice Hall.
- V C Inder Bahl and Prakash Bhartia – *Microwave Solid State Circuit Design* – 2nd edition, Wiley-Interscience .

A : article – C : comptes rendus – L : logiciel – N : notes – R : revue –  
S : standard – U : uri – V : volume

C : complémentaire – O : obligatoire – R : recommandé