

Avant-propos

Nous avons rédigé cet ouvrage de formation sur les communications numériques dans l'esprit de présenter sous une forme intégrée les connaissances de base sur lesquelles s'appuient les systèmes de communications numériques modernes et, surtout, la manière dont elles sont mises en œuvre techniquement tant dans leur principe que dans leur réalisation. Cet ouvrage est le fruit d'une longue expérience de formation dans ce domaine en école d'ingénieurs (Polytech Nantes).

Il s'agit d'une formation complète : cours, travaux dirigés présentant de nombreux problèmes types ciblés avec solutions détaillées, travaux pratiques illustrant concrètement divers aspects des techniques de mise en œuvre.

Comme nous l'avons mentionné, bien que notre expérience soit d'abord celle de former des ingénieurs, nous avons, par des adaptations du contenu, souhaité nous adresser à des publics plus larges : d'abord en formation initiale, aux ingénieurs, aux masters 2, aux licences spécialisées en télécommunications ou d'autres spécialités connexes. Mais aussi aux formateurs en leur apportant, *via* les travaux dirigés et pratiques (TDP), des contenus qui peuvent leur être fort utiles dans la construction de la formation qu'ils dispensent. En formation continue, cet ouvrage s'adresse aussi aux techniciens en télécommunications ou en année supplémentaire de spécialisation (années spéciales complémentaires à la formation en IUT).

Cet ouvrage, qui est composé de deux volumes associés, est présenté dans son premier aspect, de cours sous la forme d'une synthèse très concise et complète sur les fondements et techniques des communications numériques ([volume 1](#)). Elle se décompose en deux parties. La première partie concerne la théorie de l'information en elle-même, portant tant sur les sources d'information que sur les canaux de communication avec la prise en compte des erreurs qu'ils introduisent dans la transmission de l'information, ainsi que des moyens de s'en protéger par l'utilisation

de méthodes de codage appropriées. La deuxième partie traite les aspects techniques de transmission, nous présentons d'abord la transmission en bande de base avec l'important concept et technique fondamentale de l'égalisation. L'évaluation des performances en termes de probabilités d'erreurs est systématiquement développée et détaillée ainsi que les codes en ligne utilisés. Nous abordons ensuite les transmissions avec modulation numérique de porteuses utilisées dans les transmissions avec modulation de porteuse (transmissions radioélectriques mais également sur câbles électriques).

Un deuxième aspect fort important dans l'apprentissage des connaissances et du savoir-faire d'un apprenant compose cet ouvrage ([première partie du volume 2](#)). Il concerne l'aspect des travaux dirigés (TD) d'une formation. Il s'agit ici d'un ensemble ordonné d'une trentaine de problèmes types avec solutions détaillées couvrant les différentes parties du cours. L'ensemble doit permettre à un apprenant de comprendre progressivement et en profondeur l'essentiel de ce domaine et d'acquérir les compétences nécessaires pour les pratiquer dans le monde industriel.

Enfin, le dernier aspect concerne ceux pratiques au sens propre du terme, complément indispensable d'une formation allant jusqu'au savoir-faire ([seconde partie du volume 2](#)). Nous proposons ici un ensemble de 5 travaux pratiques. L'intérêt de ceux-ci est qu'ils vont des mesures de base sur les câbles de transmission jusqu'à la conception en simulation logicielle de modems en passant par l'utilisation de blocs de modules électroniques réalisant des fonctions de base utiles dans les communications numériques.

REMARQUE. Les auteurs mettent à la disposition des lecteurs les deux TP logiciels sous Matlab-Simulink « Modem QPSK » et « codeur-décodeur cyclique ». Ils aident également au montage des deux TP matériels des chapitres 4 et 6. Pour accéder à ces informations, vous pouvez contacter les auteurs directement à ces adresses : safwan.elassad@univ-nantes.fr et safwan.elassad@gmail.com.