



CD-ROMs et cours en ligne : de nouveaux outils de formation en traitement du signal

Kheira Sahli*, Jérôme Mars*, Jean Luc Mari**, François Glangeaud* et G. Lejeune*

*Laboratoire des Images et des Signaux, INPG, BP 46, 38402 Saint Martin d'Hères Cedex France,

** IFP SCHOOL, 228-232 Avenue Napoléon Bonaparte, 92852 Rueil Malmaison Cedex France

Jerome.Mars@inpg.fr Tél : 04 76 82 62 53 fax : 04 76 82 63 84

Abstract

Geophysical Data processing is much more complex today and often requires specific signal processing tools. Furthermore, signal processing techniques and methods are data dependent. So a quick look on signal processing techniques is very important and useful for geoscientists who are not directly involved in data processing topics. Educational CD-ROMs and Web based on-line modules based on the signal processing software " Mustig" are presented. Many fully tunable animations, present the tools and the concepts used in signal processing, showing their limits and precautions for use as well as many geophysical applications in petroleum prospection, seismology, and civil engineering. Owing to the variety of animations and their high degree of interactivity, CD-ROMs and Web based on-line modules are useful tools for teaching, training, research and didactic surveying

Mots clefs: E- formation, Traitement du Signal, Cours en ligne.

Key words: E- formation, Signal Processing, Web based on-line tools

Introduction

Les outils de traitement du signal sont très largement utilisés en exploration sismique. Cependant, la plupart de ces outils sont complexes, et nécessitent de bonnes connaissances mathématiques et apparaissent comme des boîtes noires pour les géophysiciens et les géotechniciens. De ce fait, une barrière s'établit entre les communautés des spécialistes en traitement du signal et celles des géophysiciens, aboutissant à une méconnaissance de ce que peut apporter le traitement du signal pour résoudre certains problèmes géophysiques ou géotechniques. Pour pallier cette difficulté, des cours classiques, des séminaires de formation, des congrès sont régulièrement organisés sur des thèmes spécifiques. Cependant pour tirer un bénéfice optimal de ces rencontres, il importe de disposer d'une plate-forme de communication plus large permettant de réduire la distance séparant ces deux communautés. Les nouveaux outils de formation en traitement du signal qui sont les cours en ligne mis sur des sites Web et les

cédéroms contribuent à la création de la plate-forme de partage des connaissances. Nous présentons ici les nouveaux outils qui ont été conçus par le laboratoire des Images et des Signaux de l'Ecole Nationale Supérieure des Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG) en collaboration avec l'Ecole Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs (Institut Français du Pétrole). Une partie de ces produits a été testée depuis maintenant 5 ans sur un ensemble d'utilisateurs d'horizons variées (enseignants, chercheurs, étudiants, industriels). Dans le cadre des écoles précitées, ces produits ont été présentés à différents types d'étudiants (ingénieurs, DEA, thèses, étudiants étrangers dans le cadre de programmes d'été en langue anglaise "summer program") spécialisés en traitement du signal (et/ou géophysique). Leurs retours et leurs commentaires ont contribué à faire évoluer grandement la présentation des leçons et leurs enchaînements

Les produits de e-formation : présentation

Le but des cours en ligne et des cédéroms est de permettre au lecteur d'apprécier, à travers une succession d'animations, les moyens de traitement du signal qui sont utilisés pour traiter les données géophysiques. Une série d'exercices permet au lecteur à la fois acquérir des connaissances et de les valider. Cours en ligne et cédéroms ne se substituent pas aux livres qui permettent d'apporter des informations plus détaillées (démonstrations de formules, etc.). Le recours aux ouvrages de base en traitement du signal reste indispensable.

Les Cédéroms (Figures 1, 2) et le cours en ligne e-TSLIS (Figure 3) ont été élaborés à partir de l'ouvrage Traitement du signal pour géologues et géophysiciens. Cet ouvrage est composé de trois volumes : la prospection sismique (Vol. 1), les techniques de base en traitement du signal (Vol. 2), les techniques avancées en traitement du signal (Vol. 3). Deux cédéroms ont été développés. Le premier, intitulé "Traitement du signal en Géosciences", élaboré à partir du volume 2 de l'ouvrage précédemment cité, comprend 86 animations. Il a pour but de présenter les techniques de bases de traitement du signal et leurs applications dans le contexte des géosciences. Partant de leçons simples

(Transformée de Fourier, peigne de Dirac etc.), les cédéroms présentent de façon graduelle, des traitements de plus en plus complexes illustrés sur des exemples réels.

Le cours en ligne e-TSLIS (figure 3) est également en cours de développement. Il est organisé par thèmes de formation. Le cours relatif à une formation donnée est composé d'un chapitre intitulé "**Rappels en traitement du signal**", d'un chapitre spécifique dédié à la formation souhaitée et d'un index. Les chapitres sont composés d'animations. A chaque animation est associé un questionnaire. Le questionnaire est fait pour permettre au lecteur de s'assurer de la bonne compréhension du traitement proposé dans l'animation. Il permet également de comprendre les détails de sa mise en œuvre. Il permet une validation et donne lieu à une note finale.

Maintenance

La réalisation des outils d' e- formation (cours en ligne et cédéroms) est coûteuse en temps, en personnel (auteur, créateur, informaticien, graphiste,..) et en matériel (ordinateurs et logiciels). Elle doit rendre le produit évolutif pour rester attractif. Elle est dépendante de l'évolution des systèmes et des produits informatiques, et de ce fait nécessite un effort soutenu.

Retours d'expériences

Une partie de ces produits (CDRom n°1, livres) a été testée depuis maintenant 5 ans sur un ensemble représentatif d'utilisateurs (enseignants, chercheurs, étudiants, industriels). Une version du CDRom n°2 et de la e-Formation e-TSLIS est en cours d'évaluation.

L'enseignant souhaite pouvoir programmer les leçons qu'il désire enseigner et l'apprenant aimerait avoir la possibilité de personnaliser sa formation selon ses besoins. Pour ce faire, une grande base de leçons (environ 150 à ce jour) a été réalisée et la mise en place d'un système de recherche sous forme d'index ou de moteur de recherche permettant à l'utilisateur de sélectionner un type particulier de leçons est actuellement à l'étude.

L'usage peut être différent selon que l'on cherche une évaluation (note d'examen ...) de ses connaissances, ou que l'on désire les mettre à jour.

Les livres, les CDRoms, le site e-TSLIS sont complémentaires. L'expérience montre que l'association de ces produits avec un suivi plus ou moins important par un tuteur (sous forme de réalisation d'un projet, préparation d'un exposé ...) rend plus efficace l'acquisition des connaissances.

Le produit de formation permet de travailler à distance, individuellement ou par groupes, à son rythme, et est ainsi adapté aux différents types d'utilisateurs, qu'ils soient

débutants ou confirmés.

Enfin, les auteurs peuvent voir en l'existence de ces nouveaux produits, une forme très complète d'archivage tant de leurs données, de leurs méthodes que de leurs situations vécues dans leur vie de chercheur en liaison avec le monde de l'industrie.

Conclusion

En traitement du signal, le cours en ligne e-TSLIS et les cédéroms sont des formations par l'exemple à travers des applications spécifiques. Le lecteur est ici invité à apprendre en jouant avec des animations entièrement paramétrables. Pour les spécialistes en traitement du signal, ces outils de formation sont des illustrations d'applications à des données réelles de leur savoir-faire. Les enseignants y trouveront une façon originale d'aborder l'enseignement du traitement du signal. Pour l'organisme (laboratoire universitaire, grande école, institut,..) qui crée les produits d'e-formation, cours en ligne et cédéroms sont les vitrines animées de ses compétences et de son savoir faire. De tels produits mettent en valeur les moyens mis à disposition pour dispenser la formation, y compris ceux de la formation classique réalisée sous forme de séminaires ou de stages. Ces produits permettent d'apprendre autrement, de manières plus indépendantes et moins scolaires. La diversité des produits de formation mis en ligne permet à toute personne qui a besoin d'apprendre par goût ou par nécessité professionnelle de choisir le cours et l'organisme qui lui semblent les mieux adaptés.



Figure 1



Figure 2



Figure 3