

# Multimédia et ateliers virtuels pour l'enseignement du traitement d'image

Patrick HORAIN, Krystian MIKOLAJCZYK, Wojciech MAZIARZ

Institut National des Télécommunications  
Département Signal & Image  
9, rue Charles Fourier, 91011 EVRY Cedex  
Patrick.Horain@int-evry.fr  
<http://www-sim.int-evry.fr>

## 1. Introduction

En tant qu'outil pédagogique, le multimédia complète la transmission écrite et statique des informations par des messages sonores. Mais surtout, l'outil informatique permet de rendre l'apprenant acteur de sa formation par le truchement des interactions qu'il permet et sollicite.

Dans ce contexte, nous avons développé des outils de formation en traitement d'image destinés à des étudiants en fin d'études d'ingénieur ou de 2<sup>ème</sup> cycle universitaire.

## 2. Cours multimédia

Nous avons mis en œuvre les stratégies suivantes dans un souci d'efficacité pédagogique [1] :

- *Eveiller la curiosité* : les sujets sont introduits sous forme d'un questionnaire auquel la suite du cours apporte progressivement une réponse.
- *Lecture à plusieurs niveaux* : des explications détaillées supplémentaires, sonores ou textuelles, peuvent être sollicitées par l'apprenant et éventuellement répétées en fonction de son intérêt particulier ou de son rythme d'apprentissage.
- *Présentation animée* : les équations et algorithmes éventuellement complexes sont accompagnées d'illustrations animées construites sur des exemples simples.
- *Interactivité* : des présentations interactives conviviales permettent aux étudiants de changer les paramètres d'un traitement et de visualiser la conséquence de cette modification.

Les outils de développement des applications multimédia, tels que *Director* de *Macromedia*, n'offrent pas des possibilités de calcul suffisantes pour traiter des images. Les résultats de ces animations sont donc calculés au moyen d'applications extérieures et enregistrés dans la présentation multimédia pour des combinaisons de paramètres prédéfinies (fig. 1).

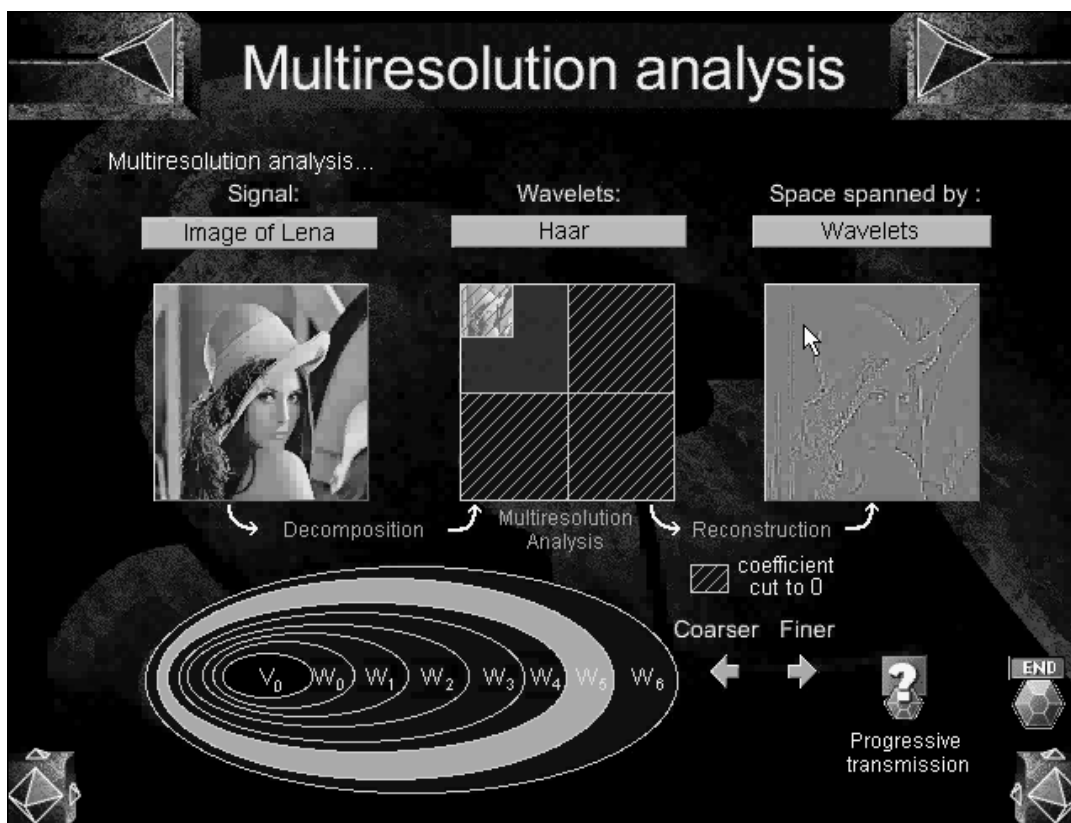


Figure 1: Présentation interactive de résultats calculés à l'avance.

### 3. Ateliers virtuels

L'assimilation des concepts théoriques doit aboutir à un savoir-faire opérationnel bâti sur l'expérience acquise en essayant et comparant des traitements, en réglant leurs paramètres, et finalement en construisant un algorithme qui répond à un problème posé [2].

L'informatique est l'outil de base à la fois des applications multimédia et du traitement d'image. Afin de stimuler l'apprentissage actif de l'étudiant, nous avons mis à profit cette convergence en complétant les cours par des ateliers virtuels. Ceux-ci peuvent prendre la forme d'illustrations interactives (fig. 2) qui remplacent simplement une collection de figures fixes, ou servir de support à des travaux pratiques où l'étudiant est confronté à un objectif à réaliser (fig. 3).

Ces ateliers virtuels, développés en langage java, sont susceptible d'être exécutés à travers le réseau sur des machines hétérogènes. Ce langage permet d'effectuer des traitements dans un temps de calcul compatible avec une interaction de l'utilisateur (quelques secondes pour une FFT par exemple). Ceci permet d'offrir à l'utilisateur la possibilité d'explorer à sa guise des combinaisons multiples de paramètres ou de changer l'image traitée.

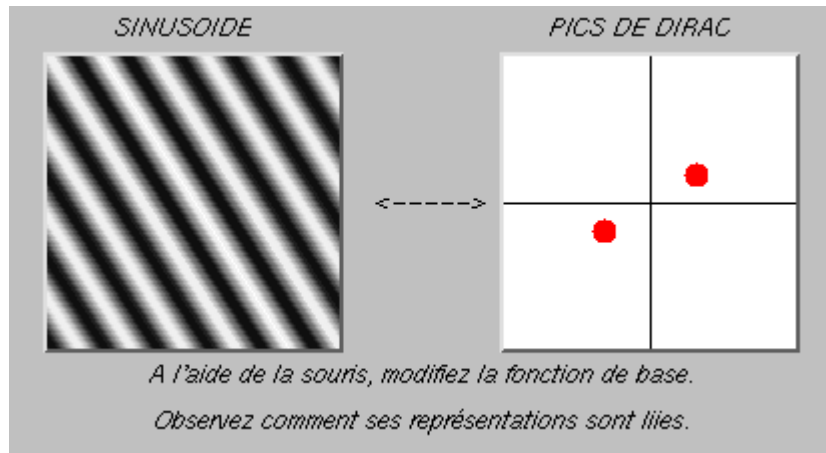


Figure 2: Exemple d'illustration interactive.

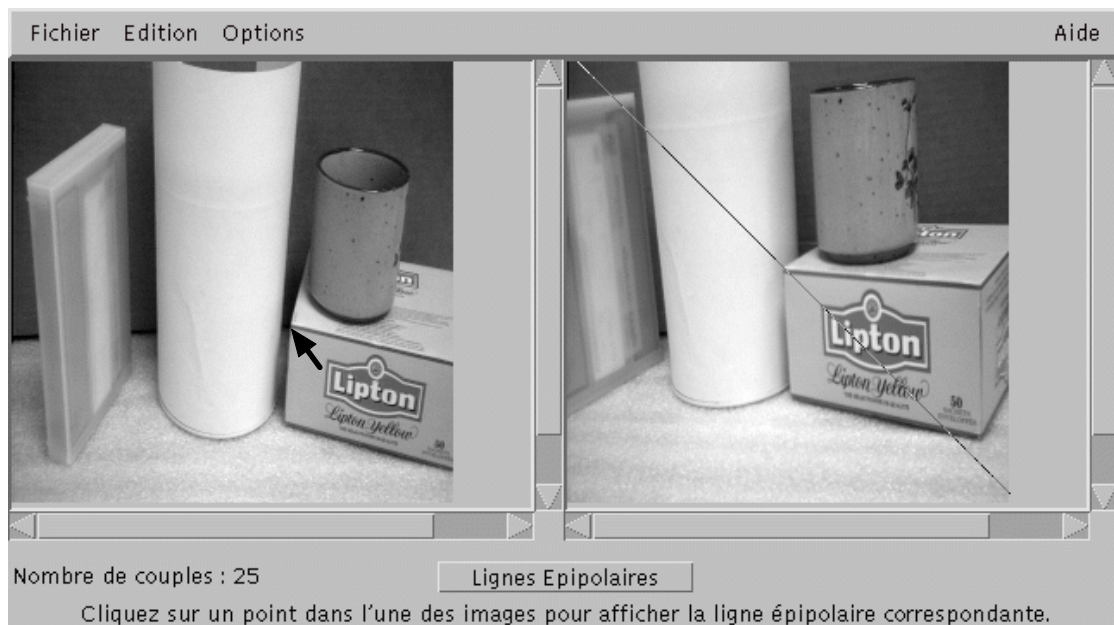


Figure 3: Atelier virtuel support de travaux pratiques  
(ici : détermination et visualisation de la géométrie épipolaire).

#### 4. Conclusion et perspectives

Ces éléments de cours multimédia et ateliers virtuels sont disponibles sur un serveur en intranet. Ils peuvent être utilisés comme illustration durant des cours magistraux, durant des séances de travaux pratiques dirigés, ou par des étudiants en horaires libres pour la préparation et/ou la révision de cours.

Ces outils pédagogiques, encore peu nombreux, seront prochainement développés sous forme d'un didacticiel sur traitement d'image à paraître dans le cadre de la *Collection Pédagogique Hypermédia* [3] lancée par le *Groupe des Ecoles de Télécommunication*. La liste des sujets à traiter comporte l'image numérique, le filtrage linéaire et non linéaire, la morphologie mathématique, la segmentation, les champs de Markov, les textures, la colorimétrie, la compression, la vidéo numérique, la visualisation 3D... Pour ces développements, des partenariats avec des établissements d'enseignement supérieur sont souhaités. Des industriels utilisateurs potentiels seront également associés au projet.

## Références

- [1] K. Mikolajczyk, W. Maziarz & P. Horain, « Learning wavelets with multimedia », Actes sur cédérom du forum de la conférence *Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication dans les Formations d'ingénieurs et dans l'industrie (NTICF'98)*, Rouen, novembre 1998 ; <http://www-sim.int-evry.fr/Publications>.
- [2] P. Horain, « Programmation visuelle et navigation hypermédia pour l'enseignement du traitement d'image », actes du 15<sup>ème</sup> Colloque GRETSI sur le Traitement du Signal et des Images, Juan-Les-Pins, pp. 1017-1020, 1995 ; <http://www-sim.int-evry.fr/Publications>.
- [3] « Collection Pédagogique Hypermédia », [http://liszt.enst.fr/cript/projets/projet\\_cph.htm](http://liszt.enst.fr/cript/projets/projet_cph.htm)