

## Résumés de thèses

### Rubrique préparée par Fiammetta Namer

Université Nancy2 de Nancy, UMR « ATILF »

Fiammetta.Namer@univ-nancy2.fr

---

**Grégory BELLER** (beller@ircam.fr)

**Titre :** Analyse et modèle génératif de l'expressivité. Application à la parole et à l'interprétation musicale.

**Mots-clés :** émotions, expressivité, performance artistique, interprétation musicale, parole, prosodie, transformation du signal de parole, modélisation générative, apprentissage, réseau bayésien.

**Titre :** *Analysis and Generative Model for Expressivity. Applied to Speech and Musical Performance.*

**Keywords :** *Emotions, expressivity, artistic performance, musical performance, speech, prosody, speech signal transformation, generative model, machine learning, bayesian network.*

en Informatique, Université de Paris 6 - IRCAM, Unité mixte UMR IRCAM-STMS, sous la direction de Xavier Rodet (Pr, IRCAM). Soutenue le 24/06/2009.

**Jury :** M. Xavier Rodet (DR, IRCAM, directeur), M Gérard Bailly (DR, GIPSA-Lab, Grenoble, rapporteur), Mme Laurence Devillers (MC, Université Paris XI et LIMSI-CNRS, rapporteur), M. Christophe d'Alessandro (DR, LIMSI-CNRS, examinateur), M. Thierry Dutoit (Pr, Faculté Polytechnique de Mons, Belgique, examinateur), M. Alex Röbel (DR, IRCAM, examinateur), M. Jean-Luc Zarader (Pr, Université Paris 6, examinateur).

**Résumé :** *Cette thèse s'inscrit dans les recherches actuelles sur les émotions et les réactions émotionnelles, sur la modélisation et la transformation de la parole, ainsi que sur l'interprétation musicale. Il semble que la capacité d'exprimer, de simuler et d'identifier des émotions, des humeurs, des intentions ou des attitudes, est fondamentale dans la communication humaine. La facilité avec laquelle nous comprenons l'état d'un personnage, à partir de la seule observation du comportement des acteurs et des sons qu'ils émettent, montre que cette source d'information est essentielle et, parfois même, suffisante dans nos relations sociales.*

*Si l'état émotionnel présente la particularité d'être idiosyncrasique, c'est-à-dire particulier à chaque individu, il n'en va pas de même de la réaction associée qui se manifeste par le geste (mouvement, posture, visage...), le son (voix, musique...), et qui, elle, est observable par autrui. Ce qui nous permet de penser qu'il est possible de transformer cette réaction dans le but de modifier la perception de l'émotion associée.*

*C'est pourquoi le paradigme d'analyse-transformation-synthèse des réactions émotionnelles est, peu à peu, introduit dans les domaines thérapeutique, commercial, scientifique et artistique. Cette thèse s'inscrit dans ces deux derniers domaines et propose plusieurs contributions.*

*D'un point de vue théorique, cette thèse propose une définition de l'expressivité, une définition de l'expressivité neutre, un nouveau mode de représentation de l'expressivité, ainsi qu'un ensemble de catégories expressives communes à la parole et à la musique. Elle situe l'expressivité parmi le recensement des niveaux d'information disponibles dans l'interprétation qui peut être vu comme un modèle de la performance artistique. Elle propose un modèle original de la parole et de ses constituants, ainsi qu'un nouveau modèle prosodique hiérarchique.*

*D'un point de vue expérimental, cette thèse fournit un protocole pour l'acquisition de données expressives interprétées. Collatéralement, elle rend disponibles trois corpus pour l'observation de l'expressivité. Elle fournit une nouvelle mesure statistique du degré d'articulation ainsi que plusieurs résultats d'analyses concernant l'influence de l'expressivité sur la parole.*

*D'un point de vue technique, elle propose un algorithme de traitement du signal permettant la modification du degré d'articulation. Elle présente un système de gestion de corpus novateur qui est d'ores et déjà utilisé par d'autres applications du traitement automatique de la parole nécessitant la manipulation de corpus. Elle montre l'établissement d'un réseau bayésien en tant que modèle génératif de paramètres de transformation dépendants du contexte.*

*D'un point de vue technologique, un système expérimental de transformation, de haute qualité, de l'expressivité d'une phrase neutre, en français, synthétique ou enregistrée, a été produit.*

*Enfin et surtout, d'un point de vue prospectif, cette thèse propose différentes pistes de recherche pour l'avenir, tant sur les plans théorique, expérimental, technique, que technologique. Parmi celles-ci, la confrontation des manifestations de l'expressivité dans les interprétations verbale et musicale semble être une voie prometteuse.*

**URL où la thèse pourra être téléchargée :**

<http://articles.ircam.fr/textes/Beller09a>

---

**Patrice BELLOT ()**

**Titre :**

**Mots-clés :** .

**Titre :** *Contributions for better customization of information retrieval – Applications to question answering, spoken document retrieval and accessibility for dyslexic people.*

**Keywords :** *information retrieval, spoken document retrieval, dyslexia, accessibility, automatic summarization, question-answering.*

en Informatique, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, , Avignon. Soutenue le 04/12/2008.

**Jury :** M. Philippe Blache (DR, LPL, Aix-en-Provence, examinateur, président), Mme Brigitte Gruau (Pr, LIMSI-ENSIIE, Paris, rapporteur), M. Mohand Boughanem (Pr, IRIT, Toulouse, rapporteur), M. Jacques Savoy (Pr, Université de Neuchâtel, rapporteur), M. Jean-François Bonastre (Pr, LIA, examinateur), M. Marc El-Bèze (Pr., LIA, examinateur).

**Résumé :** *Dans un article récent sur les enjeux de la recherche d'informations, Belkin (2008) rappelle que la question de la personnalisation est annoncée comme majeure depuis une vingtaine d'années mais que la plupart des tentatives vers une étude systématique ont échoué. S'il n'est pas question de prétendre que les évaluations TREC Interactive puis TREC Hard et TREC ciQA, pour ne mentionner qu'elles, n'ont abouti à rien dans ce domaine, force est de constater que l'utilisateur n'intervient que très peu dans les systèmes de recherche de l'Internet et qu'aussi bien des paradigmes d'évaluation que des stratégies efficaces restent encore à trouver.*

*Dans les différents chapitres qui constituent ce mémoire d'habilitation, nous présentons trois directions vers une personnalisation de la recherche d'informations. La première correspond à une analyse du besoin en information d'un utilisateur qui permet de distinguer recherche documentaire et recherche de réponses précises, sachant que celles-ci peuvent être des informations factuelles, des définitions ou des explications. Cette distinction correspond à celle existant entre recherche d'informations (RI) et questions-réponses (QR) mais, pour être utilisables, les systèmes correspondants devront être fusionnés. En outre, il sera utile d'inciter l'utilisateur à changer ses habitudes pour laisser de côté les requêtes mots-clés et (re)venir à des requêtes en langue naturelle. Les solutions logicielles que nous avons développées ont été évaluées dans le cadre des campagnes TREC, CLEF et EQUER.*

*La deuxième direction que nous avons suivie est celle de l'aide à la navigation dans de grandes bases documentaires mélangeant fichiers audio et textes. Elle consiste à définir une interface homme-machine permettant un survol chronologique, par l'exploitation de méthodes de reconnaissance de la parole, d'indexation sémantique (LSI), de segmentation thématique et de résumé automatique (campagne d'évaluation DUC) des documents de la collection. Les techniques d'indexation en*

*jeu n'exploitent pas la totalité des traits propres à l'audio (prosodie, hésitations...) et cela fera l'objet de travaux futurs. L'objectif étant de parvenir à des systèmes multimodaux dans lesquels les documents audio ne sont pas « noyés » parmi des documents texte plus nombreux et plus verbeux.*

*La troisième direction consiste à prendre en compte la capacité de lecture et d'écriture d'un utilisateur dans le calcul du score de pertinence d'un document vis-à-vis d'une requête. Les avancées les plus récentes de la technique et de l'imagerie médicale nous offrent des modélisations plausibles de nos fonctionnements cognitifs dont nous pouvons nous inspirer afin de simuler l'humain dans des domaines tels que le langage et la pensée. Nous nous sommes plus particulièrement intéressés aux modèles cognitifs de la lecture et à la tentative de les exploiter, afin de définir des systèmes de recherche d'informations capables d'estimer l'effort nécessaire à la compréhension d'un document et d'être suffisamment robustes pour accepter des requêtes mal orthographiées. Les modèles de recherche d'informations usuels permettent d'ordonner des documents en fonction de la quantité d'informations qu'ils véhiculent vis-à-vis de ce que l'utilisateur a exprimé dans sa requête tout en tenant compte, dans le meilleur des cas, du taux de nouveautés apportées par rapport à d'autres documents déjà connus. Il s'agit d'une vision purement informationnelle de la pertinence posant l'hypothèse que plus le nombre d'informations nouvelles est grand, plus le document est susceptible d'intéresser l'utilisateur. Cela se révèle exact dans une certaine mesure mais ne tient pas compte du fait que les besoins sont différents suivant le niveau d'expertise de l'utilisateur : une personne novice dans un domaine sera certainement plus intéressée par un document de vulgarisation que par une étude approfondie, au vocabulaire et à la structure complexes. Cela est vrai à plus forte raison pour des personnes ayant des difficultés élevées de lecture tels les dyslexiques. Il s'agit alors de définir de nouvelles mesures prenant en compte cet aspect tout en offrant la possibilité de présenter d'abord les documents les plus « simples », les plus « lisibles ».*

*La problématique de la personnalisation et de la prise en compte de l'utilisateur en recherche d'informations renvoie naturellement à celle, bien plus large, des fondements du traitement automatique des langues, au croisement de la linguistique et de l'informatique, toutes deux rejointes par la psycholinguistique et la psychologie cognitive, pour l'étude des comportements individuels, les neurosciences, pour l'étude des racines physiologiques du langage, mais aussi par la sémiologie pour des analyses globales des usages et des significations. Ce croisement pluridisciplinaire est un enjeu majeur des années à venir si l'on veut aller au-delà, pour paraphraser K. Sparck-Jones, de la seule étude permettant d'espérer (et encore ne s'agit-il que d'un espoir sans même être convaincu de la significativité des gains) grappiller quelques points de précision en recherche ad hoc.*

*Il va de soi que les recherches présentées correspondent à un travail d'équipe. Elles sont ainsi l'œuvre des activités conduites au LIA depuis septembre 2000, et notamment, en respectant l'ordre chronologique, celles de Laurent Gillard, Benoît Favre et Laurianne Sitbon dont j'ai coencadré les thèses de doctorat avec Marc El-Bèze (Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse), Jean-François Bonastre*

(Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse) et Philippe Blache (CNRS et Université Aix-Marseille).

**URL où le mémoire pourra être téléchargé :**

---

**Dominique DUTOIT (do.dutoit@gmail.com)**

**Titre :** Intégration structurale des points de vue componentiels et compositionnels : pourquoi et comment.

**Mots-clés :** sémantique componentielle, sémantique lexicale, sémantique compositionnelle, fonction lexicale, dictionnaire à l'envers, sémantique déductive, sémantique inductive, sémantique abductive.

**Title :** *Structural Integration of Componential and Compositional points of view : why and how.*

**Keywords :** *componential semantics, lexical semantics, compositional semantics, lexical function, reverse dictionary, deductive semantics, inductive semantics, abductive semantics.*

en Informatique Linguistique, CHU de Rouen et Université de Rouen, , Rouen, sous la direction du Pr Stefan Darmoni. Soutenue le 16/06/2009.

**Jury :** M. Pierre Zweigenbaum (DR, LIMSI-CNRS, président), M. Stefan Darmoni (Pr, Université de Rouen, directeur & rapporteur), Mme Anne Nicolle (Pr émérite, Université de Caen, rapporteur), M. Max Silberztein (Pr, Université de Besançon, rapporteur), M. Jacques François (Pr, Université de Caen, examinateur), M. Thierry Lecroq (Pr, Université de Caen, examinateur).

**Résumé :** *En tant que directeur d'une société privée dont le noyau comprend trois personnes, depuis 1989, j'ai été responsable et/ou à l'initiative de quatorze projets de recherche soutenus par des institutions de recherche, en réponse à des appels d'offres (Framework projects de la CE, ministère de la Recherche, ministère de l'Industrie, Agence nationale de la recherche). En tant que chercheur-directeur de société ou directeur de recherche associé au CNRS, j'ai été rédacteur de vingt et une publications avec comité de sélection.*

*Depuis 1989, je me suis posé une question principale qui, peu à peu, s'est organisée dans une dualité dynamique : une dialectique qui parle du signe et qui fournit une réponse complexe à la complexité du signe.*

*Nous fournissons un résumé de ces travaux d'enquêtes et d'investigation. Le mémoire de HDR est organisé en deux parties :*

– une première partie allant des chapitres 1 à 5, qui suit un plan chronologique organisé par grandes périodes. Les chapitres de cette partie présentent des considérations théoriques, des difficultés et des réalisations pratiques. Les interrogations que ces artefacts, que sont les réalisations, ont soulevées en nous sont souvent formulées avec le vocabulaire de l'époque considérée. Nous espérons que cette façon de procéder facilitera la transmission des problématiques proposées ;

– une seconde partie tenant dans le seul chapitre 6 reprend l'ensemble des problématiques et montre la nécessité d'une sorte de métamodèle qui transforme la diversité apparente des problématiques en une problématique unifiée.

#### **Un réseau componentiel (1989-1991)**

La période pose les bases théoriques à partir desquelles nous définissons les dictionnaires sémantiques (structuraliste et constructiviste). Elle présente les dictionnaires Lexilog-Lexidiom, qui sont en fait des réseaux sémantiques autorisant certains calculs. Cependant, le chapitre insiste d'emblée sur une faiblesse de l'approche : les liens syntaxiques ne peuvent pas être enregistrés dans le réseau.

#### **Premiers calculs componentiels (1992-1996)**

Le chapitre décrit le dictionnaire Dicologique qui deviendra Le Dictionnaire intégral (LDI), et le projet CRISTAL de dictionnaire sémantique multilingue. La question fondamentale « comment enregistrer des concepts structurés dans le graphe ? » n'y trouve toujours pas de réponse.

#### **Stabilisation des travaux, normalisation et multilinguisme (1996-2001)**

Nous présentons les développements et la validation du LDI, son utilisation par le sémiographe et les API de ce dernier. Des notions de « distances sémantiques » applicables au texte sont proposées. Elles utilisent une vision de différence componentielle strictement lexicale. Par exemple, la distance componentielle trouve une application assez élégante puisqu'elle permet d'enrichir automatiquement le dictionnaire LDI (200 000 mots-sens) en l'appariant automatiquement avec un autre dictionnaire contenant 80 000 définitions courtes. Ce chapitre présente ensuite deux problèmes théoriques : absence d'organisation entre les concepts, et absence de signal componentiel entre les mots d'un même syntagme. Pour résoudre ces hiatus, il est proposé de se déplacer du niveau signifiant/signifié au niveau de la référence qui finalement pose la question fondamentale de la résolution des énoncés.

#### **Une période de projets institutionnels et industriels (2002-2007)**

Le chapitre présente les développements technologiques parallèles du LDI et du sémiographe. LDI devient un hypergraphe, et le sémiographe commence à être utilisé dans des applications variées du TALN, dont le dictionnaire à l'envers, un outil de gestion documentaire multilingue, et aussi le logiciel Alexandria (26 langues). Enfin, le chapitre décrit notre participation dans certains projets de recherche (VIVIAN, Balkanet, Ambience, VODEL, Interstis).

***Intégration structurale des points de vue componentiels et compositionnels : pourquoi et comment ?***

*Ce chapitre s'attaque à la résolution de six phénomènes linguistiques assez hétérogènes. Il tente de montrer comment les intégrer dans un système formel cohérent. Les problèmes posés sont d'abord « très » compositionnels : morphologie compositionnelle, énoncés métalinguistiques, grammaire syntagmatique, termes, dates et formules. Puis, vient le temps de tenter cette intégration sur des cas présentant une hybridation des points de vue componentiels et compositionnels : intégration de la définition prenant une forme schématique, intégration de la contradiction entre connaissance des choses et connaissance des définitions, intégration de l'inférence issue des connaissances sur les choses, intégration de la syntaxe de la définition pour sauver une grammaire surfacique. Enfin, le chapitre présente une généralisation qui introduit un nouvel appareil théorique que nous avons appelé (par défaut) « micro-syntaxe ». Au cœur de cette micro-syntaxe, il est défendu que l'emploi de tout mot soit susceptible de modifier la valeur d'un autre mot selon un programme que l'on pourrait définir. Il s'agit alors de confronter une fois de plus cet appareil théorique à une reformalisation de la question du cheval blanc d'Henri IV. Cette nouvelle confrontation amène à redéfinir les notions d'information, de dictionnaire et de paraphrase. Ce qui est intéressant dans cette approche est que le modèle (cadre, domaine) de résolution de la question est construit dynamiquement sur la base de l'énoncé, et non sur la base d'une ontologie prédéfinie. Un autre résultat intéressant est qu'il deviendrait presque étonnant d'échouer dans la résolution de ces types de problèmes si les « dictionnaires » lexicaux étaient suffisamment bien structurés.*

***Conclusion***

*En conclusion, nous mettons en valeur le travail sur les dictionnaires, central pour toute application du TALN, y compris donc les applications de questions-réponses, d'extraction d'informations et de suivi de la coréférence. Nous mettons l'accent sur les coopérations pluridisciplinaires nécessaires avec, d'une part, les spécialistes confrontés à des problèmes concrets, et, d'autre part, les étudiants avec lesquels il est indispensable de garder un bon recul sur les techniques.*

**URL où le mémoire pourra être téléchargé :**

<http://www.memodata.com/2004/fr/publications.shtml>

**Zoubeir MOUELHI** ([zoubeir.mouelhi@univ-lyon2.fr](mailto:zoubeir.mouelhi@univ-lyon2.fr))

**Titre :** Essai de lexicométrie d'une œuvre arabe classique : *Al-'Imtâ' wa-l-Mu'ânasa* de Tawhîdî

**Mots-clés :** lexicométrie arabe, norme lexicologique, dépouillement lexical, TAL arabe, segmentation, lemmatisation, désambiguïsation, catégorisation, structure lexicale, richesse lexicale, catégories lexicales, textes arabes classiques, linguistique

de corpus.

**Title :** *A lexicometrical study of an Arabic classic: Al-'Imtâ' wa-l-Mu'ânsa by Tawhîdî.*

**Keywords :** *Arabic lexicometry, lexicological norm, lexical data retrieval, Arabic NLP, segmentation, lemmatization, disambiguation, categorisation, lexical structure, lexical richness, lexical categories, classic Arabic texts, corpus linguistics.*

**Thèse de doctorat** en linguistique, Université de Lyon 2, département d'études arabes/Faculté des langues, laboratoire ICAR, Lyon, sous la direction de M. Joseph Dichy, (Professeur). Soutenue à Montréal le 22/11/2008.

**Jury :** M. Joseph Dichy (Pr, Université Lumière-Lyon 2, directeur), M. Hassan Sahloul (Pr, Université Jean Moulin-Lyon 3, rapporteur), M. Abdelfattah Braham (Pr, Université la Manouba, Tunisie, rapporteur), M. Xavier Lelubre (MCF-HDR, Université Lumière-Lyon2, examinateur), M. Mohamed Hassoun (Pr, ENSSIB, Villeurbane, examinateur).

**Résumé :** *S'inscrivant dans la perspective générale de l'approche quantitative de l'étude des textes, à l'intersection de plusieurs disciplines, notamment la linguistique, l'informatique et la statistique, l'approche lexicométrique trouve plusieurs applications eu égard aux textes, qu'ils soient pris isolément (préoccupations d'ordre stylistique, didactique, historique, etc.), comparés entre eux (typologies de textes, approche contrastive, etc.), considérés dans leur relation aux auteurs (homogénéité d'auteurs, attribution d'auteurs, etc.) ou dans leur relation au temps (séries textuelles chronologiques, spécificités chronologiques, etc.).*

*Dans cette perspective lexicométrique, notre travail qui porte sur un ouvrage célèbre de la pensée arabe médiévale, l'Imtâ' wa-l-Mu'ânsa de Tawhîdî (IV<sup>e</sup>/X<sup>e</sup> siècles) se fixe un triple objectif.*

*En premier lieu, l'élaboration, pour l'arabe, de ce que l'on appelle une norme lexicologique, donnant une assise théorique et méthodologique aux travaux lexicométriques futurs sur les textes arabes. Deux volets composent la norme lexicologique que nous proposons : une norme de saisie et d'harmonisation et une norme de dépouillement.*

*En deuxième lieu, la confection du dictionnaire de fréquences de notre corpus. Fruit naturel de toute étude lexicométrique globale de cette nature, le dictionnaire de fréquences traduit et synthétise les réorganisations formelles opérées sur la séquence textuelle d'origine, ainsi que le résultat des différentes analyses statistiques qui ont porté sur le vocabulaire du texte.*

*En troisième et dernier lieu, soumettre ce corpus à un certain nombre de méthodes d'analyse et de traitements statistiques propres à la lexicométrie en vue d'en étudier, principalement, la structure lexicale mais aussi la trame radicale. Ainsi, la richesse lexicale, l'accroissement du vocabulaire, la répartition des catégories*



*lexicales, la connexion lexicale, etc., qui représentent tant d'éléments et d'indices pouvant caractériser le style d'un auteur, d'un genre ou d'une époque, ont-ils été étudiés et analysés. Il est nécessaire dans ce type d'entreprise, que des opérations de dépouillement préalables soient opérées selon des règles claires et stables assorties d'une réflexion minutieuse autour des notions de segmentation, de lemmatisation, de désambiguïsation, de catégorisation, etc. Les décomptes obtenus suite à ces étapes de dépouillement et de quantification, sont soumis aux traitements statistiques et à l'interprétation pour juger in fine des variations des différentes unités linguistiques du corpus et en décrire la structure lexicale.*

**URL où la thèse pourra être téléchargée :**

<http://theses.univ-lyon2.fr/>

---

**Thierry Poibeau** (thierry.poibeau@lipn.univ-paris13.fr)

**Titre :** Des mots au texte : analyse sémantique pour l'accès à l'information

**Mots-clés :** analyse sémantique, traitement automatique des langues.

**Title :** *From Words to Text, Semantic Analysis for Information Access.*

**Keywords :** *semantic analysis, natural language processing.*

**Mémoire de HDR** en Informatique, Université Paris 13, Laboratoire d'Informatique de Paris-Nord (UMR 7030, CNRS et Université Paris 13), Villetaneuse, sous la direction de M. Daniel Kayser, (Professeur). Soutenue le 26/11/2008.

**Jury :** M. Daniel Kayser (Pr, LIPN, directeur), Mme Catherine Fuchs (DR., CNRS-Lattice, rapporteur), M. Benoit Habert (Pr, ENS-LSH, rapporteur), M. Michel Denis (DR, LIMSI-CNRS, examinateur), Mme Adeline Nazarenko (Pr, LIPN, examinatrice), Pierre Zweigenbaum (DR, LIMSI-CNRS, examinateur).

**Résumé :** *Pourquoi est-il si difficile de comprendre une langue de manière automatique, même si on ne vise qu'une compréhension limitée, factuelle et orientée vers des faits connus ? La langue, telle qu'elle s'offre à nous, semble trop malléable pour être directement appréhendable par ordinateur. C'est pourtant à ce problème que je me suis intéressé : comment identifier du semblable dans des productions langagières si variées, comment repérer des fragments de signification au milieu d'un océan de textes ?*

*Mon mémoire d'habilitation se compose de quatre chapitres. Je reviens tout d'abord sur certains développements récents de la linguistique informatique, pour montrer que la disponibilité de gros corpus a entraîné une forte opérationnalisation du domaine. Cette évolution n'est pas neutre théoriquement : je pense que l'apport*

*des corpus et des techniques d'acquisition dynamique de connaissances (notamment par les techniques d'apprentissage) rend tout à fait plausible l'idée d'une sémantique fondée sur l'usage.*

*Les trois chapitres suivants portent chacun sur un niveau d'analyse différent (niveau lexical pour l'annotation sémantique, niveau prédicatif pour l'extraction de relations, niveau textuel pour la modélisation de documents spécialisés). Je défends l'idée d'un continuum entre ces niveaux, du fait notamment que tous partagent des similarités fondamentales, ce qui peut se manifester parfois de manière très visible et influencer sur les techniques utilisées.*

*Je reviens, dans la conclusion, sur les similitudes observées entre ces différents paliers : la question de la relation entre mots et concepts, les bords flous des catégories envisagées, leur grande variabilité sur le plan linguistique. Je m'interroge sur le lien entre traitement automatique des langues (TAL) et linguistique, avant de proposer quelques perspectives permettant de poursuivre ce travail par d'autres chemins.*

**URL où le mémoire pourra être téléchargé :**

<http://www-lipn.univ-paris13.fr/~poibea/habilitation-poibea.pdf>