

1

Approches cognitive, ergonomique et connexionniste du travail l'enseignant  
 Ph. Dessus • LSE & IUFM, Grenoble • 19.2.00  
 Exposé séminaire CREFI, Toulouse-Le-Mirail

---

**I. Cognitive et linguistique**

- 1) Accès aux connaissances pour planifier
- 2) Discours de l'enseignant

**II. Ergonomique : enseigner en tant que SED**

**III. Connexionniste (utilisation de LSA)**

- a) Ordonner un cours
- b) Évolution des connaissances par exp. à un cours
- c) Évaluer des copies d'étudiants



2

1) Quel accès aux connaissances pour planifier ? [Dessus 95]

- ◆ Aide à la planification par schémas d'action. Comp. novice, expérimenté, expert (CE2, CM2, fr. maths).

1 Écriture de connaissances à propos de classes réelles → Lecture d'une classe fictive 2

↓ ↓

Planifications à l'aide de cadres Planifications à l'aide de cadres

- ◆ Utilisation de haut niveau des scripts  
 Classe réelle : Novices < Expérim. = Experts  
 Classe fictive : Experts < Novices = Expérim.
- ◆ Connaissance sur les élèves recueillie/lue  
 Classe réelle : Expérim. < Novices = Experts  
 Classe fictive : Expérim. = Experts < Novices



3

2) Le discours de l'enseignant [Lemaire *et al.* 98]

- ◆ Étude des caractéristiques du discours de l'enseignant selon qu'il est à distance ou en présence. Analyse linguistique du discours de l'enseignant sur 3 plans
- ◆ Cours de DEUG sci. éco. Le même enseignant diffuse le même cours en présence (amphi) et à distance (audioconférence)



4

2) Le discours de l'enseignant : méthode et résultat

- ◆ Lexical (Muller), richesse lexicale, connexion lexicale
- ◆ Morphosyntaxique (Bronckart), prédit le nombre d'occurrences de 27 unités morphosyntaxiques en fonction de la situation de production (narration, discours en situation, discours théorique)
- ◆ Pragmatique (Searle) occurrence d'actes illocutoires : assertifs, directifs, expressifs, promissifs et déclaratifs.
- ◆ Résultat : aucune différence significative. Pas d'effet du média



5

Discussion : Quelques problèmes non résolus

- ◆ Quel cadre théorique ? Prédire/expliciter quoi ?
- ◆ Rapport prescription/description ?
- ◆ L'action de l'enseignant = règles ? Combien de niveaux ?
- ◆ Problèmes du premier ordre : connaissance-> action. Les concepts sont largement personnels.
- ◆ L'enseignant agit avec ses connaissances, peut-il agir sur elles ou à propos d'elles ?
- ◆ L'effet NSD quand on contrôle ; différences dues à la méthode de verbalisation ?
- ◆ Qu'impute-t-on aux novices/expérim./experts ?

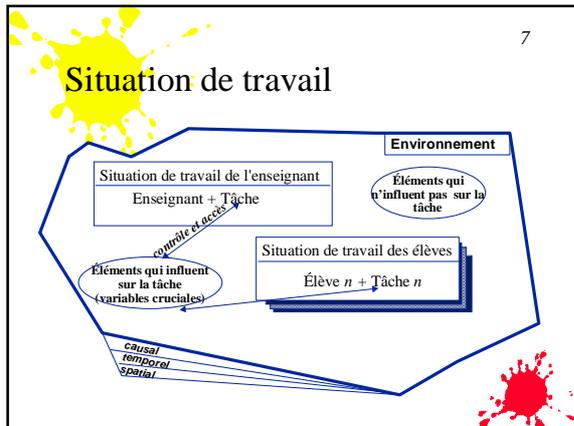


6

**II. Approche ergonomique**  
 [Raby & Dessus 98 ; Dessus, soumis a]

- ◆ Approche « Pensée des enseignants »  
 Le travail de l'enseignant est complexe  
 Le travail de l'enseignant est réactif (cf. modèles de l'interaction)  
 Le travail de l'enseignant est séquentiel (pré-, inter-, post-)
- ◆ Approche ergonomique  
 Étude des caract. de la sit. de travail de l'enseignant





8

## Supervision d'un environnement dynamique

- ◆ **Évolue partiellement sans l'intervention de son superviseur :**
  - processus industriels (centrales nucléaires) ; - mobiles (avions, automobiles) ; - régulation de trafic (contrôleur aérien, régulation de bus) ; - *dispatching*, supervision de flux (énergie, information) ; - gestion de sinistres (feux de forêts), etc.
- ◆ **De multiples variables sont en interaction ; il existe une dynamique temporelle ; des objectifs peu clairs et parfois conflictuels sont visés ; la situation présente des données incomplètes ; et, parfois, des risques élevés.**

9

## Comparaison ED vs envir. statique

Environnement dynamique	Environnement statique
Evolution même sans action de l'opérateur. « Ne pas agir » est une action.	Pas d'évolution sans action de l'opérateur => une non-action ne change rien.
Toute l'information nécessaire à l'action ne peut être disponible, ni contrôlée.	Toute l'information nécessaire à l'action est présente, même si elle peut être difficile d'accès, et peut être contrôlée.
Nécessité de planifier pour contrôler l'évolution de l'ED.	Une planification à court terme suffit.
Nécessité d'un modèle mental, d'images opératives (représentation occurrente)	Un modèle mental mis à jour à chaque action dans l'environnement suffit.
Actions irréversibles pour la plupart.	Actions réversibles pour la plupart.

10

## Étendue du champ de supervision

- ◆ **L'enseignant doit sélectionner quelques variables afin de s'informer de la bonne marche de l'ED et de savoir comment agir (« groupe de pilotage »)**
- ◆ **Cela lui permet d'avoir une action plus anticipative que réactive. Il sélectionne quelques « alarmes », valeurs extrêmes des variables précédentes, lui indiquant que l'ED n'est plus en bonne marche, mais en marche dégradée, voire incidentelle.**

11

## Accessibilité des variables

- ◆ **L'enseignant supervisant un ED doit avoir des renseignements directs (comportement d'un élève) ou indirects (note à un exercice) sur les variables cruciales de cet ED.**
- ◆ **Le problème est que ces variables cruciales évoluent, et que l'enseignant ne peut se contenter de recueillir des renseignements sur ces variables. Il doit également en avoir une représentation (modèle mental, image opérative).**

12

## Contrôle de l'ED

- ◆ **En plus d'accéder à ces variables, l'enseignant doit en contrôler certaines, afin d'éviter que l'ED sorte des limites acceptables. Le contrôle peut être direct (l'enseignant agit directement sur la variable cruciale) ou indirect (chaîne causale plus longue entre action et effet).**
- ◆ **Les variables éducatives sont souvent dépendantes les unes des autres, d'où contrôle indirect. De plus, les délais de réponse parfois très longs entre une action et son résultat oblige l'enseignant à planifier.**

### Continuité du processus

- ◆ A trait aux modalités de changement de valeur dans le temps de variables cruciales. En général de type discontinu.
- ◆ Une des tâches de l'enseignant (mais aussi des élèves) est de discrétiser certaines variables, afin de mieux les contrôler.

### Vitesse du processus

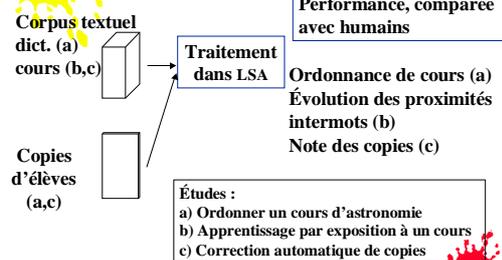
- ◆ Les délais de réponse courts doivent être pris en compte par l'enseignant. Ils doivent de plus être compatibles avec la planification. De plus, il ne peut tenir compte des différentes vitesses de travail des élèves, ce qui l'amène à se centrer sur la finalité d'une tâche plutôt que sur ses différentes étapes (voir continuité).
- ◆ Pression temporelle importante : finir l'exercice dans les délais impartis.

### Discussion : Quelques problèmes non résolus

Cette approche rend nécessaires des phénomènes souvent contingents (modèle mental, planification). Elle détaille le pourquoi de la complexité du travail de l'enseignant mais...

- ◆ Cadre appliqué en formation des enseignants, mais pour une étude en situation ??
- ◆ Plus centré sur l'étude que sur la prescription : que prescrire ?
- ◆ La connaissance est traitée selon l'approche cognitive

### III. Approche connexionniste



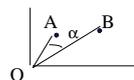
### Analyse de la sémantique latente, LSA [Landauer & Dumais 97]

- ◆ LSA (Latent Semantic Analysis) met en œuvre un type d'analyse factorielle sur de larges corpus de textes. Il rend compte du sens des mots d'un texte à partir de leur utilisation.
- ◆ Deux mots seront d'autant plus proches qu'ils auront été souvent relevés ensemble dans le même contexte (1<sup>er</sup> ordre), ou comme voisins des mêmes mots (2<sup>e</sup> ordre).

L'immense demeure écarlate  
La vaste maison pourpre  
La grande villa rutilante  
Le gigantesque palace magenta  
L'énorme résidence brique  
La faramineuse bâtisse rubis.

### LSA, types de calculs

- ◆ LSA permet de calculer deux types de données.
  - la proximité sémantique de deux mots : ils seront d'autant plus proches qu'ils auront été souvent relevés ensemble • dans le même texte (1<sup>er</sup> ordre) • ou comme voisins des mêmes mots (2<sup>e</sup> ordre).
  - la centralité sémantique d'un mot : son degré de typicalité au sein d'un ensemble de textes.



Proximité de A et B :  $\cos \alpha$   
Centralité de A :  $\|OA\|$

19

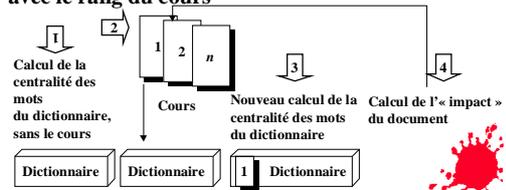
## Applications de LSA

Cette méthode est utilisée depuis 10 ans, avec des performances parfois voisines de celles des humains

- ◆ Recherche d'informations documentaires
- ◆ Modélisation de l'acquisition de connaissances, "normale" ou dégradée (autisme)
- ◆ Mesure de la cohérence textuelle
- ◆ Tuteurs intelligents
- ◆ Correction automatique de copies

a) Ordonner un cours d'astronomie [Dessus 99]

- ◆ LSA peut prédire l'ordonnance de différentes parties d'un cours : corr. moyenne et significative ( $\rho = .4$ ) entre le rang du document et son « impact » dans le dictionnaire. L'« impact » croît avec le rang du cours



21

b) Apprentissage par exposition à un cours [Dessus soumis b]

- ◆ Comment évolue le sens des mots — en termes de proximités intermots — au fur et à mesure que l'on suit un cours ?

On fait traiter un cours par LSA, en ajoutant cumulativement 10 %. On calcule les proximités maximales des mots les plus centraux.

On détermine 3 catégories de mots [Bereiter & Scardamalia 93] :

- 1) proximité intermots croissante (constr. de schème)
- 2) proximité intermots décroissante (assimilation directe)
- 3) proximité intermots constante

c) Apex Aide à la préparation des

*examens* [Dessus & Lemaire, à paraître]

- ◆ Saisie et hiérarchisation du cours (thème et notion)
- ◆ Ajout d'une grande base textuelle et traitement
- ◆ Saisie de la dissertation. Deux informations :
  - au niveau du contenu, en appariant le texte avec chacune des notions du thème ;
  - au niveau du plan, en appariant chaque § de la copie avec chaque notion du thème choisi.
- ◆ 21 copies de licence SE évaluées par Apex. Forte corrélation ( $r = .72$ ) entre les notes données par l'enseignant et celles données par Apex.

23

Discussion : Quelques problèmes non résolus, projets

Pas de codage humain préalable, vitesse du traitement, indépendance du contenu, mais :

- ◆ Frontière plus floue entre enseignement et apprentissage apprenants = concepteurs et vice versa [Jonassen 94]
- ◆ Importance du choix du corpus

### Projets

- ◆ Enseignabilité d'un contenu
- ◆ Modèle de l'élève
- ◆ Aide à la planification