



HAL
open science

Les problèmes didactiques de l'enseignement des mathématiques dans l'association AUXILIA.

Françoise Stamon Millet

► **To cite this version:**

Françoise Stamon Millet. Les problèmes didactiques de l'enseignement des mathématiques dans l'association AUXILIA.. IREM de Paris. IREM de Paris, 18, 1992, Cahier de DIDIREM, Régine Douady, 2-86612-111-2. hal-02147454

HAL Id: hal-02147454

<https://hal.science/hal-02147454>

Submitted on 4 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License



INSTITUT
DE RECHERCHE
POUR L'ENSEIGNEMENT
DES MATHÉMATIQUES

18

Décembre 1992

CAHIER DE DIDIREM

LES PROBLÈMES DIDACTIQUES DE
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
DANS L'ASSOCIATION AUXILIA

Par Françoise STAMON MILLET

DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

UNIVERSITÉ-PARIS VII

**LES PROBLEMES DIDACTIQUES DE
L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES
DANS L'ASSOCIATION AUXILIA**

Françoise STAMON MILLET

SOMMAIRE

	page
L'association AUXILIA	2
1- Les publics de l'Association	
1-1-Les professeurs de mathématiques à AUXILIA	3
1-2- Les apprenants en mathématiques	4
2-Relations entre un professeur et l'apprenant	6
3-Méthodes et outils de formation	
3-1-Méthodes	10
3-2-Outils de la formation	13
3-2-1-Transfert des connaissances	13
3-2-2-Evaluation du Retour	20
4-Problèmes liés aux spécificités de l'enseignement des mathématiques à AUXILIA	24
5-Comment aider les professeurs?	29
Conclusion	30

La demande de cours de mathématiques comme base préalable de toute formation pour une insertion socioprofessionnelle est grande. L'échec en mathématiques est un handicap pour beaucoup de personnes à la recherche d'un emploi. Dans les cas de marginalisation liée à des handicaps physiques, psychiques et sociaux, la nécessité de reprendre les bases de mathématiques est ressentie comme un besoin vital. Les mathématiques semblent donc être une matière privilégiée pour envisager une entrée dans la vie active ou retrouver, par le biais d'une activité intellectuelle, une image de soi positive.

L'objet de cette étude est d'analyser les problèmes didactiques liés à l'enseignement à distance des mathématiques dans un cadre associatif.

Pour ce faire, nous évoquerons l'Association au sein de laquelle nous avons poursuivi notre étude; puis nous analyserons les méthodologies utilisées. Enfin, nous mettrons en évidence les points didactiques liés à l'enseignement des mathématiques et nous nous interrogerons parallèlement sur l'introduction de technologies nouvelles pour aider à la formation.

Une large enquête auprès de 272 professeurs de l'Association enseignant dans les premier et second cycle a permis avec un taux de 61% de réponses de faire cette analyse. Le nombre d'apprenants sous la responsabilité des professeurs était, en mars 92, date de l'envoi de l'enquête, d'environ 340 élèves. L'expérience des professeurs portait sur plus de 2000 élèves.

L' ASSOCIATION AUXILIA

AUXILIA est une Association (loi 1901) sans but lucratif, reconnue d'utilité publique en juillet 1953, qui, comme toutes les associations a été créée pour pallier un manque de la société.

Créée en 1925, AUXILIA a été conçue pour permettre aux tuberculeux de s'occuper et/ou de s'insérer dans la vie active. Plus tard, elle s'est ouverte aux handicapés physiques de naissance ou par accident pour leur apporter une aide de formation générale. En 1959, elle a admis dans le cadre de ses activités, l'aide éducative aux détenus.

Malgré les créations d'établissements d'éducation financés et soutenus par l'Etat (lycées pénitentiaires, formations professionnelles dans les prisons, centre médico-pédagogique, lycées d'adultes, CNED,...) les formations auprès d'AUXILIA sont sollicitées en raison de leur originalité:

Auxilia propose des **cours particuliers à distance et gratuits** en vue d'une finalité de réinsertion sociale et/ou professionnelle.

L'Association réunit 2000 professeurs bénévoles qui permettent d'offrir des cours dans toutes les matières et à tous les niveaux et qui participent à la formation de 3000 apprenants.

1-LES PUBLICS DE L'ASSOCIATION

1-1-LES PROFESSEURS DE MATHÉMATIQUES A AUXILIA

Dans le cadre d'AUXILIA, un professeur doit être capable

- d'acquérir des connaissances et de les renouveler,
- de transmettre des connaissances et, pour cela, de définir des objectifs et d'élaborer des outils pédagogiques,
- d'analyser les réactions des élèves,
- de comprendre et d'accepter leurs différences,
- d'évaluer par une procédure formative et sommative les acquisitions.

Le professeur doit donc

- maîtriser sa discipline, son épistémologie et sa didactique,
- avoir des notions de disciplines voisines (vocabulaire-approches méthodologiques),
- connaître la psychologie et les conditions de travail de son élève,
- exploiter les ressources du système éducatif de l'Association.

Devant la difficulté à trouver des professeurs de mathématiques, il est souvent fait appel à des volontaires ayant, ou ayant eu par le passé un niveau "scientifique" raisonnable qui justifie leur engagement comme enseignants en mathématiques. Ils doivent assurer un enseignement dans des classes qui ne correspondent pas toujours aux niveaux qu'ils connaissent et doivent s'adapter rapidement à des situations variées.

A partir de l'enquête, il serait intéressant de dégager quelques éléments significatifs à propos des 300 "professeurs" de mathématiques enseignant de la sixième à la terminale.

Réunis en 7 groupes dont 5 de premier cycle, les professeurs sont d'origines diverses:

- enseignants par profession de profession ou en retraite (54%),
- mères au foyer (6% dont la moitié ont eu une expérience d'enseignement),
- ingénieurs (21%)

...

La moyenne d'âge est de 61 ans: 60% sont dans la tranche d'âge 55-80.

Les deux-tiers ont reçu un enseignement scientifique supérieure à bac+2 et un tiers d'entre eux a un diplôme de titularisation de l'Education Nationale (Agrégation, CAPES,...)

Soulignons toutefois qu'un tiers des professeurs (ingénieurs, enseignants de Sciences Physiques, informaticiens,...) choisissent d'enseigner les mathématiques à distance plutôt que la matière dans laquelle ils sont experts.

Chaque professeur a, en moyenne, la responsabilité de la formation de 1 à 2 apprenants.

Leurs motivations sont diverses:

- la volonté de rester actif, "productif" dans la société,
- le besoin de communiquer, de rompre la solitude,
- un intérêt pour les mathématiques,
- un sens aigu des responsabilités vis à vis des autres.

Pour répondre à leurs questions d'ordre pédagogique, les professeurs ont, au sein de leur groupe, un interlocuteur privilégié qui, par son expérience dans l'Association, peut les aider à résoudre les nombreux problèmes qu'ils vont rencontrer dans l'enseignement des mathématiques auprès des apprenants d'AUXILIA.

Malgré l'aide apportée par l'Association, 40% des professeurs abandonnent leur activité d'enseignement dans les deux ans. Une aide de formation à l'enseignement à distance des mathématiques pour les apprenants d'AUXILIA, dans le cadre même de l'Association, permettrait sans doute, de rentabiliser le travail fourni par ces professeurs.

1-2-LES APPRENANTS EN MATHÉMATIQUES A AUXILIA

A partir de l'enquête, relevons quelques éléments significatifs des 500 apprenants suivant une formation en mathématiques (niveau premier et second cycle) et dispersés dans la France entière.

Les 300 handicapés et les 200 détenus sont dirigés vers AUXILIA par des organismes sociaux ou associatifs: COTOREP, ANEP, services éducatifs dans les prisons, services sociaux dans les hôpitaux, visiteurs de prison, assistants sociaux...

Leur inscription est volontaire. Elle est acceptée sans aucune sélection préalable et sans date limite.

L'âge moyen des détenus est d'environ 30 ans, celui des handicapés 35 ans.

Le niveau scolaire de référence donné par l'apprenant est lié à la "fin" de leurs études et souvent en relation avec un échec scolaire ayant pour origine les mathématiques. La majorité d'entre eux a un niveau inférieur à la quatrième.

Leurs motivations font écho à celles des professeurs:
nécessité sociale d'une formation,
besoin de contact avec des personnes extérieures à leur environnement (carcéral, hospitalier,...),
impératif de "faire des mathématiques" pour se réinsérer,
une prise de conscience de leur responsabilité dans leur avenir.

Malgré leur enthousiasme au début de la formation, les écueils vont apparaître très vite et vont entraîner des abandons prématurés. Un apprenant va suivre une formation pendant six mois, en moyenne et, souvent, avec des interruptions.

Nous allons donc poursuivre notre étude en analysant les phases essentielles de la relation entre le professeur et son élève en tentant de sélectionner les difficultés les plus importantes pour déterminer si un changement de comportement du professeur peut améliorer l'attitude de l'apprenant.

2-RELATIONS ENTRE UN PROFESSEUR ET L'APPRENANT

Par l'intermédiaire du responsable du groupe de professeurs auquel il appartient, le professeur va être mis en **correspondance** avec un apprenant.

Si le professeur écrit directement à l'apprenant handicapé, pour des raisons de sécurité, toute correspondance avec un détenu transite par le siège de l'Association et se fait sous un pseudonyme.

A partir de la fiche d'inscription remplie par l'apprenant et d'un test adressé par le Service d'inscription d'AUXILIA, le professeur doit rapidement établir un double contact; en effet, il cumule deux fonctions: **professeur et tuteur** -ce qui traduit la formule "**FORMATION-AMITIE**", en-tête de l'Association.

Le professeur doit au cours des premiers échanges (3-4)
déterminer le niveau "réel" de l'apprenant,
aider l'apprenant à formuler un objectif raisonnable à court terme en fonction du but poursuivi et souhaité à long terme,
s'informer sur la méthode de travail ou en proposer une adaptée à la situation psychologique, physique et sociologique de l'apprenant,
sélectionner des outils de formation.

En tant que tuteur, il doit
encourager l'initiative de l'apprenant,
engager un dialogue pédagogique,
déterminer discrètement les conditions matérielles de travail, être positif malgré les constats répétés d'oublis et d'échecs,
responsabiliser l'apprenant dans la formation entreprise.

En résumé, il doit transmettre un savoir sélectionné dans un but de formation, adapter son enseignement à la situation personnelle de l'apprenant, et l'aider à se forger une méthode personnelle de formation.

L'étude a conduit à penser qu'au-delà de la simple transmission de connaissances mathématiques, l'acquisition de celles-ci pourrait être un bon moyen pour retrouver une activité intellectuelle et apprendre à gérer une formation.

Pour impliquer durablement l'apprenant, il faut tenter de réduire les écueils de l'enseignement à distance, principalement liés aux différentes distances repérées par le Professeur DUMONT:

distance physique et géographique entre le professeur et l'apprenant,
distance temporelle dans les échanges,
distance psychologique dans les comportements des uns et des autres,
distance cognitive dans leur méthodes d'acquisition de connaissances.

Dans le cadre d'AUXILIA, ces distances ne sont pas entièrement négatives.

En effet, une "normalisation" est créée par la correspondance qui atténue le statut de handicapés physiques, psychiques et sociaux.

La lenteur des échanges doit être intégrée dans la formation en incitant l'apprenant à s'impliquer davantage et de façon plus responsable dans son travail.

Le rôle double du professeur corrige en partie la distance psychologique et permet au travers d'une sensibilisation aux handicaps et à la détermination des difficultés rencontrées dans la formation par l'apprenant de fournir un soutien individualisé et actualisé.

Le niveau élevé de connaissances et des aptitudes intellectuelles des professeurs rend plus aisées leur adaptation à la situation personnelle de l'apprenant et l'intégration dans leur enseignement du vécu socio-professionnel de l'apprenant-adulte.

Néanmoins, les difficultés subsistent. Comment les réduire?

L'usage du **téléphone**, de **magnétophone**, d'**ordinateurs**, de moyens **video** ainsi que des **visites** par le professeur ou un correspondant d'AUXILIA (dans les prisons ou dans la région) sont parmi les solutions envisageables. Sont-elles applicables dans le contexte de l'Association?

- Tout d'abord, pour des raisons liées à la distance géographique, le coût éventuellement élevé de la communication téléphonique limite l'usage du téléphone. Toutefois, la généralisation de l'utilisation de cette technologie est conditionnée par d'autres facteurs:

- la réticence justifiée par des problèmes liés à un handicap physique (problème d'élocution, mobilité limitée,...) du professeur et/ou de l'apprenant,

- la réticence justifiée par des problèmes psychologiques du professeur et/ou de l'apprenant ("on ne souhaite pas être dérangé, ni surveillé,..."),

- la non-accessibilité d'un téléphone (absence d'un appareil; interdiction légale; impossibilité physique de composer un numéro,...).

Le téléphone est rarement utilisé par les professeurs et par les élèves handicapés. Si des problèmes économiques sont le plus souvent une raison du peu d'emploi du téléphone, cela serait sans doute pire si l'on envisageait de communiquer par minitel.

- De plus, dans un environnement où les habitudes de transmission orale se substituent à celles de la transmission écrite, l'usage d'un baladeur (prix inférieur à 100F) et/ou d'un dictaphone (prix inférieur à 400F.) peut s'avérer un moyen de communication efficace et ergonomique à l'intérieur de la formation.

Dans le cas des handicapés, l'utilisation de magnétophones doit faire l'objet de réflexion. Cela permet de corriger la concision d'un document écrit: nous pensons que la répétition sous plusieurs formes et oralement d'une même idée en renforce son assimilation. Les commentaires de schémas de courbes peuvent être plus détaillés et suivre le rythme présumé de découverte des apprenants. Rappelons qu'il est plus facile de donner des explications orales en mathématiques que d'écrire une démonstration soignée.

Son emploi pour des cours qui s'adressent à des tétraplégiques peut être d'un grand secours. L'apprenant peut enregistrer ses questions au fil de la lecture du cours et de l'étude de la correction des devoirs. Un dialogue en différé peut s'introduire en utilisant un baladeur pour écouter et un dictaphone pour enregistrer.

Néanmoins, la réalisation de cours de mathématiques "audio" figerait les formations. Certains ouvrages existent pour les malvoyants. Ils nécessitent un bon niveau de raisonnement.

Par contre, l'utilisation de cassettes est réglementée dans les prisons. Les cassettes réalisées par AUXILIA peuvent être adressées aux détenus. Le public des détenus d'AUXILIA demande une adaptation permanente. Les détenus ne peuvent avoir à leur disposition de magnétophones avec la fonction d'enregistrement. L'usage de ce moyen, s'il est expérimenté avec satisfaction par les professeurs de langues et de français pour les dictées, semble être impossible pour une formation individualisée en mathématiques.

- Dans quelques années, les élèves pourront disposer ou posséder des ordinateurs dont le prix est actuellement inférieur à 6000F. Il est donc nécessaire de prévoir, dans l'avenir, l'usage de didacticiels. Pour cela, une réflexion s'impose en ce qui concerne la sélection et l'introduction des dits progiciels dans les formations.

- La réalisation de modules de formation avec des moyens vidéo est tentante. Il est cependant indispensable de conserver en mémoire la charge financière qui en résulte. La dépendance financière dans laquelle se trouvent de nombreux handicapés est grande. La réalisation et la diffusion de cours utilisant cette technologie seraient limitées à un public restreint et ne seraient pas pour le moment rentables.

- Les visites soulèvent, elles-aussi, des questions de types physiques et psychologiques. La normalisation apparente créée par la correspondance est parfois remise en question si une rencontre a lieu entre le professeur et son élève. Dans un contact direct, les statuts de "handicapés-détenus" et de "bien-portants-libres" sont rétablis: cela est parfois mal vécu. La variable "distance géographique" pèse une fois encore sur les coûts. Les limites d'implication des deux intervenants doivent faire l'objet d'une discussion commune.

On trouve également des problèmes pour visiter des détenus. Si le contact ne peut être direct entre le professeur et son élève, le visiteur de prison contacté, qu'il soit membre d'AUXILIA ou d'une autre Association, n'est pas forcément un professeur de mathématiques. Dans le cas favorable où il peut répondre à des questions mathématiques, il ne doit s'immiscer dans la pédagogie choisie par le professeur et son élève. Le professeur d'un détenu peut demander à le rencontrer. Pour cela, il devra suivre la voie normale prévue par la loi pénitentiaire; pour accélérer l'acheminement de sa demande il pourra joindre une attestation de son travail en tant que professeur à AUXILIA. Quelles que soient les démarches entreprises, elles demandent du temps.

Augmenter le volume des échanges n'est donc pas chose facile. Pourtant, cela est déterminant pour permettre aux professeurs de connaître le plus rapidement possible le niveau, les attentes, les aptitudes de l'apprenant dont il est responsable. L'analyse de l'efficacité des solutions envisagées est schématisée dans le tableau suivant:

	<i>problèmes didactiques</i>	<i>solutions</i>	<i>conséquences</i>
<i>distance physique</i>	<ul style="list-style-type: none"> • travail solitaire 	<ul style="list-style-type: none"> • téléphone 	<ul style="list-style-type: none"> • économiques
<i>distance temporelle</i>	<ul style="list-style-type: none"> • décalage entre questions et réponses 	<ul style="list-style-type: none"> • magnétophone • visites du professeur ou d'un intermédiaire 	<ul style="list-style-type: none"> • problèmes physiques, psychologiques, matériels
<i>distance psychologique</i>			

Sur ces bases relationnelles, un projet éducatif et un contrat pédagogique s'établissent où les méthodes employées doivent intégrer le cours de mathématiques dans une formation intellectuelle.

3-METHODES ET OUTILS DE FORMATION

3-1-METHODES

Compte-tenu des sujets à étudier, du but de la formation et du rythme de travail que l'apprenant a déterminé en accord avec son professeur, une démarche méthodologique reste à préciser.

Dans l'enquête, on a proposé de situer la méthodologie d'apprentissage utilisée par rapport à trois classes arbitrairement définies:

- a) apprentissage **libre** (autonome)
- b) apprentissage **guidé** (supervisé, avec professeur)
- c) apprentissage **approfondi** (pour experts sur un sujet donné).

La nature des apprenants et leur niveau excluent pratiquement l'exercice de la troisième forme. Les résultats du questionnaire prouvent que la première est faiblement exploitée.

La méthodologie la plus souvent utilisée reste donc l'apprentissage guidé (supervisé). Dans ce cas, l'application pratique de la méthodologie précitée consiste à travailler sur deux plans:

1. l'approfondissement d'une notion ou d'une méthode
2. la découverte d'une notion ou d'une méthode nouvelle, de préférence permettant de faire évoluer l'acquis précédent.

Comment cela se présente-t-il? Il semble que 50% des collègues utilisent l'approche par l'exemple, c'est-à-dire, l'apprentissage guidé basé sur des exercices-types donnés et commentés par le professeur que l'étudiant doit comprendre et reproduire.

Par opposition, on peut se poser la question: quelle est l'attente des apprenants? Il semble que le public concerné a une nette préférence vers l'utilisation d'une pédagogie

traditionnelle et scolaire qui reflète son expérience passé, même si elle l'a conduit à l'échec. Pourtant, cette conclusion contredit le refus souligné d'infantilisation chez certains apprenants.

Dans cet ordre d'idées, un certain nombre de questions se posent:

Comment définir une pédagogie personnalisée pour adulte?

Comment lui permettre d'intégrer ses acquis antérieurs?

Tout ce qui est discuté auparavant amène à réfléchir sur les moyens méthodologiques à incorporer à la formation afin de faciliter l'apprentissage progressif du travail autonome en mathématiques.

Parmi ceux-ci, on peut citer:

- l'emploi d'une fiche-type (voir ci-dessous) "Comment résoudre un problème?" (POLYA dans How to solve it?)

Que doit-on faire? <i>(analyse du problème)</i>	Quelles sont les hypothèses? Quelles sont les inconnues? Quelles sont les conditions?
Comment faire? <i>(élaboration d'un plan)</i>	Quelles sont les définitions à utiliser? Quelles sont les théorèmes disponibles? A-t-on traité un exercice qui ressemble à celui proposé? A-t-on traité un problème qui rappelle celui qui est étudié? Quelles questions annexes peut-on envisager? Peut-on décomposer le problème en sous-problèmes?
faire <i>(mise en oeuvre du plan)</i>	Démontrer et vérifier chaque étape de la démonstration Contrôler le résultat

- la recherche systématique dans un dictionnaire ou dans des manuels de mathématiques des définitions des mots de vocabulaire mal connus ou inconnus (terminologie actualisée)

- l'utilisation de références de méthodes ou d'exercices-types

- l'établissement d'une procédure d'autocontrôle par l'apprenant

-conformité de l'ordre des résultats avec les données de l'énoncé

- homogénéité des formules
- repérage de symétrie
- utilisation d'un schéma

....

(voir Bouées mathématiques: autocontrôle)

- la pratique de l'autoévaluation

Peut-on inciter l'apprenant à se poser des questions?

Que veut dire telle expression?,

Que représente telle formule?

Que se passerait-il si l'on supprime telle hypothèse?

Connait-on des cas particuliers de la situation envisagée?

...

Il s'agit de définir l'efficacité de l'apprentissage fait auparavant et que l'apprenant juge par lui-même son degré d'acquisition avec un degré de certitude. Dans le doute, il doit apprendre à remédier.

Tout cela doit éviter que l'apprenant ne donne pas de solution à un problème sans justifier son abandon par:

l'échec d'une méthode qu'il a mise en oeuvre,

l'absence de formulation explicite de la difficulté rencontrée,

l'ignorance ou l'incompréhension du vocabulaire utilisé,

un défaut d'analyse de l'énoncé...

La pratique d'une méthode qui s'avère inefficace pour l'exercice proposé peut être enrichissante et avoir un impact positif pour l'apprenant. L'analyse des causes de l'échec doit être préconisée pour éviter les risques de voir l'apprenant se retrouver, une autre fois, dans la même situation.

La persévérance pour résoudre un problème est déterminante. La concentration apportée à l'analyse de la situation étudiée est à encourager. La solution n'est pas toujours évidente. L'apprenant doit sentir qu'il est souhaitable de revenir plusieurs fois sur une question. Une reprise du travail après une interruption et une discussion, avec soi-même ou son tuteur, facilitent l'élaboration d'une solution.

Les problèmes les plus importants semblent être:

Comment, dans le cadre d'un enseignement à distance, les professeurs sachant résoudre un problème par une méthode donnée peuvent aider des adultes-apprenants à trouver une solution sans imposer leur propre démarche et sans bien connaître ou percevoir l'approche de l'apprenant?

Comment améliorer la connaissance du professeur sur les aptitudes de l'apprenant adulte?

Comment découvrir les acquis de l'apprenant adulte et les incorporer dans l'apprentissage?

3-2-OUTILS DE LA FORMATION

L'enseignement des mathématiques avec les spécificités propres d'AUXILIA se résume en deux parties:

- transfert de connaissances:
 - contenu des "cours"
 - validation des connaissances par le biais des exercices
- évaluation de la connaissance acquise ("feed-back").

3-2-1 TRANSFERT DES CONNAISSANCES

- **COURS**

Indépendamment des problèmes d'objectifs et de calendrier, déjà discutés, une partie importante du travail du professeur est dans la forme de présentation de son message mathématique.

D'après l'enquête, on distingue plusieurs cas:

1. l'utilisation d'un manuel scolaire du niveau estimé de l'élève; le professeur possédant le même ouvrage indique seulement le chapitre à étudier et les exercices à faire,

2. même usage d'un manuel scolaire mais accompagné de commentaires rédigés par le professeur en fonction du niveau supposé de l'apprenant et des difficultés qu'il pourrait rencontrer,
3. envoi de photocopies d'extraits d'ouvrages scolaires avec commentaires et d'une sélection d'exercices,
4. envoi d'exercices-types résolus et commentés par le professeur avec des compléments de cours sélectionnés ainsi que des exercices du même type à travailler,
5. envoi d'un cours entièrement rédigé par le professeur dont le contenu est ciblé pour le profil repéré de l'apprenant avec un travail à retourner sous la forme d'exercices à résoudre,
6. l'envoi du manuel est remplacé par celui de fiches de synthèse qui résument les connaissances nécessaires pour atteindre le niveau souhaité et d'une sélection d'exercices à faire.

L'inconvénient majeur de la plupart de ces méthodes est l'utilisation de manuels rédigés et destinés à un public d'adolescents qui, par ses conditions de travail et ses préoccupations, est tout à fait différent de l'échantillon d'apprenants à AUXILIA.

La plupart des manuels, sous forme d'une présentation soignée, décomposent le cours en plusieurs niveaux de travail. La lecture en est facilitée. Des usages d'icônes ou d'index permettent de repérer les différentes étapes dans l'apprentissage. Les difficultés soulignées sont celles d'enfants ayant suivi un cursus scolaire normal. On peut craindre qu'un adulte ne se trouve devant une incompréhension liée à sa situation et ne puisse trouver réponse dans le manuel mis à sa disposition.

La qualité de la présentation écrite (choix de couleur, mise en page,...) des commentaires doit sans doute faciliter le transfert des connaissances. Un travail manuscrit est souvent difficile à déchiffrer. La brièveté et la sobriété doivent être également envisagées. La lecture d'ouvrages de mathématiques n'est pas chose aisée; cela est encore plus délicat quand il s'agit de textes écrits à la main.

On doit noter aussi que le niveau et l'expertise des professeurs de mathématiques d'AUXILIA ne leur permettent pas de se "mettre dans la peau" des apprenants et d'imaginer facilement les difficultés qu'ils rencontrent et qui ne sont pas toujours semblables à celles d'un enfant subissant le même enseignement. Le professeur doit donc procéder à une modélisation réaliste du comportement psycho-cognitif de l'apprenant.

Les professeurs ne parlent pas d'une indication horaire d'étude conseillée avant d'aborder le travail demandé. La question n'a pas été posée explicitement dans le questionnaire.

L'absence de manuels spécifiques est préjudiciable pour la réussite de l'élève. Toutefois, on commence à trouver des ouvrages couvrant l'enseignement des mathématiques par cycles et non par classes (par exemple, Alphamath- Quelques notions mathématiques de base à l'entrée en seconde-CRDP de GRENOBLE). De plus, il existe des ouvrages édités par des systèmes éducatifs pour adultes en Formation Professionnelle (CNAM, GRETA, ...) que l'on pourrait utiliser. Notons également les récentes parutions de manuels de "soutien, approfondissement,..." pour les nouveaux "modules" prévus par l'Education Nationale.

Le questionnaire très ouvert et la grande diversité des réponses des professeurs ne permettent pas de dégager une typologie des contenus des documents dont dispose l'apprenant pour appréhender une notion.

Néanmoins, on a pu dégager quelques lignes directrices:

A côté de l'exposé classique des définitions, des théorèmes, des démonstrations de théorèmes, sont apparus:

1. l'usage d'exercices de manipulation ou de découverte,
2. l'usage d'exercices-types,
3. l'usage d'exercices didactiques,

(voir Le livre du Problème n°1; IREM DE STRASBOURG).

1. Les exercices de manipulation et de découverte sont basés sur des acquis du milieu socio-éducatif et socio-professionnel de l'adulte qui constituent une zone de connaissances informelles. Ils doivent amener l'apprenant à définir un processus axiomatique par une méthode déductive ou inductive. L'expérience peut inclure la pratique d'un schéma, l'utilisation d'une calculatrice,...

exemples: a) -obtention d'un carré par pliage

-étude des axes de symétrie du carré

- b) -construction d'une étoile à six branches
-propriétés de l'hexagone régulier.

2. Les exercices-types regroupent un certain nombre de situations fréquemment rencontrées dans les problèmes et qui sont significatives pour leur résolution. L'objectif de l'exercice est clair et l'exposé de son intérêt (méthode, calcul,...) doit être mis en évidence. Ces exercices doivent servir de référence pour d'autres sujets.

3. Les exercices didactiques sous forme d'exercices instantanés qui demandent une réponse rapide et sûre peuvent servir à l'autoévaluation. Ils peuvent prendre la forme de questionnaires "Vrai-Faux" et leur introduction dans le travail est à encourager.

Dans le cadre de la procédure d'auto-contrôle, il est souhaitable d'inciter les apprenants à "imaginer" des exercices des deux derniers types.

Sous forme d'un tableau, présentons les comportements des deux interlocuteurs dans ces situations:

<i>exercices</i>	<i>comportement de l'apprenant</i>	<i>comportement du professeur</i>
exercices de manipulation	Observer. Expérimenter. Bricoler.	Motiver les résultats d'une situation abstraite.
exercices-types	Apprendre et acquérir des connaissances.	Exposer et transmettre des connaissances.
exercices didactiques	S'entraîner et acquérir des mécanismes.	Maintenir la motivation et susciter la persévérance dans l'apprentissage.

• EXERCICES

A côté de la phase de cours, un travail personnel est demandé aux apprenants. Il a pour but:

- de poursuivre l'assimilation du cours,
- de permettre aux professeurs de juger son degré d'acquisition,
- et de développer une attitude active et critique de l'apprenant vis à vis de son travail.

Pour cette phase formative, les professeurs semblent sélectionner, en priorité, deux types d'exercices:

1. les exercices techniques,
2. les exercices d'exposition (voir Le livre du problème n°1).

1. Les exercices techniques sont des exercices où l'apprenant doit développer rigueur et minutie dans l'application d'une technique connue et facilement repérable (calcul algébrique, construction, application d'un théorème,...). Aucune difficulté théorique n'intervient à ce stade. Il s'agit d'organiser matériellement son travail, de se concentrer et d'exécuter des mécanismes répétitifs. Le risque d'erreur due à la saturation dépend de la durée de l'exercice traité.

2. Les exercices d'exposition regroupent les mises en exercices de sujets inhabituels du programme d'étude proposé. Dans la plupart de ces exercices, il s'agit de éduquer l'élève à la détection d'analogies pertinentes de façon à transposer et à généraliser son expertise. L'apprenant applique le cours en étant guidé question après question par le professeur. Si l'exercice est résolu et bien compris, il doit pouvoir en formuler la conclusion.

L'usage de "déductogrammes" (arborescences logiques ascendantes ou descendantes) peut servir à améliorer les capacités à concevoir un plan de démonstration. Ces présentations constituent une étape avant de passer à la rédaction soignée et détaillée de la démonstration (voir Bouées mathématiques).

Pour permettre aux professeurs de mieux cerner les erreurs procédurales et déclaratives des apprenants, il faudrait impliquer ces derniers dans cette phase d'évaluation en les incitant à réagir sur l'exercice

à préciser son intérêt s'il n'était pas explicitement formulé (application d'une formule, technique de calcul, mise en équation, mathématisation d'une situation repérée,...

à indiquer le temps de recherche,

à situer les difficultés rencontrées (vocabulaire, calcul, théorème à appliquer, énoncé,...),

à réfléchir sur l'échec de la méthode envisagée.

Reprenons sous la forme d'un tableau le comportement des interlocuteurs dans ces deux situations:

<i>exercices</i>	<i>comportement de l'apprenant</i>	<i>comportement du professeur</i>
exercices techniques	S'engager dans un travail avec la conscience de savoir-faire et la volonté de bien faire.	Inciter à la minutie, au soin,...
exercices d'exposition	Pratiquer un raisonnement. Développer la mémorisation à l'intérieur d'un exercice. Rédiger.	Exposer partiellement par la mise en questions.

Pour la phase sommative, les professeurs disposent:

1. des problèmes,
2. d'exercices d'application,
3. de sujets d'examen.

- 1 Les problèmes tendent à développer chez l'apprenant
la volonté de chercher
et la volonté de trouver.

Le passage à ce niveau de travail est parfois décourageant pour l'apprenant qui préfère un "je ne sais pas faire" laconique à une recherche qui lui semble ingrate et dont l'absence de rendement immédiat le laisse perplexe. La place laissée à l'initiative de l'élève ne doit pas dépasser ses possibilités. Il doit être capable de "mettre en exercices", c'est-à-dire de décomposer le sujet en sous-problèmes qui lui sont accessibles.

- 2 Les exercices d'application permettent de transférer des connaissances dans un autre contexte que celui où elles sont apparues. De bons exemples se situent en géométrie où les ponts avec l'algèbre ou l'analyse sont à mettre en évidence. Les apprenants ont du mal à quitter le domaine évident des mathématiques suggéré par l'énoncé pour s'aventurer vers un autre (par exemple, utilisation de complexes pour résoudre un problème de géométrie; introduction d'une méthode graphique pour résoudre une équation,...).

L'utilisation de situations concrètes rassure sensiblement l'apprenant en le situant dans un "déjà-vu" réconfortant. La poursuite d'activités d'analyse et de synthèse est pourtant essentielle à son développement cognitif.

- 3 Les sujets d'examen et de concours replacent l'élève dans un contexte social. Il s'agit d'évaluer alors ses acquisitions en les comparant à celles d'autres apprenants. La difficulté majeure est d'introduire la notion de "temps limité" dans une formation à distance.

Dans ce cadre d'évaluation sommative, l'Association organise un concours annuel dont l'objectif est triple:

- fédérer dans un même cadre les apprenants d'origines diverses (handicapés et détenus)
- faire le point par niveau du degré d'acquisition depuis le début de la formation
- maintenir une motivation pour la suite de leur apprentissage.

La forme de ce concours est originale puisqu'elle essaie d'intégrer modestement la notion de cycles d'études aux dépens des programmes scolaires définis par année. Les sujets sont proposés et rédigés par des professeurs d'AUXILIA. Pour le 4^e degré (niveau fin de premier cycle 4^e-3^e), plusieurs formules sont offertes et permettent de regrouper les candidats suivant un enseignement classique ou technique.

La nécessité d'une activité commune à tous les apprenants dans le cadre de leur formation est régulièrement soulignée. On peut la considérer comme une étape vers une réinsertion sociale qui est un des buts poursuivis par AUXILIA. Un isolement total sans aucune confrontation extérieure, l'installerait dans sa marginalisation.

Il semble que l'introduction d'une appréciation portant sur l'ensemble de la matière sous la forme de QCM (Questions à Choix Multiples) faciliterait la gestion administrative du contrôle de connaissances poursuivi et élargirait le public.

On pourrait de nouveau présenter sous forme de tableau les comportements des interlocuteurs:

<i>exercices</i>	<i>comportement de l'apprenant</i>	<i>comportement du professeur</i>
problèmes	Chercher. Trouver.	Susciter la curiosité. Encourager à la persévérance.
exercices d'application	Transférer des connaissances dans un contexte pratique.	Relier différents centres d'intérêt par l'abstraction.
examens	Faire valoir ses aptitudes.	Contrôler les résultats de l'enseignement.

3-2-2 EVALUATION DU RETOUR

Le retour du travail demandé fait l'objet de corrections de plusieurs natures:

- validation de l'acquisition du cours (savoir)
- maîtrise des notions et des méthodes nouvelles (savoir-utiliser et savoir-faire)

Une appréciation globale remplace une note chiffrée qui est parfois difficile à interpréter pour l'apprenant et qui doit toujours être justifiée.

Les "je sais pas", "j'ai jamais su", "je ne sais plus", "j'ai pas compris" ou " " sont, dans 25% des cas, les seuls commentaires de l'apprenant sur les incompréhensions du cours ou des exercices. La difficulté de cerner le point délicat et la formalisation de cette difficulté sont là encore un des problèmes du dialogue engagé entre le professeur et son élève.

Quelques professeurs (10%) se demandent si leur élève ne commence pas à faire le travail demandé avant d'avoir étudié le cours. L'apprenant utilise le document disponible uniquement dans sa phase de recherche et travaille le cours non dans son ensemble, mais par morceaux et suivant ses besoins immédiats. L'absence de méthode de travail ou des mauvaises habitudes sont, en général, la cause de cette démarche.

Les professeurs choisissent de corriger les fautes et fournissent une rédaction détaillée de l'exercice. Dans la mesure du possible, ils tiennent compte de la démarche proposée par l'apprenant.

La présentation de ces corrections s'avère problématique:

- Comment juger des difficultés de compréhension du cours au travers des exercices?
- Faut-il corriger tout sachant que le retour d'une feuille avec "plein de rouge" est démobilisant?
- Comment s'assurer que la remarque sera lue, comprise et appréciée?
- La poursuite d'une méthode maladroite est-elle justifiée?
- Comment intégrer la notion d'échange d'informations dans l'enseignement à distance?
- A quel moment faut-il décider que l'exercice doit être repris sur de nouvelles bases de recherche? Quelle clef donner?
- Comment rebondir sur l'erreur avec la contrainte temporelle de l'échange de courrier?
- Comment contrôler l'acquisition faite après les corrections sans ralentir le rythme de la formation?

Les professeurs utilisent plusieurs méthodes qu'ils appliquent plus ou moins systématiquement:

1. Donner la solution,
2. Donner une solution rédigée en faisant des rappels de cours qui leur semblent utiles,
3. Donner une solution et l'accompagner d'explications annexes qui tiennent compte des difficultés apparentes de l'apprenant,

4. Donner une solution en profitant de cette situation pour élargir le sujet si possible.

En raison des délais de courrier, peu de professeurs envisagent une nouvelle recherche suggérée et guidée:

- par des questions sur les pré-requis nécessaires (engager l'apprenant dans un processus d'auto-évaluation),
- par des questions subsidiaires (pratique du sous-problèmes),
- par des exercices qui constituent un exemple ou un contre-exemple (sensibilisation à l'auto-contrôle).

Le contrôle de la lecture de la correction sera fait par la réalisation d'un exercice semblable dans le prochain travail. Un ensemble important de professeurs (75%) souligne que l'apprenant abordera un sujet identique sur leur demande uniquement. Très peu d'entre eux (inférieur à 5%) signalent une réaction de l'apprenant à propos des corrections. De nombreux professeurs sont dans le doute sur la simple lecture des corrections envoyées. Le manque d'initiative des apprenants est ici évident.

Globalement, les professeurs soulignent que:

les erreurs des apprenants sont les mêmes en présentiel et en EAD.

Enumérons en quelques-unes choisies parmi les plus fréquentes reconnues:

- mauvaise application de la règle des signes,
- ignorance des règles de calcul de puissances,
- utilisation incorrecte de signes (=,...),
- confusion (!) entre addition et multiplication, entre double et carré,
- mauvaise interprétation et emploi incorrect de notations (AB pour la distance entre les points A et B; (AB) pour la droite passant par A et B...),
- schéma particulier dans un exercice de géométrie sans prise de conscience de l'introduction d'hypothèses supplémentaires,
- mauvaise lecture des hypothèses et confusion avec les conclusions,
- ignorance du vocabulaire en géométrie,
- mauvaise utilisation de la calculatrice,
-

Si le constat est immédiat, l'analyse de cette situation doit inclure, à côté des causes d'erreurs repérées chez les adolescents en présentiel, les spécificités de l'EAD et des apprenants adultes d'AUXILIA:

- la difficulté de lecture "intelligente" des documents fournis,
- les mauvaises habitudes de l'apprenant adulte (impression de savoir, d'avoir compris, de savoir-faire,...),
- les décalages entre le vocabulaire appris au cours de leurs études et celui pratiqué actuellement, qui entraînent de nombreuses confusions pas toujours faciles à déceler,
- une mémorisation incomplète due à une pratique insuffisante et saccadée,
- le manque d'analyse des erreurs commises,
- le manque de ressources disponibles (bibliothèque, manuels, ...),
- la passivité devant l'échec,
- les conditions de travail (difficulté à s'isoler pour travailler; difficulté physique à se concentrer sur un sujet,...)

Dans le cadre d'AUXILIA, peu d'élèves (moins du quart) suivent une formation sanctionnée par un examen national ou par le concours d'AUXILIA.

L'obtention d'un succès à un examen de l'Education Nationale est rare. Pourtant, tout succès annoncé par sa publication dans le Bulletin de l'Association est valorisant pour le titulaire et motivant pour ses camarades.

D'autre part, l'Association demande aux professeurs d'évaluer semestriellement

- la motivation
- la persévérance
- et les acquis.

La réalisation de ce court document dit "fiche scolaire" permet de faire le point sur l'ensemble des formations suivies et d'adresser des certificats de scolarité justifiés aux organismes sociaux et pénitentiaires. Les échanges de fiches scolaires entre les professeurs d'un même apprenant deviennent plus fréquents. Leur consultation impose des délais de courrier; un contact plus rapide avec les professeurs des autres formations (physique, comptabilité,...) améliorerait la connaissance psycho-cognitive que pourrait avoir le professeur de son élève et permettrait d'harmoniser les formations suivies avec plus d'efficacité.

Soulignons que l'évaluation de la formation en mathématiques doit comporter une évaluation du changement de comportement dans les domaines:

- cognitif
 - apprentissage du raisonnement
 - apprentissage de l'autonomie dans l'accession à la connaissance
- psychologique
 - rigueur, minutie,...
 - volonté de réussite, tendance à la persévérance,...
- sociologique
 - amélioration de l'image de soi,...
 - reclassement social,
 - reclassement professionnel.

Il est certes difficile de connaître les changements de comportement de l'apprenant à la fin ou au moment de l'arrêt volontaire de la formation. Comme dans toutes les structures éducatives, les échanges cessent souvent dans le silence. Pourtant, quelques apprenants écrivent pour exprimer leurs sentiments vis à vis de la formation.

4-PROBLEMES LIES AUX SPECIFICITES DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES A AUXILIA

A côté des problèmes reconnus de l'EAD, on peut remarquer, dans l'organisation de la formation à AUXILIA, un certain nombre de difficultés. Les interrogations des professeurs se portent essentiellement sur:

- La phase 1: prise de contact
- La phase 2: détermination de la formation (niveau initial, attentes et objectifs de l'apprenant, programme et rythme de travail, méthode pédagogique,...).

Le dialogue engagé entre les deux partenaires et la pédagogie de démarrage doivent, dans un minimum de temps, permettre,

- de cerner les attentes et les aptitudes du candidat,
- de l'aider à définir des objectifs "réalistes" à court terme,
- de l'aider à choisir ou à se forger une méthode de travail.

Pour cela, nous avons tenté de lever les problèmes liés aux distances repérées. Il faut envisager les conséquences sur le plan didactique des spécificités des apprenants. L'évolution de l'enseignement des mathématiques et les nouvelles méthodes utilisées au sein même de l'Education Nationale sont sources d'incompréhension et de perturbation pour ce public d'adultes. Les handicaps ont des implications non négligeables dans les méthodologies mises en oeuvre.

Les problèmes évoqués par les professeurs et des ébauches de solutions sont présentés dans le tableau suivant:

	<i>problèmes</i>	<i>comportement de l'apprenant</i>	<i>comportement du professeur</i>
phase 1: prise de contact	-délai par rapport à la date d'inscription -limitation de renseignement de la fiche -méconnaissance du niveau réel	-perte de motivation -premier contact décourageant -non conformité du travail demandé avec le niveau réel	-S'informer -Contacter rapidement -Etre discret, prudent,... -Etre positif -Repérer les "bons" souvenirs -Varier les sujets abordés et les niveaux -Donner un travail court à rédiger -Utiliser les évaluations et les référentiels...
phase 2 détermination de la formation	temps nécessaire pour: -évaluer le niveau réel -déterminer des objectifs -déterminer les méthodes	découragement déception manque de disponibilité manque de réalisme ...	-Encourager -Augmenter les échanges -Varier les méthodes -Alléger le travail demandé -Scinder le travail en deux étapes -Introduire la notion d'objectifs à atteindre -Prendre patience -Garder son enthousiasme

Enfin, il s'agit d'aborder les conséquences des spécificités des apprenants sur l'enseignement des mathématiques. Il est temps d'évoquer les désordres psychologiques et physiques causés par les différents handicaps rencontrés et de sélectionner ceux qui entraînent des perturbations didactiques.

Outre l'âge des candidats dont la mention a été souvent faite, on peut distinguer différents types de problèmes. Il ne peut être question d'étudier ici tous les types de handicaps et de déterminer pour chacun leurs conséquences pour l'apprenant.

Toutefois, on peut recenser un certain nombre d'entre eux parmi les plus couramment cités dans l'enquête. Les tableaux suivants tentent de les classer:

	<i>problèmes psychologiques</i>	<i>problèmes physiques</i>
<p><i>-de naissance</i></p> <p><i>handicapés -par accident</i></p> <p><i>-par maladie</i></p> <p><i>(provisoire)</i></p>	<p>*dépendance par rapport à autrui</p> <p>*limitation du vécu</p> <p>*limitation de la connaissance du monde extérieur</p> <p>*dépression</p>	<p>*trouble sensitifs : auditifs, visuels,...</p> <p>*troubles moteurs</p>
<p><i>-en préventive</i></p> <p><i>détenus -courte peine</i></p> <p><i>-longue peine</i></p>	<p>*marginalisation</p> <p>*pauvreté de l'expérience du monde extérieur</p> <p>*problèmes relationnels</p> <p>*dépression</p>	<p>*troubles caractériels</p> <p>*troubles physiologiques</p>

<i>handicapés</i>	<i>détenus</i>
<p>*vécu scolaire "en dents de scie"</p> <p>*problème de localisation de perception visuelle</p> <p>*problèmes de lenteur de concentration de fatigabilité de mémorisation à court et long terme</p> <p>*manque d'initiative dans son travail</p> <p>*difficultés à écrire à feuilleter un manuel à faire une figure de géométrie à consulter un manuel dans une bibliothèque</p> <p>....</p> <p>*dépendance de l'environnement et de l'entourage (familial, amical, professionnel, hospitalier...)</p>	<p>*passé scolaire "incertain"</p> <p>*problèmes de concentration de lecture de langue française (grammaire-vocabulaire)</p> <p>*problèmes de mémorisation à court et long terme</p> <p>*inertie devant le travail à fournir</p> <p>*problèmes d'expression écrite</p> <p>*absence de bibliothèque scolaire</p> <p>*objets interdits: compas, règle,...</p> <p>*dépendance de l'environnement (carcéral, socio-éducatif)</p>

Comment peut-on corriger les défauts qui en résultent pour l'enseignement des mathématiques?

Le cours doit être attrayant, concis, de présentation soignée. Il utilise comme référence de base un manuel ou un document fourni par le professeur. L'usage de manuels couvrant un ensemble de connaissances mathématiques sans référence à des classes est à envisager. Des produits de ce type existent: leur analyse et leur critique permettraient d'en faire usage en connaissant leurs limites et leurs défauts.

Il est important de garder en mémoire, pendant la conception du cours, les points suivants.

- L'apprenant qui dispose d'un seul ouvrage ou parfois d'un chapitre isolé peut se rendre compte d'une ignorance personnelle dont il ne peut combler la lacune par manque de documentation. La réticence ou l'oubli à communiquer celle-ci la rend insoupçonnable (elle est parfois imprévisible) et crée un handicap caché dans sa connaissance. Il est donc important de s'informer sur les ressources possibles de l'environnement (famille, relations; dictionnaire, manuels, ...)

- Les scénaris doivent inclure le vécu, les acquis et les possibilités actuelles physiques, psychologiques et matérielles de l'apprenant. Leur adaption au cas rencontré est nécessaire; elle nécessite pour les professeurs un effort de formation continue.

- La poursuite d'exercices-types ou didactiques imaginés par l'apprenant doit lui permettre de s'initier à un processus d'autoformation.

Pourquoi ne pas inclure, pour faciliter l'apprentissage du cours, un questionnaire d'auto-évaluation avec les réponses données sous pli cacheté ou décalé dans la mise en page? Les réponses attendues pourraient être accompagnées de références bibliographiques pour corriger une réponse avec un degré de certitude faible et reprendre l'apprentissage en cas d'erreur.

Pourquoi ne pas indiquer dans le déroulement du cours des références d'exercices déjà traités ou étudiés pour engager l'apprenant dans un travail autonome et libre et pour l'impliquer "physiquement" dans son apprentissage?

Pourquoi ne pas demander à l'apprenant de réaliser une fiche de synthèse ou de méthode sur un point donné? (exemple: comment démontrer que deux droites sont orthogonales?)

Si la maîtrise du cours passe par la recherche d'exercices d'application, de problèmes et d'entraînements aux examens par le biais de sujets d'annales, le niveau et la présentation de l'énoncé doivent intégrer les capacités intellectuelles, physiques et matérielles de l'apprenant. Le vocabulaire est celui utilisé dans le cours. Tout terme mathématique, qui y figure et qui est étranger au vocabulaire revu, doit pouvoir être référencié dans la documentation disponible; à défaut, donner la définition en annexe.

La fourniture du tableau de calcul à compléter,
de la figure de géométrie (question par question),
d'ébauches de figure à utiliser en phase de recherche
s'avère indispensable pour certains apprenants. Elle peut même être utilisée comme aide à l'apprentissage de façon générale et comme incitation à utiliser des schémas pour alimenter la réflexion.

L'envoi de formes en carton (bristol), l'emploi de papier calque avec des figures de référence (angles remarquables, polygones connus,...) peut remplacer l'emploi d'objets interdits ou inutilisables pour des problèmes physiques ou matériels.

Le choix des exercices doit être déterminé en partie par la possibilité de réintégrer, aussi souvent que faire se peut, les connaissances acquises antérieurement. Les références peuvent être données. Cela permettra d'accentuer la mémorisation à long terme.

La rédaction des solutions doit donner l'occasion d'une réflexion sur la présentation et la forme à lui donner pour en augmenter la lisibilité et l'utilisation au fil même du travail.

A côté du travail suggéré, on peut imaginer une discussion, au fil de plusieurs échanges, sur un exercice très ouvert (qui peut cacher un sujet très simple). Il s'agit là d'engager l'apprenant dans un processus de recherche. L'analyse de l'échec d'une méthode envisagée, des synthèses de stratégies envisageables et une réflexion sur la qualité de la stratégie sélectionnée et ayant aboutie seraient plus formatrice que la solution elle-même. Il ne s'agit pas de casse-tête; on peut au fil des échanges fermer et cibler peu à peu l'exercice.

Malgré les efforts de professeurs et des apprenants, le doute, la déception, le manque de rentabilité apparent, le découragement apparaissent et entraînent des cessations d'activité précoce. Il est apparu que, dans un premier temps, une aide pour les professeurs pourraient être envisagée.

5-COMMENT AIDER LES PROFESSEURS?

La cessation progressive d'activités professionnelles des professeurs, les lenteurs des échanges avec les responsables de l'Association pour la pédagogie et l'Administration multiplient les doutes de beaucoup d'entre eux. Une réflexion s'est engagée pour créer un système informatisée de ressources autour des thèmes suivants:

formation continue des professeurs à l'enseignement à distance des mathématiques

information actualisée sur les outils de formation adaptés aux handicaps des apprenants

actualisation de connaissances mathématiques en fonction des programmes conçus et renouvelés de l'Education Nationale.

Les professeurs pourraient obtenir par le biais du système envisagé:

- une analyse synthétique et actualisée des programmes par cycles,
- une bibliographie comparée d'ouvrages disponibles et de produits nouveaux,
- des idées de cours adaptables à des niveaux différents avec les pré-requis signalés,
- des batteries d'items d'évaluations, de QCM,..
- une consultation de sujets sélectionnés d'examens donnés pour se faire une idée du niveau demandé,
- des informations sur les conséquences physiques, psychologiques, sociologiques des handicaps des apprenants.

En outre, les inquiétudes sur les problèmes relationnels avec les apprenants, sur la méthodologie à appliquer pour un cas précis, ... pourraient faire l'objet d'interrogation auprès du responsable de groupe, des professeurs du même groupe, par l'intermédiaire d'une messagerie.

Le premier objectif serait de créer chez les professeurs une dynamique d'échanges et un système d'entraide où l'expérience des uns servirait aux autres et qui corrigerait

l'isolement dans lequel les professeurs travaillent. Cela permettrait également d'enrichir l'expérience de l'Association et rentabiliserait l'investissement en temps et en travail des professeurs.

L'étude d'un financement doit se poursuivre et conditionne la réalisation et l'expérimentation du système.

CONCLUSION

Par le caractère particulier des populations qui interviennent dans l'Association AUXILIA, l'enseignement à distance demande une approche non traditionnelle en ce qui concerne la formation des professeurs.

Ces derniers ont besoin d'informations principalement dans les domaines suivants:

- analyse des contenus des programmes,
- adéquation entre un programme et sa diffusion,
- les pédagogies différenciées et leurs adaptations aux apprenants d'AUXILIA.

Si l'utilisation de moyens vidéo et informatiques pour les apprenants ne peut être envisagée actuellement pour des raisons financières, par contre, une étude des nouveaux produits doit être conduite pour déterminer si leur adaptation est possible à moindre coût.

L'étude conduite à partir de l'enquête a montré que les professeurs sont conscients des difficultés rencontrées et prêts à rechercher ensemble de nouvelles solutions. La réflexion engagée doit se poursuivre et la multiplication des échanges au sein de l'Association doit la rendre plus fructueuse.

Dans ce cadre, la mise en place d'un système d'aide à distance pour les professeurs accessibles à leur convenance pourrait contribuer à l'amélioration de l'enseignement des mathématiques et à son efficacité en vue d'une réinsertion socioprofessionnelle de l'apprenant.

BIBLIOGRAPHIE

- Savoir à domicile - Pédagogie et problématique de la formation à distance
France HENRI- Anthony KAYE. Presses de l'Université du Québec-Télé-Université
- De L'enseignement par correspondance à l'enseignement à distance dans le cadre de la formation continue et de la promotion sociale- Pascal LABENNE- Corinne BRENNE - décembre 1987
- Institut National d'Etude du travail et d'Orientation Professionnelle
Recherches 1990/1991 - INETOP-CNAM
- cours de DEA de Didactique des disciplines (option TICATAC) Université de Paris VII- 91-92
- Conception d'enseignements multimédias à distance- Bernard DUMONT-
- Bulletins AUXILIA - n° 280 à n° 315

- Colloque Intelligence Artificielle sur la Méta-Connaissance-Lyon 1990
Université Pierre et Marie Curie- LAFORIA-
- Méta-Connaissance pour la modélisation de l'élève- Contribution au diagnostic cognitif par système-expert - Thèse d'Université Université de Paris VI - Odile PALIES- mars 1988
- Didactique fonctionnelle- Objectifs, stratégies, évaluation- Michel MINDER
sixième édition- De Boeck Université, 1991

- Le livre du problème, volume 1 à 6 Université Louis Pasteur- IREM de STRASBOURG 1974
- HOW to solve it - A New Aspect of Mathematical Method
G. POLYA - 2ième édition Princeton Library 1973
- De points en courbes: CRDP de DIJON 1987
- ALPHAMATH- CRDP de GRENOBLE
- Apprentissages et référentiels: A. BENEZRA, G. BORGER. - CRDP NANCY 1989
- Maths en 2è -Méthodes- Soutien- Approfondissement- E. CHEVALIER- J.M. LECOLE - Nathan 1992
- Geometric exercices in paper folding - T. SUNDARA ROW - Dover 1966

- Informatique et Handicaps - Fondation FREDRICK R. BULL- Montpellier mars 1982
- Handicapés, quels sont vos droits? - Claude LOSPIED Editions Lavauzelle 4ième 1985
- Les enfants IMC- Catherine GUEROULT.- Collection "Les enfants du fleuve"- Fayard 1987
- Comment vivre avec un déprimé- Dr. Jean-Marie VANELLE - Editions Josette Lyon, 1988

- Petit dictionnaire de la justice et guide pratique de la justice- Ministère de la justice. Gallimard
- Prison- La Vérité - Daniel BILALIAN. Presses de la Cité 1985
- Le jeune, le juge et les psy - HAYEZ, RIETHMULLER, VEROUGSSTRAETE, WEGER.
Fleurus Collection psycho-sociale, 1986

- Bulletin de l'APMEP n° 380
- Hypermédias et apprentissages INRP 1992
- Réseaux et télématique
G. PUJOLLE, D. DROMARD, D. SERET, E. HORLAIT. Eyrolles 1985

l'esprit d'auxilia

Fidèle à l'orientation voulue par sa fondatrice, Marguerite Rivard, qui aimait à dire, il y a plus de soixante ans : "la charité est reine", au sens d'une relation d'amitié réciproque offerte à toute personne, Auxilia travaille aujourd'hui :

- dans le respect de la personnalité humaine de chacun, et en particulier de chaque élève ;
- en esprit de gratuité totale, en s'abstenant de toute propagande idéologique, politique ou religieuse ;
- en esprit d'amitié en cherchant à apporter au malade, handicapé et au détenu, en même temps qu'une aide intellectuelle, un réconfort moral : une lettre accompagne chaque envoi de travaux ;
- en esprit d'échange : l'élève apporte au professeur l'expérience d'une vie souvent très différente, sans parler de son amitié et de l'exemple qu'il peut donner par son comportement dans les difficultés.

comment aider auxilia ?

En lui donnant du temps :

Auxilia a sans cesse besoin du concours bénévole de nouveaux professeurs compétents ou ayant acquis ailleurs des connaissances et le goût d'enseigner.

Auxilia a besoin de collaborateurs pour l'important travail de secrétariat et de gestion.

En le faisant connaître :

Il importe que l'existence et l'action d'Auxilia soient connues de tous ceux qui pourraient vouloir en bénéficier, comme de tous ceux qui seraient heureux de lui apporter leur concours.

En le soutenant financièrement :

1. Par l'adhésion à l'association Auxilia. La cotisation annuelle (60 F, 250 F, 500 F) assure une partie des recettes de l'association.

2. Par les dons, subventions et legs ; quelle que soit leur importance, ils contribuent à l'accomplissement des buts de l'association.

(Cotisations et dons sont déductibles dans la limite de 5 % du revenu imposable, Auxilia étant une association reconnue d'utilité publique.)

3. Par les subventions au titre de la taxe d'apprentissage. Sachez en effet, si vous êtes employeur ou si vous connaissez des employeurs, qu'Auxilia est habilité à recevoir de telles subventions dans la catégorie "ouvriers, employés qualifiés" par autorisation de la Préfecture des Hauts-de-Seine.

Le bulletin "Auxilia" :

- constitue un lien entre les membres d'Auxilia
- apporte une documentation pédagogique et une ouverture aux problèmes spécifiques des élèves.

Il est servi sur abonnement au prix de 40 F par an pour quatre numéros.

AUXILIA

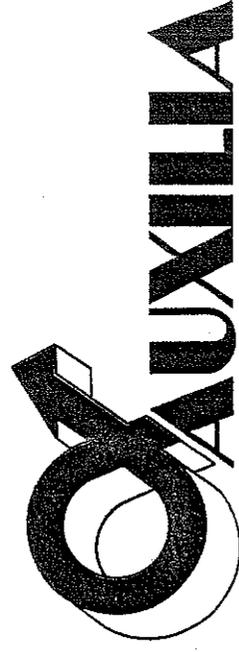
102, rue d'Aguesseau 92100 BOULOGNE

Tél. : (1) 46.04.56.78

(métro : Jean-Jaurès ou Marcel-Sembat)

Auxilia C.C.P. Paris 1434-78 K

formation et amitié : une nouvelle chance



**Enseignement gratuit par correspondance
pour handicapés et détenus**

objectifs et activités d'Auxilia

objectifs

Auxilia est une association fondée en 1926, reconnue d'utilité publique en 1953,

pour aider

- les malades de longue durée
- les handicapés
- les détenus

à développer leur instruction générale, leurs connaissances professionnelles et techniques, afin de préparer leur insertion, ou réinsertion, professionnelle et sociale.

activités

■ cours gratuits par correspondance

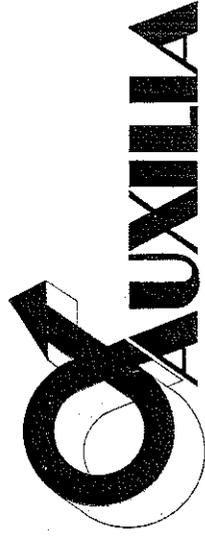
À tout moment

environ 3 000 élèves travaillent
avec plus de 2 000 professeurs bénévoles

Chaque cours est un cours particulier, adapté au désir, au niveau et aux possibilités de l'élève, que le professeur s'efforce d'encourager.

Il n'y a pas de limite d'âge pour bénéficier des cours qui sont, en fait, destinés aux adolescents ayant dépassé l'âge scolaire, et aux adultes.

On peut s'inscrire à tout moment de l'année scolaire, par une lettre personnelle de demande exposant les buts que l'on poursuit. Les cours ne sont pas systématiquement interrompus en été.



Les professeurs sont répartis par disciplines dans une quarantaine de groupes.

Plus de quarante correspondants locaux animent une liaison entre les professeurs d'un ou plusieurs départements, et assurent une représentation locale d'Auxilia.

Auprès d'une soixantaine d'établissements pénitentiaires existent des visiteurs et des correspondants de prison d'Auxilia. Ils aident à une meilleure connaissance des élèves détenus, à leur soutien et à leurs relations avec leurs professeurs, ainsi qu'aux liaisons entre l'Administration Pénitentiaire et Auxilia.

Les livres scolaires utilisés sont ceux des lycées et collèges. Comme les autres instruments et documents (cassettes par exemple), ils peuvent éventuellement être prêtés par la bibliothèque de l'association.

Auxilia c'est aussi

■ centre de rééducation professionnelle

1, rue Pierre-Brossolette, 92300 LEVALLOIS
Tél. : (1) 47.31.41.00

Centre de formation pour adultes handicapés physiques. Il forme : aides-comptables, employés de service commercial, sténodactylographes correspondants, employés de comptabilité-dactylographes (avec sections préparatoires).

■ centre d'hébergement et de réadaptation sociale Marguerite Rivard

18, avenue Galois, 92340 BOURG-LA-REINE
Tél. : (1) 46.61.05.13

Centre de réadaptation sociale. Il accueille des femmes de 21 à 40 ans pour séjours de six mois maximum en vue de les conseiller et de les aider à surmonter leurs difficultés.

Auxilia s'efforce d'enseigner les matières qui lui sont demandées, en particulier à ceux qui souhaitent compléter leur culture générale en français, mathématiques, sciences physiques, sciences naturelles, histoire, géographie, langues vivantes, littérature, poésie, sciences humaines, philosophie, religions, musique, dessin, peinture...

Ces disciplines peuvent être enseignées à tout niveau depuis le cours élémentaire et le cours moyen de l'école jusqu'aux classes terminales des lycées.

En outre, peuvent être préparés des examens :

- en fin de cours moyen :

Certificat de formation générale (C.F.G.).
Emplois réservés de 3^e catégorie.

- en fin de 3^e :

Brevet des Collèges. Entrée en centre de formation professionnelle. Emplois réservés de 2^e catégorie.

- en fin de Terminale :

Baccalauréats A, B, C, D. Examen spécial d'entrée à l'Université (E.S.E.U.). Emplois réservés de 1^{re} catégorie.

Enseignement technique :

• C.A.P. et B.E.P. du secteur tertiaire (comptabilité, sténo-dactylo, employé de bureau, D.P.E.C.F., D.E.C.F.).

• Parties théoriques (formation générale) pour certains C.A.P. et B.E.P. du secteur industriel.

• Au niveau Baccalauréat séries G, parties théoriques des séries F et H.

• Niveau B.T.S. : parties théoriques de certains d'entre eux, selon disponibilités.

Nota : Se renseigner à Boulogne sur ces types d'enseignement, et sur ceux qui touchent à l'informatique.

Enseignement supérieur :

Capacité en droit ; certains D.E.U.G. et licences selon disponibilités. Se renseigner à Boulogne.

Editeur : IREM
Directeur Responsable de la publication : Régine DOUADY
Dépôt légal : Décembre 1992
ISBN : 2-86612-111-2
IREM Université Paris VII
Tour 56/55 - 3ème étage, Case 7018
2 place Jussieu 75251 Paris Cedex 05