

ENTRE SITUATION DIDACTIQUE OU SITUATION A-DIDACTIQUE : REGARD DE L'ÉLÈVE OU REGARD DU TECHNICIEN ?

Marcel BILLY
Danièle MOUTIER
Nicolas POL
Michèle TALFER (*)

I. INTRODUCTION

Dans le cadre de la formation de professeurs de lycée professionnel, nous avons été amenés à de nombreuses expérimentations pédagogiques, avec des élèves de lycée professionnel. La plupart de celles-ci visaient à associer des caractères spécifiques de la formation des élèves en lycée professionnel et des stratégies pédagogiques mieux adaptées à ce contexte (carac-

téristiques que nous viserons à expliciter au travers de cet article).

La conviction d'une meilleure adéquation de stratégies pédagogiques à un contexte donné ne peut être suffisante pour permettre aux professeurs en formation d'assurer leurs propres choix et de résoudre eux-mêmes leurs difficultés.

Pour leur fournir des outils d'analyse et de décision, nous avons été amenés à dégager :

(*) Marcel Billy est professeur de psychopédagogie au centre IUFM de Villeneuve d'Ascq et animateur à l'IREM de Lille.
Danièle Moutier est professeur de mathématiques-sciences au lycée professionnel associé au centre IUFM de Villeneuve d'Ascq.
Nicolas Pol est professeur de mathématiques au centre IUFM de Villeneuve d'Ascq et animateur à l'IREM de Lille.
Michèle Talfer est professeur de physique au centre IUFM de Villeneuve d'Ascq.
Ils sont chargés de la formation des professeurs de lycée professionnel à ces divers titres.

- * des caractéristiques spécifiques d'une formation en lycée professionnel, sur le plan pédagogique et sociologique.
- * des éléments qui permettent de distinguer des stratégies pédagogiques, en tenant compte du contrat institutionnel et des apprentissages à acquérir.
- * des exemples, en classe de 4^e technologique et de bac professionnel.

Activités de recherche, résolution de problèmes et apprentissages à effectuer sont-ils à opposer ? Ne peuvent-ils pas s'articuler ?

Nous avons été amené à proposer des situations de formation qui permettent à l'élève d'être à la fois en situation de recherche et de savoir quels sont les apprentissages en jeu. Nous les appelons "situations didactisées". Afin de clarifier cette notion nous avons essayé de caractériser et de comparer les différentes activités de formation, sous la forme d'une typologie. Des exemples issus de nos propres pratiques permettront d'illustrer cette notion.

II. SPÉCIFICITÉ D'UNE FORMATION EN LYCÉE PROFESSIONNEL

Deux aspects principaux peuvent caractériser la formation des élèves en lycée professionnel :

- * formation professionnalisante
- * réorientation sur des bases positives

En effet, une des caractéristiques des lycées professionnels est d'accueillir des élèves qui ont rarement choisi positivement cette orientation (l'orientation en lycée professionnel se fait essentiellement sur la base d'échec en collège). Dans ce contexte deux fonctions sont à remplir : formation professionnelle (BEP et Bac Professionnel)⁽¹⁾ et poursuite d'études (du BEP vers les Bacs Professionnels ou vers

les Bacs Technologiques, des 4^e Technologiques vers les BEP ou les 2^e de cycle long).

Il faut donc viser à ce que, simultanément, la formation des élèves puisse intégrer des repères professionnels (connaissances ou compétences orientées vers des situations professionnelles), sans pour autant diminuer les exigences, quant aux connaissances qui leur permettront une poursuite d'études. Si le problème se pose probablement aussi en enseignement professionnel, il est certainement plus délicat en mathématiques ou en physique, matières dans lesquelles l'enseignement reste traditionnellement très éloigné de ces préoccupations; ce qui nécessite de réviser les approches pédagogiques.

Nous avons donc souvent été amenés à remettre en cause des activités de type "résolution de problèmes scolaires", au profit d'activités de "recherche". Celle-ci apparaissent comme plus formatrices pour accéder à des démarches d'analyse, de résolution de problèmes "vrais" ou de problèmes réels, (tels qu'ils auront à en résoudre dans la vie professionnelle par exemple) et doivent permettre d'assurer un lien entre la formation en mathématiques et physique au lycée et la formation pendant les stages en entreprise.

En effet lors des stages en entreprise, les élèves face à des problèmes professionnels, chercheront prioritairement à obtenir des résultats, en mettant en œuvre la procédure la mieux adaptée à la situation spécifique. Seules des situations particulières de transferts (à d'autres types de machines ou de procédés) les obligeront à ces détours. Pourtant les compétences des techniciens exigent ces phases de recul (de "curiosité") et de théorisation, mais le plus souvent celles-ci restent implicitement

(1) 4^e et 3^e Technologique : après une 5^e de collège (13 ou 14 ans)
BEP : Brevet d'enseignement professionnel, en deux ans après une troisième de collège (16 à 18 ans)
Bac Professionnel : en 2 ans après un BEP

considérées comme un obstacle, voire une perte de temps.

Par contre le rôle des situations scolaires de formation sera de prendre du recul et de faire les détours nécessaires pour acquérir des compétences ou des connaissances plus générales. Mais le plus souvent, en classe, le détour ne fait-il pas oublier le but ou les raisons de ces acquisitions ?

Par exemple, un technicien du bâtiment a à résoudre un problème de condensation sur une paroi. L'analyse technique et les solutions à rechercher font appel à des protocoles spécifiques: (identification de la nature des matériaux, de leur épaisseur, du taux d'humidité dans le local, de la température, etc.), et à l'utilisation d'abaques pour établir les solutions les mieux adaptées.

Lors de cette phase de recherche de solution au problème, les détours par l'acquisition des notions de "point de rosée", de pression de vapeur saturante, ou par la formation à l'exploitation d'un réseau de courbes ne sont pas immédiatement utiles à la résolution du problème particulier, mais elles n'en sont pas moins essentielles.

Il est donc intéressant de chercher à concevoir des situations de formation charnières, qui puissent permettre à l'élève, en classe, de prendre appui sur des problèmes réels (de type professionnel), mais qui, par symétrie leur permettent d'utiliser les situations professionnelles pendant leur stage pour y développer des compétences d'analyse scientifique et de faire plus consciemment les détours qui leur permettront l'acquisition de connaissances (en particulier de mathématiques et de physique).

III. DIFFICULTÉS D'ÉVALUATION DANS UNE ACTIVITÉ DE RECHERCHE

Cette notion d'activité de recherche dans la formation des élèves, aussi intéressante qu'elle ait pu nous paraître, reste une activité difficile à cerner, et les problèmes d'évaluation que nous avons pu y rencontrer en sont probablement le symptôme.

Depuis le problème de type scolaire, où l'élève a à apprendre ou à reproduire (selon qu'il s'agit de formation ou de contrôle des connaissances) une procédure de résolution, jusqu'à une activité de recherche sur un problème scientifique "vrai", les objectifs de formation sont très divers.

Si on repère un peu mieux (?...) les performances des élèves dans les problèmes de type scolaire (cf. travaux sur la résolution de problèmes), les enseignants sont pourtant bien plus mal à l'aise pour repérer, décrire l'évolution des élèves confrontés à des problèmes plus globaux (caractéristiques des problèmes réels).

Ils manquent de repères immédiats pour le contrôle de leur activité, et la gestion du temps est moins linéaire, moins prévisible à chaque instant (angoisse du programme à terminer, gestion de la classe).

Dans les problèmes que nous appelons "scolaires classiques"⁽²⁾ l'objectif de formation visé, peut être schématiquement défini

(2) Nous faisons ici le constat de ce qui se pratique majoritairement. Il existe bien entendu d'autres pratiques scolaires.

ni par l'acquisition de procédures efficaces de résolution, le plus souvent de type algorithmique.

Il n'en reste pas moins que le contexte du problème, le sens qu'y donnent les élèves, le contrat implicite dans lequel ils le situent, influent beaucoup sur les résultats de ces activités de formation. Mais ce type d'activité laisse peu d'espace de liberté et peu d'initiatives à l'élève pour la transformer et l'adapter à ses préoccupations (à ce qui lui donnera du sens). D'ailleurs, si l'évaluation des performances qui y est associée, peut être à peu près bien repérée, (évaluation de procédures de résolution), pour autant elle ne permet pas plus facilement d'améliorer les résultats de la formation de façon stable, durable.

A l'inverse en ce qui concerne *une activité qu'on qualifie de recherche*, on fait d'abord l'hypothèse, qu'elle ne fonctionnera que si les élèves y donnent du sens, et qu'elle se construira et s'orientera par le sens qu'y donnent les élèves. La part d'initiative dans la démarche de résolution que permet une activité de recherche prend en compte *a priori* cette donnée et l'intègre dans sa définition.

Mais, simultanément, on peut repérer que plus l'activité qui est proposée aux élèves a une réelle signification d'activité de recherche, et plus il est difficile d'évaluer leurs acquisitions à court terme et même à long terme.

On peut supposer que la formation qui la sous-tend est très riche. En effet elle suppose des compétences plus nombreuses, plus variées et plus globales (analyse, définition du produit à obtenir, organisation du plan de travail, expérimentation,

recherche de modèles pertinents, recherche de références pour une validation, élaboration de comptes rendus etc.). Mais ce sont autant d'objectifs difficiles à opérationnaliser.

D'autre part une démarche effective de recherche suppose un caractère d'autonomie dans la démarche et d'indépendance – au moins momentanée – par rapport au contrat de formation. Pour l'élève, une activité de recherche n'est pas conciliable avec l'idée de "rentabilisation" immédiate des acquisitions, par leur contrôle.

Cependant les élèves sont des élèves, donc ils sont dans un contexte de formation. Le contrat de formation, entre le formateur et eux, est une exigence, (on ne s'intéressera pas au contrat vis-à-vis de l'institution même si par ailleurs on ne le néglige pas). Les élèves doivent pouvoir repérer le but de leur formation et savoir quand il peut être effectivement atteint. Ceci suppose, si on veut que ce contrat reste crédible, une définition suffisamment précise des objectifs à atteindre.

Comment concilier ces exigences ? Sont-elles conciliables dans le cadre d'activités de formation basées sur une démarche de recherche ?

Cela suppose des choix pédagogiques, en ce qui concerne la place de l'évaluation dans ces activités de formation.

L'idée est de chercher à utiliser l'intitulé de ces objectifs de formation comme outils d'observation, de modélisation, voire de rationalisation de leur propre démarche de recherche (aspects d'analyse réflexive).

Dans ce cas les objectifs annoncés doivent être une aide et un point d'appui.

IV. À PARTIR D'UNE TYPOLOGIE DES ACTIVITÉS, MODÉLISER LES SITUATIONS DE FORMATION ?

A. CARACTÉRISATION ET COMPARAISON DES ACTIVITÉS DE FORMATION

Nous avons donc cherché dans un premier temps, à caractériser et comparer des activités de formation :

* **Les problèmes scolaires classiques**

* Les problèmes professionnels (de techniciens en entreprise) qui ne sont pas repérées comme des situations de formation mais qui peuvent être des situations de recherche, et à ce titre des situations formatrices.

* **Les problèmes ouverts** (dans le domaine des mathématiques),

* **Les situations problèmes** (inscrites dans le contexte de situations techniques).

En nous appuyant sur les deux dernières catégories, problèmes ouverts et situations problèmes, nous avons tenté d'y introduire un élément supplémentaire, tout en gardant la base de démarche de recherche qu'elles supposent. C'est ce que nous avons appelé "situation didactisée".

Deux approches nous ont servi de point d'appui, parce qu'elles semblaient amener des éléments essentiels, bien que contradictoires dans l'exploitation qui pouvait en être faite :

* d'une part une approche pédagogique, par les notions de *situation problème* (Meirieu) de *problème ouvert* (Arsac, Germain, Mañte, Pichod) ou de *situation a-didactique* (Brousseau- Margolinas).

* d'autre part une approche sociologique (B. Charlot; E. Bautier; J. Y. Rocheix).

B. CADRES DE RÉFÉRENCE

1) *approche pédagogique*

Meirieu définit la situation problème comme une situation de formation "*entre deux écueils : la pédagogie de la réponse et les pédagogies du problème*", et comme "*situation de formation, au travers de laquelle, l'élève est guidé par la tâche, l'enseignant par l'obstacle que doit franchir l'élève pour apprendre*".

La définition de la situation a-didactique de G. Brousseau, reprise par C. Margolinas, établit une logique voisine :

"*L'élève sait bien que le problème a été choisi pour lui faire acquérir une connaissance nouvelle, mais il doit savoir que cette connaissance est entièrement justifiée par la logique interne de la situation*" (Brousseau 1986, p. 49).

"*Une situation a-didactique est une situation qui peut être vécue par l'élève en tant que chercheur d'un problème mathématiques, indépendant en ce sens du système enseignant*" (Margolinas 1993, p. 33).

On peut considérer, dans ces deux types de situation (situation problème ou situation a-didactique), que la logique engagée est, pour l'élève, une véritable logique de recherche. C'est sur ces bases que les situations de formation telles que situation problème, ou problème ouvert nous paraissent riches; elles engagent progressivement l'élève à se détacher de la tutelle de l'enseignant et à acquérir des bases d'autonomie dans la recherche de solutions à des

problèmes qui sont ou seront les siens en dehors du contexte scolaire (entre autres : les problèmes professionnels).

Cependant, on constate que tous les élèves n'entrent pas spontanément dans cette logique de recherche, même si notre point de vue d'enseignants nous laisse penser que la situation puisse être plus motivante, moins artificielle pour l'élève.

Lorsqu'il s'agit d'une situation problème intégrée dans le contexte technique professionnel des élèves, on constate effectivement une adhésion et une motivation nettement plus grande de ceux-ci.

Mais les disciplines d'enseignement général en lycée professionnel, ont un statut particulier, (sur lequel nous reviendrons ultérieurement) et la logique d'articulation des mathématiques ou de la physique aux situations techniques ne peut pas être la seule: Il est nécessaire de construire aussi les mathématiques ou les sciences physiques dans leur logique spécifique.

C'est ce que montrent B. Charlot, E. Bautier et J.-Y. Rocheix⁽³⁾, dans une approche de type sociologique.

2) approche sociologique

Ils montrent que pour beaucoup de jeunes, "issus de familles populaires, ou scolarisés dans des classes faibles" (étude réalisée chez des élèves de collège),

"Le rapport à l'école est rapport à l'avenir sans être en même temps, rapport au savoir"

(3) Cf. aussi B. Charlot, E. Bautier "Rapport à l'école, rapport au savoir et enseignement des maths", *Repères-irem*, n°10, janvier 1993

Sans vouloir établir de classification trop hâtive ou trop fermée, on peut quand même considérer que la plus grande partie des élèves des lycées professionnels sont issus des "classes faibles" des collèges. Les conclusions qu'ils tirent de cette étude peuvent apporter un éclairage important sur les rapports au savoir des élèves en L.P.

Les auteurs montrent en effet que ces élèves attendent de l'école de pouvoir se débrouiller dans les situations qu'ils rencontrent, c'est-à-dire que l'école doit leur apporter simultanément des "choses qui servent dans la vie" (citation d'un élève) et - entre autres nécessités - "faire le programme, pour passer..."

Ils précisent que "pour ces élèves, il semble que le savoir n'existe pas comme contenu intellectuel, comme sens..." (p. 15), et que "la logique de l'école soit pour eux, logique du métier, logique de la relation, mais pas logique du sens" (p. 16).

Ils retiennent simultanément l'idée que "l'école est très peu efficace en matière d'objectivation du savoir".

C. DANS LE CADRE DE LA FORMATION EN LYCÉE PROFESSIONNEL

Les élèves sont inscrits dans un contexte professionnalisant. La formation technique a pour eux, une réelle signification d'acquisition de savoirs ancrés sur la réalité, le métier et l'avenir professionnel.

Par contre, on peut considérer que dans les matières d'enseignement général ce statut ambivalent de leur formation :

- * utile à la profession (aspect utilitaire)
- * moyen de progression ou de promotion scolaire et/ou sociale

renforce l'ambiguïté dans la représentation qu'ils s'en font : utilitarisme et/ou inutilité, gratuité des savoirs qu'ils ont à acquérir.

Cette ambiguïté bien repérée par les enseignants de mathématiques-sciences physiques, n'en est pour autant rarement résolue et leur amène des difficultés pédagogiques spécifiques.

D'autre part, on peut faire l'hypothèse que le changement de statut scolaire des élèves qui entrent en lycée professionnel, (vers une formation professionnalisante) peut permettre d'influer sur leur rapport aux savoirs, à la fois scolaires et professionnels.

L'évaluation peut y prendre un sens particulier. Elle doit pouvoir permettre aux élèves à la fois :

- * de se situer par rapport au métier
- * et de se situer par rapport à l'école :
 - vis-à-vis des savoirs,
 - vis-à-vis de la réussite scolaire ⁽⁴⁾.

L'évaluation en référence au métier prend tout son poids dans les disciplines techniques (référentiel d'emploi et référentiel de formation sont les deux documents de base de la formation et de l'évaluation des élèves dans les domaines techniques) ⁽⁵⁾.

En revanche, dans les enseignements généraux, en particulier en mathématiques et en sciences physiques, cette référence est moins évidente, et la prise en compte de ces deux aspects, que les élèves et de nombreux enseignants voient comme contradictoires, est une difficulté.

Partant de là, notre orientation de formateurs en enseignement général peut se résumer ainsi : tenter de jouer sur ces aspects contradictoires, c'est-à-dire :

- Construire des situations de formation qui permettront aux élèves
 - 1) d'être en situation de recherche réelle,
 - 2) d'être sur une logique externe à une logique d'apprentissage (situations a-didactiques).
- Rendre simultanément ces situations "didactiques", c'est-à-dire qui restent aux yeux des élèves des situations construites pour des apprentissages *repérés, listés, annoncés*.

Les définitions de situations a-didactiques, citées précédemment, ne supposent pas *a priori* que les apprentissages ne puissent pas être repérés par les élèves ; Mais la communication aux élèves des apprentissages à effectuer, ne fait pas nécessairement partie du contrat.

Les situations de formation que nous cherchons à développer, tentent d'utiliser l'objectivation de ces savoirs scolaires, comme *outils méthodologiques, aide à l'analyse*, à l'intérieur des situations problèmes ou situations de recherche.

Nous faisons d'ailleurs l'hypothèse que

(4) La formation en BEP a actuellement une double finalité

- Qualification professionnelle (sortie du système scolaire et *véritable* active)

- Poursuite d'études (Baccalauréat professionnel ou baccalauréat technologique via la première d'adaptation)

(5) Un travail sur les différents types de référentiels et sur leur utilisation actuelle tant en lycée professionnel qu'en lycée ou collège serait à effectuer

cette approche est plus facile en enseignement général, par, (ou à cause de justement), la distance au métier qui à la fois oblige, et (donc) permet de décontextualiser les savoirs.

V. ENTRE SITUATION DIDACTIQUE ET SITUATION A-DIDACTIQUE

A. MODÉLISATION

1) *Avertissement*

Nous avons été amenés à chercher des modélisations de situations formatrices dans lesquelles la notion de problème est centrale. Cette activité de classification est conçue comme un outil d'analyse.

Comme il s'agit bien de *modélisation* des différentes situations, cela veut dire que les situations réelles n'entreront pleinement dans aucune de ces catégories, et auront nécessairement des caractéristiques qui appartiennent à des modèles différents.

On peut remarquer par ailleurs (et nous y reviendrons en conclusion) que cette démarche de classification et d'explicitation des critères de différenciation des différentes situations pédagogiques, part de la même logique dans la formation des enseignants, à savoir leur proposer des outils d'analyse.

2) *Critères de distinction des activités de formation*

Les activités proposées aux élèves sont définies par des caractéristiques liées :

* aux finalités pédagogiques (apprentissages, évaluation) :

* à la structure formelle de l'activité qui intègre autant la forme objective de l'activité, que la représentation que s'en font les différents acteurs – enseignants et élèves – (but du formateur, but de l'élève, attitude de l'élève).

D'autre part nous avons distingué dans les problèmes proposés aux élèves deux catégories :

* ceux pour lesquels l'activité de résolution constitue un but en soi, ("logique interne" au problème),

* et ceux pour lesquels le but est l'obtention du ou d'un résultat, ("logique externe" au problème).

Par exemple : dans une situation de résolution de problème scolaire classique, le but de l'enseignant est centré sur l'activité de résolution, le résultat obtenu n'ayant pas d'autre signification que l'aboutissement de procédures de résolution. Par contre, lors d'un problème professionnel, le but du professionnel est d'aboutir à une solution, quel que soit le moyen d'y parvenir. Une même activité peut d'ailleurs parfois recouvrir simultanément les deux logiques.

Les caractéristiques des 5 types d'activités sont réunies dans les tableaux qui suivent.

On peut au moins dégager quelques traits particuliers.

Les trois catégories: "Problème professionnel," "Situation problème" et "Problème ouvert", ont en commun qu'ils engagent l'élève à une démarche de recherche.

Le problème doit prendre pour l'élève le sens d'un problème réel : le but de l'élève

(comme de tout chercheur) est d'obtenir une solution, de sortir du problème, de le dépasser.

Le problème professionnel se distingue des deux autres dans la mesure où il n'est pas conçu ou guidé par un formateur, dans le contexte d'une situation de formation. C'est pourquoi, dans le tableau le concernant, les cases : but du formateur, évaluation, méthodes et activités de l'enseignant, sont vides. Il peut être situation formatrice, dans la mesure où il y a analyse et réinvestissement tant à l'école que dans l'entreprise.

Il est intéressant de le prendre comme point de repère dans la formation, pour tenter de l'associer chez les élèves, futurs professionnels, à des démarches d'auto-formation en milieu professionnel ⁽⁶⁾.

La "situation problème" et le "problème ouvert" sont des situations de formation qui engagent l'une et l'autre à une démarche de recherche. Mais elles se distinguent essentiellement l'une de l'autre par le sens que prend cette recherche pour l'élève. Dans le cas du problème ouvert, la recherche a une idée de "gratuité", et y prend un

aspect "ludique", de recherche "pour le plaisir".

L'association de ces deux types d'activités dans la formation des élèves en mathématiques et en physique permet de jouer la complémentarité des deux aspects constitutifs de chacune des deux disciplines. Besoin d'intégrer les activités scolaires dans une perspective d'utilité ou de repères professionnels, et simultanément garder l'aspect ludique de recherche gratuite et de curiosité. De cette façon on prend en compte des motivations différentes des élèves ou on tend à les développer chez chacun d'eux.

Dans l'introduction de la définition de la situation "didactisée", il ne s'agit pas de chercher à constituer une catégorie nouvelle ou un concept nouveau. Il s'agit plutôt d'introduire dans les classes d'activités "situations problèmes" et "problèmes ouverts", un élément supplémentaire qui fasse partie intrinsèque de la définition de l'activité de formation : l'appui sur l'explicitation aux élèves du contrat de formation comme outil d'analyse réflexive.

(6) Les conditions à réunir pour qu'il le soit justifieraient un long développement.

B. MODÈLES

	Situation non didactique : PROBLÈME PROFESSIONNEL
FORME	Le problème n'est pas clairement formulé. Logique externe du problème : dépasser le problème pour obtenir une solution ⁽⁷⁾ .
BUT DE L'ÉLÈVE DU PROFESSIONNEL	Obtenir un résultat ou une solution technique-(contourner les obstacles) Éventuellement comprendre pour transférer à d'autres situations.(Compréhension utilitaire)
BUT DU FORMATEUR	
ACQUISITIONS DE L'ÉLÈVE DU PROFESSIONNEL	Capacités d'analyse Apprentissage de procédures L'acquisition de connaissances est souvent liée à la nécessité de transferts à d'autres situations techniques Les connaissances sont peu formalisées
ÉVALUATION	
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ENSEIGNANT	
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE DU PROFESSIONNEL	Recherche et/ou choix parmi ses connaissances de procédures efficaces. Tâtonnement- Essais/erreurs - Autonomie quand au choix des moyens pour arriver au but
ATTITUDE DU PROFESSIONNEL PAR RAPPORT A LA SITUATION	Recherche d'efficacité Autonomie Motivation par la reconnaissance et la valorisation sociale.

(7) "Logique interne au problème" c'est le problème lui-même qui donne du sens à la situation. "Logique externe au problème" le problème n'est qu'un moyen, le but est l'obtention d'un résultat.

	Situation didactique PROBLÈME SCOLAIRE CLASSIQUE
FORME	Problème clairement posé par une suite de questions Logique interne au problème Structure prédéterminée par une démarche de résolution
BUT DE L'ÉLÈVE	Obtention de la réponse attendue par le formateur
BUT DU FORMATEUR	Apprentissage à l'élève de méthodes ou de techniques de résolution
ACQUISITIONS DE L'ÉLÈVE	Acquisition et reproduction de procédures
ÉVALUATION	– Facile dans la forme – très liée à la tâche donc peu transférable – pas d'évaluation formative, les critères ne sont pas définis, écart à la norme
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ENSEIGNANT	Apprentissage par reproduction (proposer des collections d'exercices variés) Méthode expositive
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE	Identification d'une classe de problèmes à laquelle correspond une résolution type Restitution de procédures.
ATTITUDE DE L'ÉLÈVE VIS À VIS DE LA SITUATION	Dépendance vis-à-vis de la mémorisation de connaissances

	Situation a-didactique PROBLÈME OUVERT
FORME	<p>"Énoncé court, qui n'induit ni la méthode ni la solution" (8) Logique interne (9) au problème Plus spécifique aux objets mathématiques, (modalités de validation) Engage une démarche de recherche</p>
BUT DE L'ÉLÈVE	Trouver une solution (voire sa propre solution)
BUT DU FORMATEUR	<p>Développer les capacités d'analyse de l'élève Lui faire franchir des obstacles repérés Amener l'élève vers une logique de recherche "pour le plaisir"</p>
ACQUISITIONS DE L'ÉLÈVE	<p>Capacités d'analyse de communication. de recherche autonome de validations Les acquisitions sont peu formalisées, difficilement repérables</p>
ÉVALUATION	<p>Les problèmes ouverts ne sont pas porteurs d'une logique d'évaluation L'évaluation peut se faire a posteriori Elle est difficile</p>
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ENSEIGNANT	<p>Construire un problème en y ménageant des obstacles à franchir (le problème est à lui seul, la situation d'apprentissage) Rôle d'incitation pendant les séances Formalisation des apprentissages <i>a posteriori</i> par analyse et synthèse de l'activité</p>
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE	<p>Recherche autonome Communication et interaction(entre élèves) : validation</p>
ATTITUDE DE L'ÉLÈVE PAR RAPPORT A LA SITUATION	<p>Indépendance vis-à-vis de l'enseignant (10) Indépendance par rapport à une utilisation immédiate (idée de gratuité de l'activité) L'activité induit le débat et la communication</p>

(8) *La pratique du problème ouvert*, 1984, ANSAC GERMAIN MANTE PICHOD, IREM de Lyon

(9) *Logique interne au problème* : c'est le problème lui même qui donne du sens à la situation. *Logique externe au problème* : Le problème n'est qu'un moyen, le but est l'obtention d'un résultat.

(10) L'indépendance est relative puisqu'il s'agit d'une situation d'apprentissage construite par l'enseignant.

	Situation a-didactique SITUATION PROBLÈME
FORME	Double logique à la situation de formation : Celle de l'élève : logique externe ⁽¹¹⁾ au problème (obtenir un résultat) Celle de l'enseignant: logique interne ⁽¹²⁾ (apprentissage de l'élève) Engage une démarche de recherche
BUT DE L'ÉLÈVE	Obtenir un résultat (comme pour le problème professionnel, mais les obstacles sont incontournables, par la définition même de la situation problème)
BUT DU FORMATEUR	Développer les capacités d'analyse de l'élève Lui faire franchir des obstacles repérés Amener l'élève vers une logique de recherche sur des problèmes professionnels
ACQUISITIONS DE L'ÉLÈVE	Capacités d'analyse Franchissement des obstacles ciblés par l'enseignant
ÉVALUATION	Les critères d'évaluation sont définis : l'évaluation est essentiellement formative L'évaluation, pour les élèves, est extérieure à l'activité
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ENSEIGNANT	Avant la séance : Construire un problème – en ménageant des obstacles à franchir – et à partir d'une situation à laquelle l'élève donne du sens Pendant la séance : Rôle d'incitation A posteriori, formalisation des apprentissages par analyse et synthèse de l'activité
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE	Méthodes de recherche en autonomie : tâtonnement, essais et erreurs Autonomie des moyens pour arriver au but.
ATTITUDE DE L'ÉLÈVE PAR RAPPORT À LA SITUATION	Indépendance vis-à-vis de l'enseignant ⁽¹³⁾ Motivation Recherche d'efficacité (contourne les obstacles s'il peut) L'activité induit le débat et la communication...

(11) *Logique externe au problème* : c'est le problème lui-même qui donne du sens à la situation

(12) *Logique interne au problème* : Le problème n'est qu'un moyen, le but est l'obtention d'un résultat.

(13) L'indépendance est relative puisqu'il s'agit d'une situation de formation.

	"SITUATION DIDACTISÉE"
FORME	Pour l'élève double logique à la situation : logique externe au problème (dépasser le problème pour obtenir une solution) logique interne au problème (y acquérir des savoirs) Engage une démarche de recherche
BUT DE L'ÉLÈVE	"faire des choses utiles dans la vie" ⁽¹⁴⁾ (et dans la profession) (situation qui a du sens) et "faire le programme et passer" : ⁽¹⁵⁾ (Repérer les savoirs qui constituent le contrat)
BUT DU FORMATEUR	Utiliser l'énoncé des obstacles à franchir comme outils d'analyse réflexive et (ou pour) transférer ces compétences à d'autres domaines (ces "fiches" ne constituent pas des guides d'activités méthodologiques, elles servent d'outils d'analyse des démarches d'apprentissages)
ACQUISITIONS DE L'ÉLÈVE	Capacités d'analyse Franchissement des obstacles ciblés par l'enseignant Prises de repères sur sa propre démarche de recherche
EVALUATION	L'évaluation est complètement intégrée à la formation. Elle est explicite : - le référent est défini et communiqué a priori - elle doit permettre une autoévaluation sur la durée
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ENSEIGNANT	Construire une situation d'apprentissage en y ménageant des obstacles à franchir Répertorier ces obstacles (objectifs à atteindre à terme), et les rendre communicables Communiquer les objectifs aux élèves comme aide à l'appropriation et à l'objectivation de savoirs et méthodes
MÉTHODE ET ACTIVITÉ DE L'ÉLÈVE	Id. à situations problèmes ou problèmes ouverts Appui sur un inventaire des difficultés inhérentes à la situation (obstacles communiqués) pour les dépasser
ATTITUDE L'ÉLÈVE PAR RAPPORT A LA SITUATION	Attitude d'indépendance progressive vis-à-vis de l'enseignant Même attitude que dans une situation de recherche

(14) Citation d'élève : CHARLOT BAUTIER (93) "Rapport à l'école rapport au savoir", *Repères IREM*

(15) Citation d'élève : CHARLOT BAUTIER (93) "Rapport à l'école rapport au savoir", *Repères IREM*

Nous présentons ici le compte rendu succinct de deux activités de recherche de physique et une de mathématiques, qui illustrent la notion de "situation didactisée".

VI. EXEMPLES DE SITUATIONS DE FORMATION EN CLASSES DE 4^e TECHNOLOGIQUE ET DE BAC PROFESSIONNEL

A. EXEMPLE DE SITUATION EN BAC PROFESSIONNEL

1) Contexte : Utilisation d'une machine d'oxycoupage à guidage optique :

Le déplacement de la tête d'oxycoupage est commandé par un module de lecture optique de plans ("palpage photoélectrique"). Celui-ci suit par contraste les contours d'un plan (surface noire sur fond blanc ou l'inverse, ou contours noir sur fond blanc ou l'inverse).

Différents réglages sont à assurer pour permettre le bon fonctionnement de la machine.

Il s'agit d'une situation professionnelle : comprendre le fonctionnement du module pour anticiper les réglages.

2) Apprentissages (contrat institutionnel)

* Programme d'optique : optique géométrique, photométrie et nature de la lumière. Les élèves ont le document officiel.

* Compétences issues du référentiel de formation :

Quelques exemples extraits du référen-

tiel et sélectionnés pour ce module :

- Isoler une fonction du fonctionnement général de la machine et repérer son statut dans la chaîne de fonctionnement (c'est à dire définir un sous-ensemble dans un ensemble: critères de définition du sous-ensemble, et statut dans la chaîne).

- Extraire, repérer les paramètres qui influent sur un phénomène.

- Faire des hypothèses sur l'évolution conjointe des grandeurs physiques.

- Concevoir un dispositif expérimental qui permet l'évolution conjointe des grandeurs physiques.

- Rechercher des informations dans une documentation.

- Rédiger un compte rendu (y compris : formuler le problème à résoudre).

3) Stratégies : consignes et commentaires

Méthode de l'enseignant (choix pédagogique).

a) ACTIVITE DE RECHERCHE :

Problèmes différents à résoudre pour chaque petit groupe de trois élèves : recherche autonome de ces groupes pendant quatre semaines, puis préparation d'un "cours" par chacun des groupes pour les autres élèves.

Chaque petit groupe de trois élèves prend en charge une partie de l'étude générale, ce qui a obligé à une analyse collective du problème global, un découpage (collectif) et une rédaction pour chaque groupe du problème pris en charge.

b) CONSIGNES :

- Consigne collective (après observation

du fonctionnement de la machine et exploitation de documentations techniques) (*voir consigne en annexe*).

– Consigne aux différents groupes :

- * Définissez précisément votre but de recherche.
- * Proposez des pistes de recherche.
- * Écrivez le plan de travail à suivre ou suivi.
- * Rédigez un compte rendu.
- * Préparez un cours pour les autres groupes (dans le contexte du programme).

C) COMMENTAIRES :

Il s'agit de l'intégration dans une situation technico-scientifique vraie (être capable d'assurer les réglages de la tête de lecture) :

- d'une activité de recherche (qui peut être considérée comme une situation professionnelle, même si elle dépasse en général le cadre des activités des techniciens bac professionnel)
- et des éléments de contrat scolaire : pour chaque consigne un détail des compétences à atteindre est fourni (*voir extraits en annexe*).

A chaque séance dans un rapide compte rendu oral aux autres, on leur demande de faire le point sur leur propre recherche c'est-à-dire de la situer :

- par rapport au contrat de recherche dans le groupe classe (logique externe au problème : le dépasser pour le résoudre)
- et par rapport au contrat de formation (programme d'examen). Logique externe au problème.

La phase de cours aux autres permet également le passage de la recherche au contrat scolaire.

B. EXEMPLE DE SITUATION EN 4^e TECHNOLOGIQUE

1) Contexte :

Étude de systèmes automatiques à détecteurs (par exemple, une lampe d'accueil à détecteur à infrarouges).

Adaptation, transformation d'un circuit électronique pour remplacer un capteur par un autre (photorésistance, thermistance etc.), dont les caractéristiques électriques différentes sont à prendre en compte (donc à connaître ainsi que le fonctionnement du montage global relativement complexe).

2) Apprentissages :

* Programme d'électricité de 4^e technologique, en particulier caractéristiques de dipôles, définitions et mesures de tensions et d'intensités, lois des circuits série et parallèles.

* Exemples de compétences visées :

- Isoler une fonction dans un circuit global (analyse fonctionnelle) ;
- Extraire et repérer les paramètres qui influent sur le phénomène ; (donc définir les fonctions électroniques, les distinguer les unes des autres, et les relier par leurs paramètres d'entrée et de sortie) ;
- Rédiger un compte rendu ;
- Utiliser un réseau de courbes pour déterminer une grandeur quand on connaît les deux autres.

3) Stratégies et commentaires

Par exemple, "utiliser un réseau de courbes": L'utilisation d'un réseau de courbes paraît difficilement accessible à des élèves de 4^e, qui par ailleurs marquent encore des difficultés importantes à l'exploitation de courbes simples (relevé et lecture de valeurs).

Le but pédagogique que nous nous étions fixé, était de leur montrer et de leur expliciter (en leur faisant exploiter) ce qui effectivement fait la difficulté de ce travail, à savoir : prendre en compte simultanément trois grandeurs (au lieu de deux pour une courbe), et savoir que déterminer une grandeur suppose que les deux autres soient fixées.

Le document de travail fourni aux élèves, fait apparaître les compétences sous-jacentes à la réalisation de la tâche attendue (contrat de formation explicite) et les consignes qui sont, elles, en relation avec la situation problème (par exemple, déterminer la température du capteur qui permettra au moteur de démarrer, c'est-à-dire d'avoir une tension suffisante entre ses bornes).

Remarque : en 4^eT, des artifices pédagogiques sont parfois nécessaires pour que les élèves prennent conscience du contrat pédagogique et l'utilisent comme aide et prise de recul à la réalisation de la tâche (par exemple, demander aux élèves de s'auto-évaluer sur les compétences visées avant et après le travail "je pense être capable de... je pense que j'ai été capable de...")

La rédaction du compte-rendu, selon l'orientation qui lui est donnée, est un atout essentiel dans la formation des

élèves. Non seulement il permet d'apprendre à rédiger, communiquer, etc. mais il peut également permettre aux élèves de prendre conscience par eux-mêmes des objectifs atteints ou à atteindre.

Exemple : fiche fournie aux élèves :

POUR RÉDIGER UN COMPTE RENDU :

J'indique :

1) *Ce que je voulais faire et pourquoi.*

2) *Quel matériel j'ai utilisé ? – Comment je l'ai utilisé, (décrire les montages en utilisant des explications, des schémas avec les symboles, des schémas fonctionnels).*

3) *Par rapport à ce que je voulais faire, quelles conclusions ?, c'est-à-dire :*

– est-ce que j'ai obtenu ce que je voulais obtenir ?

– sinon, qu'est-ce que j'obtiens ? pourquoi je n'obtiens pas ce que j'avais prévu ?

Pour un scientifique il est important d'être capable de dire pourquoi on n'obtient pas le résultat qu'on prévoyait.

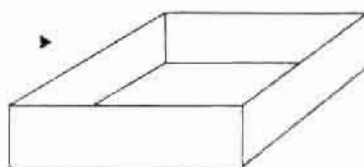
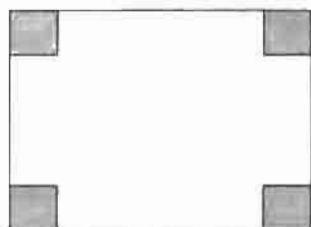
Éventuellement, à l'occasion d'activités de synthèse, les élèves ont eu à indiquer dans les comptes rendus, quelles compétences étaient nécessaires pour effectuer la tâche demandée. Et on a pu constater que les compétences qu'ils citaient étaient en partie sélectionnées parmi celles qui avaient été annoncées au cours des activités antérieures, mais qu'ils en repéraient et formulaient de nouvelles.

4) *Activité de réinvestissement en mathématiques*

Cette activité est prévue en deux temps.

Dans un premier temps il s'agit du problème ouvert "classique" de la boîte posé sous cette forme :

Contrat annoncé aux élèves en début de séance : "il s'agit de vérifier, à travers cette activité mathématiques, des apprentissages que vous avez réalisés cette année en cours de sciences". Pour renforcer ce contrat les observateurs sont les professeurs qui ont travaillé durant toute l'année en sciences physiques avec la classe. Le



$V_{\text{maximum}} ?$

Vous établirez un compte-rendu de ce travail

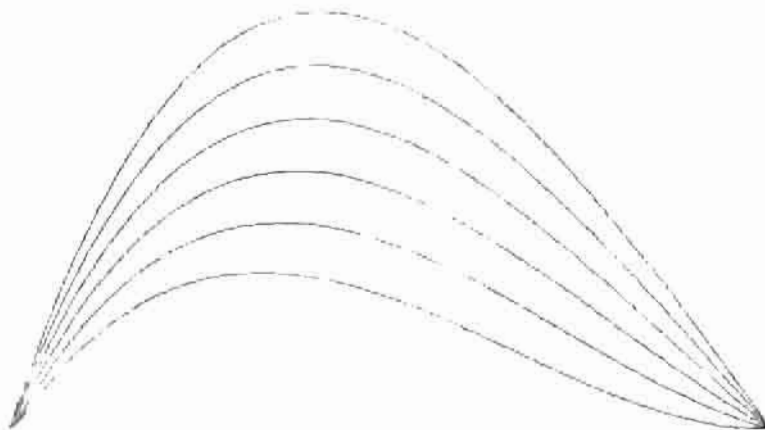
Les élèves avaient à leur disposition du papier blanc ou quadrillé, des ciseaux, du ruban adhésif, du papier millimétré.

professeur de mathématiques n'a pas eu de contact direct préalable avec la classe.

Nous voulions évaluer les compétences suivantes :

Dans un deuxième temps, à la suite des comptes-rendus, étude du réseau de courbes suivant :

- * établir un compte rendu de recherche
- * interprétation d'un réseau de courbes.



Les contraintes d'emploi du temps ont fait que ce travail s'est réalisé en continu sur une plage de quatre heures en fin d'année scolaire.

Après une courte phase de manipulations, les élèves se lancent dans une fiche de calcul. Seul un groupe a établi le compte rendu au fur et à mesure de son activité. L'existence d'un maximum est constatée sur ces fiches de calcul. Afin de favoriser le démarrage de la fiche de compte rendu la consigne suivante est donnée : "trouver un système de représentation pour communiquer les résultats". Trois groupes organisent un tableau puis, après un temps, les autres groupes font des tableaux et tracent une courbe. La fiche méthodologique sur l'établissement d'un compte rendu n'a pas été réinvestie bien que les élèves l'aient à leur disposition.

Pour la deuxième partie ils manifestent leur lassitude et seuls trois groupes se confrontent au problème et le résolvent. Par contre à l'issue de la séance sept groupes sur dix demandent "qui a gagné ?"

Les comptes-rendus corroborent les résultats de l'année en sciences physiques : un compte-rendu "complet" (démarche, tableau, courbe), deux comptes rendus tableau-courbe, cinq comptes-rendus tableau seul et deux comptes-rendus ne comportant que la fiche de calculs. L'exploitation des résultats de l'interprétation du réseau de courbes ne peut donc avoir lieu. Pouvoir disposer de deux plages horaires distinctes aurait été nécessaire.

VII. CONCLUSION

Ce concept de situation didactisée nous paraît apporter une dimension importante dans la formation des élèves : l'explicitation du contrat de formation et son utilisation intégrée aux situations de formation.

en particulier pour développer chez eux la perspective d'une auto-formation en situation professionnelle future.

Pour autant cela suppose d'éviter quelques travers :

Les objectifs de formation annoncés doivent être, pour les élèves, une aide, un point d'appui, dans une démarche de recherche réelle donc *autonome*.

On peut constater qu'une opérationnalisation trop fine des objectifs (définition trop finie, trop liée à la situation et à un niveau donné) entraîne vite à une contrainte ou à un conditionnement.

Cela suppose donc que les objectifs soient suffisamment détachés de la situation (transférables à d'autres situations) et ne soient pas directement *assimilables* à une activité. Nous avons constaté cette difficulté au travers de la formation des enseignants. Les enseignants en formation, confrontés à la nécessité d'organiser des séances de formation et de prévoir des activités, ont tendance à exploiter les référentiels de formation comme base d'activités ponctuelles, enchaînées et chacune liée à un objectif de formation, dès que la formulation de ceux-ci le permet.

Le but n'est pas non plus de constituer une méthode pédagogique normalisée, comme nous l'avons précisé, ce en quoi la définition d'une catégorie supplémentaire n'a qu'un sens relatif :

Cette activité de modélisation des situations de formation des élèves est un exercice important dans la formation des futurs professeurs.

Il leur procure un outil d'analyse des

situations qu'ils observent ou qu'ils gèrent, les amène non seulement à exploiter la connaissance de ces différents modèles, mais surtout à se positionner par rapport à eux, et à sortir des méthodes pédagogiques normalisées.

Développer la compétence, modéliser c'est :

- classer pour analyser des situations réelles,

- classer pour dépasser l'enfermement dans un modèle (traditions, effets de mode etc.).

Nous avons essayé au travers de ce travail de pratiquer un "isomorphisme" entre la formation que nous dispensons et le travail que nous demandons à nos stagiaires.

BIBLIOGRAPHIE

- ARSAC Jean Pierre, GERMAIN Gilles, MANTE Michel, PICHOD Dominique, 1984 : *La pratique du problème ouvert*, IREM Lyon.
- ASTOLFI Jean-Pierre, 1990 : "Les concepts de la didactique des sciences, des outils pour lire et construire les situations d'apprentissage", *Recherche et Formation INRP*, n°8, pp. 19-31.
- 1992 : *L'école pour apprendre*, ed. ESF Paris.
- BERBAUM Jean, 1990 : "Un programme d'aide au développement de la capacité d'apprentissage", *Recherche et formation*, n°7, pp. 9-19.
- BAUTIER Elisabeth, CHARLOT Bernard, 1993 : "Rapport à l'école rapport au savoir et enseignement des maths", *REPERES IREM*, n° 10.
- BIDOT Michel, BILLY Marcel, TALFER Michèle, THEPAULT Antoine, VIEREN René, 1993 : "Problématisation de situations par des enseignants en situation professionnelle et préprofessionnelle", *Rapport de recherche*, IUFM Lille / CREFAPS - UFRSTAPS Lille 2.
- BKOUCHE Rudolf, ROUCHE Nicolas, CHARLOT Bernard, 1991 : *Faire des mathématiques, le plaisir du sens*. P.U.F.
- BROUSSEAU Guy 1986 : *Fondements et méthodes de la didactique des maths*, Vol. 7, n°2, Ed. La Pensée Sauvage, Grenoble.
- CHANGEUX Jean Pierre, CONNES Alain, 1989 : *Matière à penser, le mathématicien neuronal*, Ed. Odile Jacob.
- CHARTIER Daniel, LAUTREY Jacques, 1992 : "Peut-on apprendre à connaître et à contrôler son propre fonctionnement cognitif ?", *L'orientation scolaire et professionnelle* 21, n°1, pp. 27-46.
- DE VECCHI Gérard, 1990 : "La construction du savoir scientifique passe par une série de ruptures et de remodelages", *Recherche et formation INRP*, pp. 35-46.
- DOUADY Régine, 1986 : "Jeu de cadres et dialectique Outil Objet", *Recherche en didactique des mathématiques*.
- DUMAS CARRE Andrée, CAILLOT Michel, MARTINEZ-TERREGROSSA Joaquin, GIL Daniel, 1989 : "Deux approches pour modifier les activités de résolution de problèmes en physique dans l'enseignement secondaire : une tentative de synthèse", *ASTER*, n°8, pp. 135-160.

- DUVERNAY Daniel : *Cours d'introduction aux méthodes de résolution de problèmes. sous la direction de GRECO*, mémoire de maîtrise 1981, UER de Sciences de l'Education, ParisV, UV de didactique des Mathématiques.
- GLAESER : "Méthodologie et Heuristique", *Documents de recherche n°2*, Hatier, Paris.
- HADAMARD J., 1959 : *Essai sur la psychologie de l'invention dans le domaine des mathématiques*, Blanchard, Paris.
- HADJI Charles, 1990 : *L'évaluation, règles du jeu*, Ed. ESF, Paris.
- LEVY-LEBLOND Jean Marc, 1980 : *La Physique en questions : Mécanique*, VUIBERT.
- MARGOLINAS Claire, 1993 : *De l'importance du vrai et du faux dans la classe de mathématiques*, Ed. La Pensée Sauvage, Grenoble.
- MARTINAND Jean Louis, 1986 : *Connaître et transformer la matière*, Ed. Peter Lang, Berne.
- MEIRIEU Philippe, 1990 : *Enseigner, scénario pour un métier nouveau*, Ed. ESF, Paris.
- 1990 : *Apprendre, oui mais comment ?*, Ed. ESF, Paris.
- MOUTIER Danièle, TALFER Michèle, 1988 : *Elèves chercheurs, élèves pédagogues*, Doc. int. ENNA de Lille.
- PERELMAN Yakov, 1913 : *La physique récréative*, Réédition 1982, Ed. Mir, Moscou.
- PETERFALVI Brigitte, 1991 : Apprentissage de méthodes par la réflexion distanciée, *ASTER INRP*, n°12, pp. 185-217.
- RICHARD Jean François, BONNET Claude, GHIGLIONE Rodolphe et al. : *Traité de psychologie cognitive 2 - Le traitement de l'information symbolique*, DUNOD, Paris.
- ROSSI Jean Pierre : *La recherche en psychologie, Domaines et méthodes*, Ed. Dunod Paris.
- WALKER Jearl, 1980 : *Le carnaval de la physique*, Ed. Dunod, Paris.

ANNEXE 1

PHASE 4 : CLASSEMENT DE CES PROBLÈMES ET DÉFINITION DES CRITÈRES DE DÉCOUPAGE EN MODULES DE RECHERCHE COHÉRENTS

Les deux phases sont indissociables : la nécessité du classement permettant une clarification du problème à poser, et le problème exprimé clairement facilitant les étapes de classification.

La tâche proposée au groupe était la suivante :

A partir de tous les éléments inventoriés (voir Doc. C p. 16) et inscrits en "vrac" au tableau, proposer un classement de telle sorte qu'on puisse partager le travail de recherche en 3, 4 ou 5 groupes complémentaires (voir Doc. A p. 14).

Le but de l'ensemble du travail est de pouvoir décrire le fonctionnement *optique* du module de guidage de la machine d'oxycoupage.

Après classement, constituer des petits groupes, de telle sorte que chacun prenne en responsabilité un "module" (*) de recherche, l'ensemble de la classe fonctionnant en ce que nous appellerons par la suite "atelier scientifique".

(*) "module" : Nous appellerons modules ce qui est issu de ce découpage.

ANNEXE 2

FICHE FORMATION / EVALUATION

ETABLIR LE COMPTE-RENDU D'UNE ETUDE SCIENTIFIQUE

- * indiquer le sujet de l'étude.
- * Préciser le langage adopté et le langage scientifique.
- * Préciser les hypothèses faites sur les paramètres à prendre en compte dans l'étude.
- * Préciser les hypothèses sur les causes des phénomènes étudiés.
- * Décrire les expérimentations réalisées pour vérifier les hypothèses (description des conditions expérimentales).
- * Exprimer les résultats obtenus sous forme de schémas, courbes, formules mathématiques.
- * Formuler une conclusion, c'est-à-dire, parmi les hypothèses de départ :
 - montrer celles qui sont vérifiées et celles qui ne le sont pas,
 - apporter la preuve de ce choix,
 - préciser les limites de validité de la conclusion.
- * Valider les résultats à l'aide de références (cours, manuels, encyclopédies).
- * Prolonger le thème par d'autres hypothèses ou par référence à des documents...

L.P. de l'ENNA de Lille

FICHE FORMATION / ÉVALUATION

COMMUNIQUER ORALEMENT LE COMPTE-RENDU DE SES TRAVAUX

- * Utiliser le langage adapté et le langage scientifique.
- * Apprécier les limites du thème d'étude et le situer par rapport aux autres.
- * S'assurer de la compréhension de l'exposé par ses auditeurs.
- * Présenter des expériences, des schémas, des courbes, bien choisis en fonction des buts fixés.
- * Utiliser des documents à bon escient pour la présentation de l'exposé.