

DES ATELIERS POUR APPRENDRE A CONCEPTUALISER

Lorsque nous¹ avons choisi de mettre tous les participants du colloque en situation, nous visions un double objectif : d'une part faire expérimenter en position d'élèves les démarches au niveau pragmatique du processus de conceptualisation et d'autre part créer un support pour favoriser une réflexion en tant que pédagogues.

En effet, quand nous voulons faire découvrir aux élèves un nouveau concept, plusieurs questions pédagogiques se posent à nous.

Quelles tâches ou exercices proposer ?

Quel dispositif pédagogique mettre en place ?

Quelles sont les meilleures approches pédagogiques pour faciliter l'enseignement, la compréhension et l'articulation des concepts ?

Comment intervenir pour aider chaque élève, surtout ceux qui sont en difficulté pendant la tâche proposée : aussi bien au niveau cognitif, au plus près du fonctionnement intellectuel de l'élève, mais aussi au niveau affectif pour le soutenir face aux obstacles qu'il rencontre ?

Quels sont les dispositifs pédagogiques susceptibles d'optimiser le processus de conceptualisation dans les groupes d'élèves sourds ?

Suite au dernier colloque² où Cyril Courtin et Gérard Vergnaud ont insisté sur l'importance de l'expérimentation dans la construction des concepts, l'équipe a travaillé, recherché, expérimenté une approche pédagogique qui permette d'élaborer un concept nouveau. C'est donc le fruit de la réflexion de tout le département surdité qui est exposé ici.

Les enjeux de notre démarche

L'objectif de ce travail en commun n'était pas seulement de découvrir un nouveau concept, mais d'identifier une démarche qui permette de construire un concept à partir d'expériences et non pas à partir de sa définition langagière.

Les ateliers se sont déroulés en trois phases : dans un premier temps, la construction du concept de « groupe mathématique » s'est effectuée au travers de plusieurs activités expérimentales destinées à ce que les participants, en tant que sujets chercheurs, puissent en extraire les propriétés caractéristiques, puis des échanges ont eu lieu à l'intérieur de chaque atelier à partir de questionnaires pour caractériser les variables de la situation en tant que pédagogues et enfin une synthèse commune entre les ateliers a visé à identifier les principes fondamentaux d'une démarche pédagogique favorisant les processus de conceptualisation chez les élèves sourds.

Plusieurs expérimentations pour un seul concept

Les différentes situations que nous avons données à résoudre ont été construites pour aider à découvrir progressivement les propriétés caractéristiques du concept. C'est la multiplicité des exercices proposés qui permet d'identifier les différentes caractéristiques d'un concept.

Pour que cette expérimentation puisse fonctionner, nous avons travaillé sur un concept choisi pour des adultes, concept inconnu de la plupart des participants. Nous les avons alors avertis qu'ils n'avaient aucune chance de reconnaître spontanément ce concept et donc qu'ils devaient accepter de faire l'activité sans chercher à savoir tout de suite pourquoi ils la faisaient. Nous étions finalement dans des conditions similaires à celles des élèves qui vont découvrir un concept nouveau, sauf qu'il ne nous avait pas été possible de connaître pour chacun d'eux leur niveau de connaissance, comme face à une classe où le choix du degré de difficulté de l'exercice proposé se doit de tenir compte des acquis déjà effectués.

De même, nous avons souligné que cet atelier n'avait pas pour but de faire découvrir un concept « applicable » avec des élèves : ce n'est pas un modèle de séance pédagogique.

Le choix du concept à construire par les participants

Dans quelle discipline choisir le concept, a priori inconnu, des adultes présents ? Nous avons longuement hésité avant d'opter pour les mathématiques : ce domaine offre l'avantage de fournir des concepts dont les caractéristiques sont exactement définies et nous permettrait de mieux éclairer (expliciter) les axes principaux que nous voulions faire émerger par rapport à notre démarche pédagogique. De plus, la possibilité qu'ont les activités mathématiques de

¹ L'équipe qui a conçu cette mise en œuvre pédagogique est constituée des enseignants du Cnefei du département surdité -- M. Beddai, H. Benoit, F. Bertin, A. Brun, F. Claudel, F. Duquesne-Belfais, P. Sigwalt, A. Vanbrugge, M. Viallefond-- aidés par G. Vergnaud.

² Actes du colloque des 10 et 11 mai 2001, « Conceptualisation et Surdité », in NRAIS n°17, Editions du Cnefei, 2002.

provoquer des réactions vives au niveau émotionnel, que ce soit de plaisir ou d'angoisse, contribuerait à analyser les interactions entre les processus cognitifs et affectifs.

Au sein même des mathématiques, pour que l'expérimentation ait du sens, il a fallu trouver un concept peu connu mais accessible c'est-à-dire ne nécessitant que peu de connaissances préalables. Nous avons choisi la notion de groupe en algèbre³.

Un groupe mathématique est un ensemble muni d'une loi de composition interne qui satisfait trois axiomes : identité, symétrie et associativité.

On appelle loi de composition interne dans un ensemble une opération qui prend deux éléments de l'ensemble pour donner un résultat dans ce même ensemble. Ainsi, l'addition ou la multiplication sont des lois de composition interne.

De plus cette loi de composition interne satisfait les axiomes suivants :

- Il existe un élément neutre : c'est-à-dire que cet élément laisse tous les autres éléments inchangés lorsqu'il est combiné avec eux par cette loi. Par exemple, 0 est un élément neutre pour l'addition et 1 est neutre pour la multiplication.
- Chaque élément possède dans l'ensemble un élément symétrique : c'est-à-dire un élément qui va défaire par composition, l'effet de la composition par un autre élément d'un élément donné. En mathématiques, la notion d'élément symétrique généralise les concepts d'opposé en rapport avec l'addition ou d'inverse en rapport avec la multiplication.
- L'associativité exprime que lorsqu'on combine 3 éléments par cette loi on obtient les mêmes résultats en regroupant les 2 premiers ou les 2 derniers. L'addition et la multiplication des nombres réels sont des opérations associatives. Par exemple, $(2+3) + 4$ donne le même résultat que $2+(3+4)$.

En résumé, en algèbre, la notion de groupe est une abstraction des opérations « naturelles » telles que l'addition ou la multiplication lorsqu'elles sont inversibles.

Cette notion de groupe permet de modéliser des situations qui se retrouvent dans beaucoup de disciplines, non seulement en mathématiques, mais aussi en chimie et physique. Par exemple, en cristallographie, la structure d'un cristal est complètement décrite par son groupe d'espace qui donne la position des atomes. De même en cryptographie, discipline qui s'attache à protéger des messages en s'aidant souvent de secrets ou de clés. Lorsque deux personnes souhaitent s'échanger des informations numériques de façon confidentielle, sur Internet par exemple avec le commerce électronique, celles-ci doivent recourir à un mécanisme de chiffrement de ces données numériques. RSA⁴ est à l'heure actuelle le système à clef publique le plus utilisé (Netscape, la carte bancaire française, de nombreux sites web commerciaux...). RSA repose sur le calcul dans des groupes (Z/nZ).

Le choix des situations expérimentales

Il a fallu trouver des situations expérimentales qui mettent en jeu le concept concerné : or, par définition, plus un concept est abstrait et plus il est difficile de le « palper » dans des situations familières. Il nous a donc fallu identifier très précisément ses caractéristiques et de ce fait approfondir notre connaissance du concept lui-même. Ensuite, parmi toutes les situations expérimentales imaginées nous avons du choisir les plus pertinentes selon les critères et en fonction des contraintes qui suivent :

- permettre à un apprenant de construire ce concept donc d'en repérer assez rapidement ses caractéristiques
- rendre les participants le plus actifs possible
- nécessiter d'utiliser plusieurs matériels avec une présentation visuelle, figurative ou schématique
- nécessiter le moins de consignes langagières possible

La mise en scène pédagogique proposée

Nous voulions que les participants disposent de suffisamment d'expérimentation pour avoir le temps d'élaborer ce nouveau concept, mais dans un temps limité par la situation de colloque.

Nous avons donc choisi de commencer par nous appuyer sur des exemples « vécus » ou « quotidiens » des participants en prenant les exemples de « siège » ou de « rectangle » pour aider le public à mieux cerner notre première définition d'un concept.

Exemples :

³ L'algèbre est la branche des mathématiques qui s'intéresse aux ensembles et aux opérations qui peuvent s'y effectuer. Elle recherche les conséquences générales qui découlent des propriétés de ces opérations, indépendamment de la nature précise des ensembles et des opérations en cause.

⁴ **RSA** est un algorithme asymétrique de cryptographie à clé publique très utilisé dans le commerce électronique, et plus généralement pour échanger des données confidentielles sur Internet. Cet algorithme a été décrit en 1977 par Ron Rivest, Adi Shamir et Len Adleman ; les lettres **RSA** sont les initiales de leurs noms.

Pour le concept de *siège* : un fauteuil, un tabouret, un banc, une chaise, un trépied, un canapé... sont des éléments différents mais ils ont tous un point commun, une spécificité : on peut s'y asseoir. C'est une propriété caractéristique du concept de siège. Ici une seule caractéristique suffit.

Pour le concept de *rectangle* : un rectangle peut être dessiné sur un petit côté, sur un grand côté, sur un sommet, ou peut être plus ou moins grand... mais dans tous les cas il possède plusieurs propriétés : il a toujours ses côtés parallèles et égaux 2 à 2 et un angle droit, il a toujours ses diagonales qui se coupent en leur milieu et qui sont de longueur égale. Ce sont les propriétés caractéristiques du concept de rectangle. Dans ce cas il y a au moins deux propriétés simultanées pour caractériser le concept.

Ensuite, nous n'avons pas choisi d'aborder le processus de construction d'un concept dans son entier : nous avons privilégié la phase de construction avec la comparaison de deux situations différentes et sa phase d'émergence des différences et ressemblances, celle de la généralisation à une autre situation sans pouvoir expérimenter le transfert à d'autres situations ni les situations de contre-exemples.

Enfin, nous ne voulions pas risquer de trop déstabiliser les participants : nous avons donc choisi de proposer en premier lieu la tâche la plus difficile pour que les autres exercices paraissent plus faciles ensuite et laissent les apprenants sur un sentiment de réussite.

1^e exercice : les machines de couleur

2^e exercice : les rotations de secteurs angulaires

3^e exercice : la pendule des heures

Des conditions de recherche rassurantes : des binômes

Puisque dans toute situation d'apprentissage, tout le monde ne fonctionne pas de la même façon et tout le monde ne comprend pas tout, tout de suite, nous avons opté pour proposer un travail en doublette : formule pédagogique qui permet, entre autres avantages, d'éviter à certains d'éprouver des difficultés face à des tâches mathématiques et favorisent le confort de travail.

Des ateliers mixtes : personnes sourdes et personnes entendantes

Les participants de ces colloques rassemblent des professionnels sourds et d'autres entendants. Il nous a fallu déterminer la composition des ateliers aussi en fonction de ce critère. Pour résoudre des contraintes de mode de communication, nous aurions pu constituer des groupes ne comportant que des personnes sourdes et d'autres que des sujets entendants ou laisser le hasard faire la répartition des participants. Nous avons choisi de mixer les publics tout en équilibrant le nombre de personnes sourdes et entendantes dans un même atelier ; c'est pourquoi nous avons formé cinq ateliers dont deux pouvaient accueillir des professionnels sourds avec des interprètes en LSF. Dans ces deux derniers ateliers, l'animation a été assurée conjointement par un formateur entendant et un formateur sourd.

Un matériel permettant la visualisation des activités

Nous voulions aussi que les participants sourds aient autant de chances de réussir les activités que le public entendant. Nous avons donc cherché à proposer divers matériels et supports mettant en jeu d'autres stimuli perceptifs que l'ouïe comme l'utilisation de compétences visuelles et des activités manuelles : nous avons utilisé des machines qui transforment des couleurs et des supports différents pour les représenter comme plusieurs types de cartes, des machines dessinées sur des feuilles avec ou non les couleurs correspondantes. Nous avons aussi proposé à chaque participant, des disques et des horloges cartonnées qu'ils ont pu manipuler à leur gré.

Pour aider les binômes à mémoriser leurs résultats, nous avons choisi de mettre à disposition des feuilles à compléter tout en essayant de limiter au maximum le nombre d'informations écrites. De plus, on y a reproduit des tableaux qui permettaient de visualiser les propriétés caractéristiques du concept de groupe.

Des conditions d'accessibilité équivalentes pour tous

Nous avons essayé de rendre les consignes accessibles aux participants sourds, non pas en ayant recours à l'interprétation d'un énoncé en français traduit en LSF, mais en choisissant de donner les consignes directement en LSF : ce qui a permis d'éviter le décalage de l'interprétation pour les personnes sourdes. De plus, la présentation du matériel et l'énonciation des consignes ont pu être comprises par les personnes sourdes de façon confortable, directement en LSF.

Nous avons aussi beaucoup travaillé la forme des consignes pour présenter les activités de façon claire sans pour autant donner toutes les étapes de leur résolution.

L'organisation des mises en commun

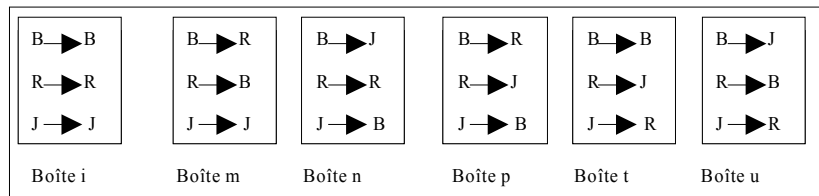
Pour recueillir les remarques des différents participants dans le repérage des ressemblances et différences entre les activités, nous avons utilisé deux supports distincts : un paper-board sur lequel on a gardé toutes les traces des échanges et le tableau blanc pour retenir les propriétés jugées « semblables » d'une situation à l'autre. Cet arrangement a permis de mémoriser au fur et à mesure et d'exhiber clairement les propriétés caractéristiques du concept de groupe.

De plus, nous avons privilégié les remarques exprimées sous des formes visuelles ou schématiques pour minimiser le nombre d'informations écrites sur les tableaux.

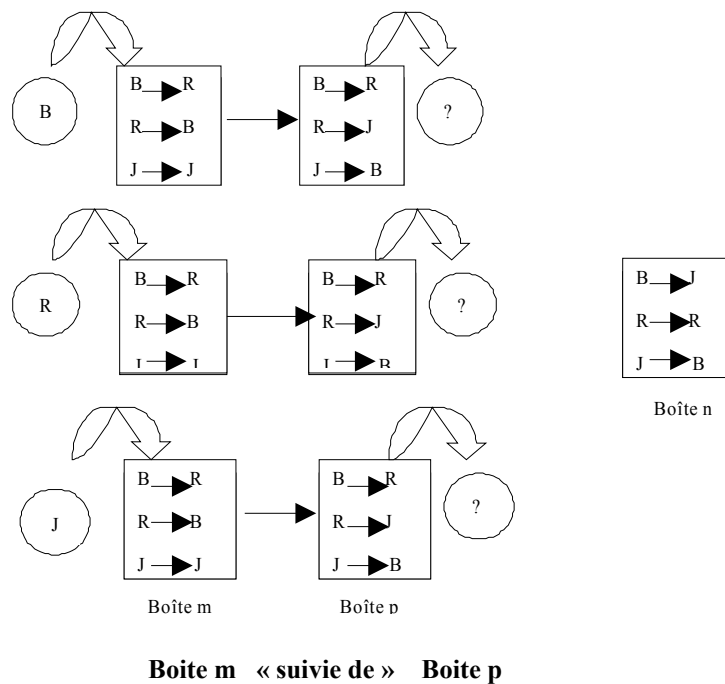
1^e TEMPS DE L'ATELIER : UNE PHASE D'EXPÉRIMENTATION

1^e étape : l'expérience sur les machines

1^e consigne : Voici des machines (boîtes). On y met 3 couleurs en même temps. Ces couleurs peuvent être transformées. Nous avons choisi arbitrairement les changements de couleur ainsi que les noms des machines : ne cherchez pas une logique dans ce choix. (Note : B signifie bleu R signifie rouge J signifie jaune)



2^e consigne : On propose de mettre 2 machines bout à bout, de les combiner en les faisant se succéder. Qu'est-ce qu'on trouve ?



On décide d'écrire le fait de combiner les 2 machines m et p comme suit : $m + p = n$

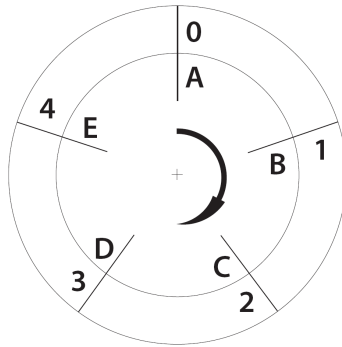
3^e consigne : On vous donne une suite d'exercices à faire avec ces machines et vous choisissez le matériel⁵ qui vous convient le mieux. Si vous voulez changer en cours d'activité, c'est possible. Vous avez aussi à disposition des feuilles de brouillon

Question : Quels éléments retiennent votre attention ?

⁵ Les cartes machines avec couleurs, les cartes machines avec lettres, les feuilles regroupant les 6 machines avec lettres noires, avec lettres couleurs, avec couleurs

2^e étape : l'expérience sur les disques

C'est un 2^e exercice qui concerne le même concept. Il y a 5 secteurs sur chacun des deux disques concentriques qui constituent le matériel suivant :



1^e consigne : Pour bien repérer notre point de départ, on met la flèche du A devant le 0. On fait tourner le petit disque toujours dans le même sens. En partant de 0, lorsque la flèche du A vient en face du 1, on a tourné de 1 secteur. En partant A de 0, lorsque la flèche du A vient en face du 2, on a tourné de 2 secteurs. En partant A de 0, lorsque la flèche du A vient en face du 3, on a tourné de 3 secteurs. En partant A de 0, lorsque la flèche du A vient en face du 4, on a tourné de 4 secteurs. En partant A de 0, lorsque la flèche du A revient en face du 0, on a fait un tour complet.

Question : En notant bien votre point de départ, que se passe-t-il lorsqu'on fait un tour complet et qu'on tourne de 1 secteur ?

En partant de 0, lorsqu'on fait 1 tour complet et qu'on tourne de 1 secteur, la flèche du A vient en face du 1. De même, lorsqu'on fait 3 tours complets et qu'on tourne de 1 secteur ? Et ainsi de suite... Ainsi, lorsqu'on tourne de plusieurs tours complets et lorsque la flèche du A vient en face du 1, on a finalement tourné de 1 secteur. Ce que l'on note, c'est la position finale par rapport au point de départ. Toutes ces rotations reviennent à un écart par rapport au point de départ de 1 secteur. On l'appelle r_1 . De même, à partir de 0, même si on a tourné de plusieurs secteurs, lorsque la flèche du A vient en face du 2, on a tourné de 2 secteurs. On appelle cette rotation r_2 . On fait de même avec les rotations qui se ramènent à celles de 3, 4 secteurs qu'on appelle r_3 , r_4 .

2^e consigne : On combine deux rotations à la suite. Par exemple r_1 et r_2 : on choisit 0 comme point de départ, on tourne d'un secteur, puis on continue de faire tourner le disque de 2 secteurs, mais cette fois sans revenir au point de départ 0. Que se passe-t-il ? On décide de noter cette combinaison r_1+r_2 . On remarque qu'on obtient r_3 . On écrit alors $r_1+r_2 = r_3$

De même, $r_4+r_3 = r_2$. Ensuite, on distribue les petits disques et la feuille d'exercices n°2.

3^e étape : une mise en commun pour extraire les particularités du concept

Question : Quels éléments retiennent-ils votre attention ? Quelles remarques faites-vous en comparant ces deux activités ? Quelles ressemblances remarquez-vous ? Malgré les différences entre les activités, on trouve des ressemblances : ce sont les propriétés du concept abordé, un groupe.

L'élément neutre

Dans les deux activités, il existe un élément (une machine ou une rotation) qui ne change pas le résultat lorsqu'on le combine avec les autres : c'est un élément neutre.

Tout élément admet un symétrique

Dans les deux situations, chaque élément peut être combiné avec un autre afin d'obtenir l'élément neutre. A chaque élément correspond une sorte de « contraire » qui annule son effet (ou le neutralise).

L'associativité

Dans les deux activités, on peut combiner plusieurs éléments, 2 par 2 et dans l'ordre qu'on veut, sans changer le résultat.

La loi de composition des éléments est une opération interne

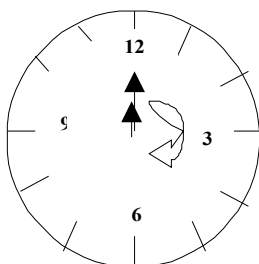
Lorsqu'on combine 2 éléments, on reste dans l'ensemble choisi au départ. Par exemple, il y a 6 machines : lorsqu'on combine 2 machines on obtient une autre machine parmi les 6. Il y a 5 rotations de disques, lorsqu'on combine 2 rotations, on obtient une rotation parmi les 5.

Le nouveau concept possédant les quatre propriétés précédentes porte le nom de groupe.

4^e étape : l'expérience sur les pendules

Le but de ce 3^e exercice est de mettre les participants en situation d'utiliser les propriétés caractéristiques du nouveau concept (un groupe) à l'aide d'un autre support.

Consigne : Voici des pendules qui ne mesurent que les heures. La combinaison qu'on vous propose c'est d'ajouter en heures le temps passé à 2 actions consécutives et de l'indiquer avec ces pendules.



Question : Obtient-on un groupe ? Il s'agit de retrouver, dans ce troisième exemple, les propriétés qu'on a identifiées dans les deux exercices précédents.

5^e étape : la généralisation du concept à d'autres situations

Les entiers relatifs (\mathbb{Z}) munis de l'addition forment un groupe : dans \mathbb{Z} , l'élément neutre est 0 et tous les nombres ont un opposé ; par exemple, l'opposé de +3 est -3 puisque $+3 + (-3) = 0$. On peut donc y faire toutes les soustractions mais les nombres naturels (\mathbb{N}) et l'addition ne forment pas un groupe car les entiers naturels n'ont pas d'opposés. Les éléments symétriques d'entiers ne sont pas dans \mathbb{N} . Par exemple, 9 n'a pas d'opposé dans \mathbb{N} . C'est pour cette raison qu'on ne peut pas y faire toutes les soustractions : par exemple $4 - 9$ n'est pas un nombre entier naturel.

Par contre les entiers relatifs munis de la multiplication ne forment pas un groupe : il y a bien un élément neutre, 1, mais les entiers relatifs n'ont pas de symétriques pour cette opération. En effet, par exemple, l'inverse de 2 n'est pas un entier. Ainsi on ne peut pas faire toutes les divisions dans \mathbb{Z} au contraire de l'ensemble des fractions (\mathbb{Q}).

L'intérêt de disposer d'un ensemble et d'une opération qui forment une structure de groupe, même si les éléments de l'ensemble ne sont pas nécessairement des nombres, c'est qu'on peut assimiler les objets à des nombres relatifs et l'opération à l'addition des entiers relatifs et ainsi y effectuer tous les calculs habituels.

2E TEMPS DE L'ATELIER : UNE PHASE RÉFLEXIVE

Un questionnaire comme support pour les échanges

Les questions ont été posées oralement en laissant aux participants un temps de réflexion pour y répondre par écrit et de façon anonyme. Les échanges se sont faits questions par questions.

1. Comment avez-vous procédé ? Quel support avez-vous préféré ? Pourquoi ? Quelle a été votre démarche pour chaque exercice ?
2. À quel moment avez-vous éprouvé des difficultés ?
3. A quel moment avez-vous pris conscience des ressemblances ?
4. Quels sentiments sont apparus tout au long de la séquence ?
5. Quels liens faites-vous avec votre propre pratique professionnelle ?
6. Que gardez-vous de cette expérience ?

Les difficultés rencontrées

Regard critique sur l'atelier de conceptualisation:

- L'atelier a proposé à des pédagogues de se regarder comprendre et apprendre, des éléments critiques sont apparus
- multiplicité des outils proposés (riches et permettant des entrées variées/trop nombreux parfois parasites)
 - ordre des activités : l'activité jugée la plus difficile avait été proposée en premier
 - Discours de départ et consigne trop longs

Tous n'ont pas été d'accord sur tous ces points, ce qui nous montre que la variable personnelle est importante : personne ne voit, ne vit et ne construit les choses de la même façon

La pertinence du concept de temps, en pédagogie, a été réaffirmée, ce concept n'est pas seulement à construire chez les élèves, mais également à prendre en compte différemment par les enseignants.

Les échanges ont montré que construire un concept, repérer toutes ses propriétés caractéristiques, voir des différences, et surtout des ressemblances, ne se fait pas en une séance.

La construction est progressive, provisoirement incomplète.

Nous devons apprendre à gérer la tentation d'aller vite, pour suivre le programme, pour nous rassurer nous même et prouver que nous sommes de bons pédagogues rentables face à des élèves qui doivent comprendre vite et tout de suite.

Tout le monde a pu voir que le processus de construction du concept est variable d'un individu à l'autre et souvent peu compatible avec l'urgence.

Concernant **le repérage des ressemblances**, indispensable à l'élaboration d'un concept :

Pour percevoir des ressemblances, il faut au minimum deux situations et c'est un minimum, l'élève ne peut repérer une régularité, une récurrence, une ressemblance que dans au moins deux situations qui vont être vécues et comparées.

La question de l'individualisation s'est posée: comment faire pour permettre à chacun d'avancer à son rythme. Dans la première activité que nous avons proposée nous avons mis à disposition différents outils d'aide, permettant aux participants de choisir leur entrée. C'est apparu comme essentiel à tous.

Bien sûr il faudrait se poser la question de la prise en compte des rythmes particuliers ce que nous n'avons pas pu bien gérer, nous ne connaissions pas les participants, et les besoins particuliers de ce colloque nous ont obligés à travailler comme dans un laboratoire en provoquant une réalité artificiellement, ici soumis à des contraintes de temps (trois séances dans une, deux modes de travail : collectif, binôme, individuel)

Il convient de se poser la question d'une individualisation des supports, des rythmes, des moments.

L'adaptation spécifique dans les groupes mixtes sourds/entendants :

La question sous-jacente qui nous taraude tous les jours ici et ailleurs, L'enfant sourd a-t-il des besoins si spécifiques ?

La réponse adaptative de l'enseignant se fait en grande partie en amont, la question de l'accessibilité pédagogique doit être traitée, et elle a été traitée par le comité d'organisation du colloque en amont, à savoir

Le choix du mode de communication : la présence d'interprètes :

Ce que nous avons vécu n'a pu se faire que parce que chacun pouvait de façon relativement confortable travailler dans sa langue naturelle.

La langue naturelle c'est celle qui s'impose naturellement comme langue de pensée de travail, de confort, celle qui va bien quand on est en colère, comme quand on est ému, celle qui peut véhiculer du sens de façon économique et rentable même dans les situations les plus difficiles.

La question du confort d'écoute : écouter et agir en même temps est difficile quand on entend pas, il a donc fallu prendre ça en compte, notamment en passant les consignes de travail en direct en LSF, avec interprétation en français

L'enseignant est lui-même en situation de ne pas pouvoir faire (montrer) et dire en même temps, le matériel nécessaire à l'activité se trouve donc à proximité. La démonstration, s'il y en a une, se fait avant ou après la passation de consigne.

Nous avons en amont essayé de travailler la **formalisation des réponses au tableau**, schématique plus que verbale, en groupe mixte, comme en situation de scolarisation conjointe sourds entendants (intégration) Le recours excessif aux mots, au français au moment de la recherche qui doit être débarrassée des contraintes lourdes, il peut entraver la réflexion.

Il appartient à l'enseignant d'alléger l'effort de concentration sur le code (Tout ne se résume pas une leçon de vocabulaire)

L'adaptation à ces groupes mixtes sourds/entendants a amené une réflexion sur le **choix iconique** des formulations en LSF, pour permettre une meilleure compréhension des consignes, de même en français le **choix des mots** n'est pas anodin.

On s'aperçoit finalement que la réflexion sur l'adaptation au public sourd s'apparente à une réflexion spécifique sur des questions non spécifiques, une utilisation un peu particulière de matériel non spécifique.

Les interactions entre affectif et cognitif

L'activité cognitive ne s'exerce pas dans un vide émotionnel.

Elle peut susciter un sentiment de déplaisir, face à l'inconnu, au déséquilibre lié à tout apprentissage, il peut apparaître un malaise, une inquiétude, des sentiments plus ou moins pénibles. Il y a nécessité de se laisser emmener, on ne sait pas où, pour découvrir, on ne sait pas quoi. Les réactions sont singulières en fonction de la personnalité de chacun : capacité à lâcher prise, nécessité de maîtrise...

Les processus cognitifs génèrent des affects, qui à leur tour influencent la cognition, cette interaction participe de toutes les activités d'apprentissage.

Devant un matériel inconnu, les réactions peuvent être diverses : intérêt, envie de recherche, se sentir motivé, excité, se lancer un défi à soi-même, avoir envie de trouver, énigme. Ou bien : perplexité, déroute, stress, agressivité, manque d'intérêt. Ou encore un flou, ne pas savoir où je vais, le brouillard, impression de ne pas bien savoir ce que je cherchais, soulagement à l'activité du disque car plus de prise sur la situation.

Raisonnement c'est aussi être capable de se mouvoir dans l'incertitude sans en devenir trop inquiet.

L'incertitude est inhérente à toute activité cognitive complexe. fait partie de l'activité de penser mais avec une difficulté particulière : apprendre, c'est accepter de prendre en soi de l'inconnu. Apprendre c'est justement se familiariser avec la peur de l'inconnu et beaucoup d'enfants en difficulté scolaire sont des enfants qui ont envie de savoir mais qui souvent ont peur d'apprendre.

- L'insécurité peut provoquer des systèmes de défense, essayer de se raccrocher à ses propres connaissances.
- L'insécurité du départ peut faire place à un autre sentiment au cours de l'exercice, le fait de réussir, de trouver des repères, des ressemblances, de clarifier ce qui est demandé, ramène une certaine sérénité dans le travail.
- L'enthousiasme du départ peut baisser avec le temps ou face à un matériel plus conventionnel, proche du quotidien, identifié mathématique.
- Suspicion quand le travail semble facile, piège, dévalorisation de la tâche elle-même.
- Plusieurs outils proposés impliquent *un choix*, vouloir tout prendre, lâcher en route du matériel, oser en prendre un nouveau, se singulariser par rapport au groupe (en prenant les machines en bois).
- Rythme différent, compétition, je veux finir le premier, il a déjà fini.

Le sens de l'activité est important. À quoi ça va me servir ? Une connaissance des buts et des différents objectifs de la tâche facilite l'engagement et l'implication des élèves. La situation pédagogique ne doit pas être seulement définie par les caractéristiques de la tâche proposée mais inclure analyse du sens de cette tâche pour le sujet.

Toute activité intellectuelle, dès l'instant où elle prend pour objet des tâches complexes, doit compter avec *divers obstacles, déséquilibres, difficultés*, qu'elle aura à surmonter les uns après les autres. Du côté de l'élève, il s'agit aussi de comprendre que l'affect est lié au raisonnement, qu'il est normal, donc susceptible de se répéter. Il n'est *pas à supprimer mais à supporter*.

Il est important que l'élève connaisse ces phénomènes pour modifier ses représentations, et ainsi accepter durant la tâche de traverser ces différents états. Cette connaissance lui permet d'être moins exigeant vis-à-vis de lui-même. *Comment prendre en compte la dimension émotionnelle dans les apprentissages ?*

L'étayage de l'enseignant durant la tâche est important.

Les interventions de l'enseignant durant la tâche se situent au niveau cognitif (compréhension de la consigne, aider à raisonner, comparer, déduire, vérifier, récapituler...), mais, aussi au niveau affectif (rappeler la présence d'affects durant la tâche, soutenir face aux obstacles). Il peut se centrer sur manière dont l'élève éprouve les choses.

Le climat relationnel intervient dans le déroulement des séquences pédagogiques. Le contexte dans lequel ont lieu les activités d'apprentissage intervient sur les performances des élèves. Le dispositif proposé doit tenir compte de la difficulté de la tâche aussi bien au niveau cognitif qu'au niveau affectif.

Différents dispositifs peuvent être proposés en fonction de la spécificité de la tâche : travail en grand groupe, en petits groupe, en relation duelle, en tutorat, travail individualisé... Une bonne relation entre le maître et les élèves, entre les élèves eux-mêmes (respect mutuel) garantit de bonnes conditions pour les apprentissages.

Comment varier les dispositifs proposés aux élèves ?

L'estime de soi est sollicitée durant la tâche.

- Face à l'obstacle, incapacité à trouver les termes.
- Rapport affectif à la tâche : sympathique, ludique, poétique, pas des maths.
- Histoire de la personne, appel à des représentations de situation similaires chargées d'affects soit positifs, soit négatifs : « Je ne suis pas bon en math, je ne peux pas réussir ».
- Sentiment que cela était possible à réaliser.
- Confiance dans ses capacités, pouvoir soutenir son travail, se sentir insécurisé par ses réponses, est ce la bonne réponse ?

Quel étayage narcissique proposer à l'élève pour lui permettre d'apprendre en sécurité ?

Le plaisir d'apprendre, le plaisir de penser, le p d'avoir pu accéder à un concept.

C'est d'abord le plaisir d'apprendre qui soutient l'activité. Pour cela, il importe que l'élève vive des situations d'apprentissage où éprouve le sentiment, d'être compétent et autonome.

Les expériences de réussite développent la motivation : se sentir penser", c'est quelque chose qui fait du bien, et qui va sécuriser le sujet dans l'investissement de lui-même, dans son narcissisme psychique. Alors comment aider à développer ce plaisir de penser ?

Les liens avec une pratique professionnelle

Que retenir de cette expérience ?

Cet atelier a réaffirmé avec force le rôle de l'action dans l'émergence des propriétés, des différences et ressemblances entre les objets, la consigne et au-delà, ce qui est de l'ordre du discours sans être caduque a été vécu comme peu efficace en comparaison de l'activité propre, l'expérience et de la manipulation.

Il a permis de vivre ce que l'enfant vivait au quotidien, comme pour se rappeler qui nous étions quand nous étions enfants et qui nous sommes quand nous redevenons « élève » : en terme de difficulté sur le plan affectif : quand on ne sait pas, quand on a peur de ne pas savoir, quand on voit ou croit voir les autres qui savent. En ce sens il nous aide à ne pas oublier ça et à essayer dans l'avenir de prendre en compte cette souffrance à l'accouchement des concepts en adoptant une « pédagogie douce » (dit une participante).

La question s'est posée de la transférabilité de cette démarche à d'autres disciplines histoire, français : bien sûr la manipulation n'est pas toujours aussi évidente, l'expérience n'est pas toujours aussi facile à mettre en œuvre, mais l'idée d'une mise en situation est transférable à toutes les disciplines.

Enfin la question de la préparation matérielle pour l'enseignant a été soulevée : tout ne peut pas être toujours fait comme ça : certaines séquences méritent qu'on aille plus au bout des choses dans les détails y compris matériels puis capitalisation progressive au fil des années d'idées de matériel réutilisable...

En conclusion

Il est indéniable que la préparation de séquences d'enseignement de ce type pour introduire des nouveaux concepts requiert du temps et de l'énergie.

D'une part, une très bonne connaissance des concepts qu'on enseigne est absolument incontournable et en particulier l'identification de leurs propriétés caractéristiques, que ce soit avec des élèves sourds ou non.

D'autre part, les adaptations à un public sourd exigent beaucoup d'inventivité et de préparation matérielle qu'il n'est pas toujours possible de mobiliser dans l'inévitable urgence liée à la gestion quotidienne d'une classe. Mais nous pensons possible et intéressant de s'y atteler régulièrement, d'abord dans certaines disciplines puis d'accumuler au cours de sa carrière des ressources qui pourront être réinvesties dans d'autres champs ou mutualisées avec d'autres collègues. En effet, travailler en équipe, pour nous professionnels sourds et entendants, est une nécessité. Mais c'est un plaisir aussi : plaisir à partager ses compétences, à s'investir dans des projets communs.

Nous-mêmes, les membres de l'équipe, tout en fournissant un important travail pour organiser ces rencontres, avons éprouvé un très grand plaisir à concevoir ces ateliers ensemble : que ce soit en tant que personnes sourdes ou entendants, personnels du premier ou du second degré et plus particulièrement encore en tant qu'enseignants de plusieurs disciplines. Nous invitons les lecteurs de ces travaux à se lancer eux aussi dans cette formidable aventure, en équipe pluridisciplinaire. Croiser les disciplines nous semble encore plus important pour des élèves sourds que pour les autres : en effet, la surdité et la mauvaise prise d'informations qui en découle entrave gravement leurs capacités à établir des liens entre les événements qu'ils vivent et les représentations du monde qu'ils se construisent et donc entre les différentes matières qu'on leur propose dans la scolarité.