

<p style="text-align: center;">QUELQUES NOTIONS EN RAPPORT AVEC LA PEDAGOGIE ET/OU LA DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES</p>

I Quels types de séquences ?

Remarque préalable : Une séquence peut être composée de plusieurs séances.

Classification possible :

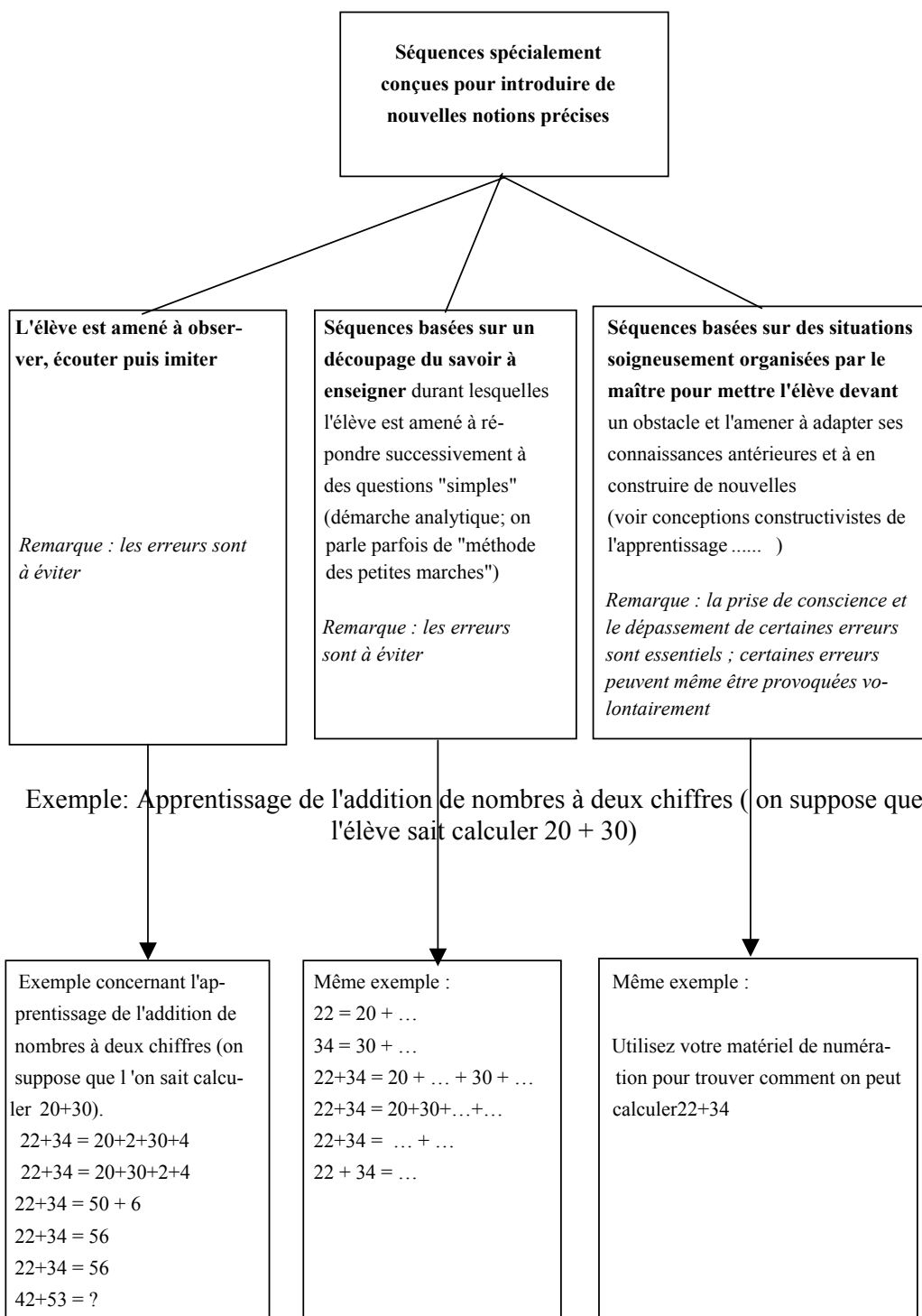
- a) Séquences visant à l'introduction de notions nouvelles précises : ces séquences peuvent prendre des formes diverses et seront étudiées plus précisément au 3°).
- b) Séquences visant à renforcer des connaissances antérieures : on pourra distinguer les séquences composées d'exercices d'application (automatisation de certains savoir faire, par exemple) et celles composées d'exercices de réinvestissement (pouvant impliquer une certaine part de recherche).
- c) Séquences d'évaluation.
- d) Séquences visant à développer le goût de la recherche et les capacités à chercher. Ces séquences, durant lesquelles les élèves peuvent être amenés à se poser des questions très diverses, peuvent être basées sur des expériences de vie très variées ou sur des problèmes très « ouverts ». Le but n'est pas, à priori, d'introduire de nouvelles notions précises (ni de, seulement, appliquer ou réinvestir des connaissances antérieures précises) mais il n'est bien sur pas exclu que de nouvelles notions soient abordées à cette occasion (dans certaines pédagogies, c'est même un des buts visés...).

D. Pernoux ☐

<http://pernoux.perso.orange.fr>

3°) Séquences spécialement conçues pour introduire de nouvelles notions précises.

On peut, par exemple, envisager la classification suivante :



II Un exemple de démarche possible, parmi d'autres, pour introduire une nouvelle notion précise (cette démarche s'inspire d'une conception constructiviste de l'apprentissage)

Remarques préalables les propositions suivantes, que chacun pourra adapter, s'inscrivent dans une conception constructiviste des apprentissages. On pourra, bien sur, faire un autre choix, soit de façon générale soit pour telle ou telle notion. Le mot « séquence » renvoie ici soit à une séance soit, le plus souvent, à un ensemble de plusieurs séances.

Après avoir choisi une progression d'ensemble concernant tel ou tel domaine du programme de mathématiques, on bâtit chacune des séquences s'insérant dans cette progression en précisant clairement un objectif général propre à cette séquence (qui pourra, par exemple, être formulé de la manière suivante : « faire en sorte que l'élève soit capable de... »).

Une séquence se compose de différents moments. On pourra, par exemple, prévoir les phases suivantes (le nombre de phases et le vocabulaire peut varier d'un formateur à l'autre...), en ne manquant pas de s'appuyer sur les conceptions initiales des élèves que l'on aura pris soin de faire émerger.

1°) Une phase « introductive » (ou « de motivation »)

Cette phase « de mise en ambiance » débouche sur une situation (éventuellement ludique) qui pose problème (les connaissances des élèves s'avèrent insuffisantes pour résoudre immédiatement le problème posé mais le maître va faire en sorte que le problème posé apparaisse clairement à l'élève, qu'il ait du sens pour l'élève ; que celui-ci puisse envisager ce qu'est une réponse possible...).

*Remarque : les didacticiens parlent de **phase de dévolution** du problème pour indiquer qu'il faut faire en sorte que le problème posé devienne le problème de l'élève.*

2°) Une phase « d'action » (ou « de recherche »)

Durant cette phase, l'élève, seul ou en groupes de deux ou en plus grands groupes (« de niveaux » ou non), cherche une solution à la situation qui lui pose problème. Il est confronté à un obstacle et ne peut répondre au problème en se préoccupant uniquement de ce que le maître attend de lui, par simple analogie avec des situations déjà rencontrées. Il produit des actions, est amené à choisir une stratégie, à la modifier en cas d'échec et en définitive à faire évoluer ses connaissances et à en construire de nouvelles sous la forme d'outils utiles pour essayer de résoudre le problème posé (ce qui implique que la situation soit choisie de façon à ce que les connaissances qui sont l'objet de l'apprentissage fournissent les outils le mieux adaptés pour obtenir la solution; remarque : ceci correspond au sens dans lequel les didacticiens utilisent le mot «**situation-problème**»).

Le maître observe, analyse les procédures, se rend compte des difficultés. S'il peut lui arriver de donner une indication à un élève ou un groupe qui est complètement bloqué, il évite soigneusement de donner la réponse complète au problème posé.

3°) Une phase «de mise en commun »

Durant cette phase collective, les élèves présentent leurs différents travaux, expliquent comment ils ont procédé... Il est important de recueillir toutes les réponses, les « justes » comme les «fausses»

*Remarque : les didacticiens parlent de **phase de formulation**.*

4°) Une phase de validation

Les élèves donnent leurs opinions sur les différents travaux puis il s'agit, avec l'aide du maître, de se mettre d'accord pour savoir si les différentes solutions sont bonnes ou pas (ce qui est intéressant c'est quand la situation proposée permet une autovalidation ; ce n'est alors pas le maître qui décide seul de ce qui est exact ou de ce qui ne l'est pas...).

Durant les discussions, l'enseignant est attentif au vocabulaire utilisé et pourra être amené à introduire un vocabulaire correct pour assurer les échanges...

5°) Une phase « de structuration »

Le maître, avec les élèves, fait une synthèse claire de ce qu'il faut retenir. Dans cette phase les nouvelles connaissances qui étaient des outils commencent à devenir des objets d'étude (les outils sont décontextualisés de façon à pouvoir servir dans d'autres situations).

Il est important qu'il y ait une trace écrite de cette synthèse (dans un cahier de règles ou sur un panneau ou dans un album collectif en maternelle ou...).

*Remarque : les didacticiens parlent de **phase d'institutionnalisation** car les nouvelles connaissances deviennent les connaissances de la classe ; elles deviennent institutionnelles.*

6°) Une phase « d'application » ou de « réinvestissement » (certains parlent aussi de « consolidation »)

L'élève est amené à mettre en oeuvre, individuellement ou en petits groupes, ce qu'il vient d'acquérir soit dans le même contexte soit dans un contexte différent (on peut alors parler de recontextualisation).

7°) Une phase « d'évaluation »

Il semble préférable que cette phase d'évaluation, individuelle, ne se situe pas immédiatement après l'introduction de la notion nouvelle mais, quelques temps après, de façon à voir s'il y a bien eu mémorisation.

8°) Une phase de « remédiation » éventuelle (suivie d'une nouvelle phase d'évaluation ...)

III QUELQUES TERMES UTILISES EN PEDAGOGIE ET/OU EN DIDACTIQUE DES MATHEMATIQUES

Selon les auteurs, les notions et le vocabulaire utilisés peuvent varier. On trouvera cependant ci-dessous quelques « définitions » possibles.

CONFLIT COGNITIF

Dans les théories constructivistes, on considère que la construction des connaissances se fait par une succession de déséquilibres et de rééquilibres du système des connaissances. Le déséquilibre est déclenché par un conflit cognitif qui peut naître d'une contradiction, d'une lacune à condition que le sujet en ait conscience. Aujourd'hui on parle aussi de conflit socio-cognitif lorsque le conflit naît de la confrontation avec les autres élèves...

CONTRAT DIDACTIQUE

Ensemble des règles, dont beaucoup restent implicites, relatives aux rapports entre le maître et l'élève et aux « obligations » de chacun d'eux (ces règles peuvent dépendre de la nature du savoir en jeu...). Il s'agit, en quelque sorte, de l'ensemble des comportements attendus du maître par les élèves et réciproquement.

DIALECTIQUE OUTIL OBJET

Quand on cherche à résoudre un problème, on peut être amené à construire des outils nouveaux utiles pour essayer de résoudre le problème posé. **Par la suite ces outils deviendront éventuellement eux-mêmes objets d'étude** (ce qui s'accompagnera d'une décontextualisation...). Ces nouvelles connaissances seront alors disponibles et pourront servir d'outils pour résoudre, par la suite, de nouveaux problèmes (avec recontextualisation...).

OBSTACLES

Il s'agit de difficultés qui sont à l'origine d'erreurs reproductibles et persistantes et qui peuvent être, par exemple, soit d'origine épistémologique (obstacles liés à la connaissance visée et dont on peut trouver la trace dans l'histoire du concept lui-même...) soit d'origine ontogénique (obstacles survenant du fait des limitations d'un sujet à une étape donnée de son développement...) soit d'origine didactique (obstacles résultant des pratiques d'enseignement antérieures...) soit d'origine psychologique (obstacles dus à des contradictions avec des représentations profondément ancrées chez le sujet ou à une déstabilisation inacceptable...).

REGISTRES SEMIOTIQUES

Tout concept est caractérisé non seulement par un ensemble d'éléments et par un ensemble de propriétés communes à ces éléments mais aussi par un ensemble de représentations. Alors que certains concepts « quotidiens » peuvent être assimilés par un jeune enfant alors même qu'il aura encore du mal à le représenter (exemple : concept de frère), le risque en mathématique est de croire que parce qu'on a une certaine représentation d'un concept celui-ci est assimilé. **Les concepts mathématiques sont très abstraits et ils seront construits petit à petit en particulier en multipliant les représentations dans des registres sémiotiques (registres de signes) différents. Ce qui pose problème et qui mérite que l'enseignant y réfléchisse ce sont les règles, souvent implicites, utilisées pour passer d'un registre à un autre.**

SITUATION-PROBLEME

Ce mot a été utilisé à une certaine époque dans les instructions officielles ; il y désignait toute situation vécue ou imaginée dans laquelle des questions étaient posées ou qui pouvaient amener à se poser des questions. **Les didacticiens utilisent à l'heure actuelle ce mot dans un autre sens. Pour eux il s'agit d'une situation fabriquée dans le but de faire acquérir une connaissance précise aux élèves.** Le problème posé doit avoir du sens pour l'élève et celui-ci doit pouvoir envisager ce qu'est une réponse possible. La situation doit permettre aux élèves de décider eux-mêmes si une solution trouvée est convenable ou pas. Mais leurs connaissances doivent s'avérer insuffisantes pour résoudre immédiatement le problème posé. L'élève est ainsi confronté à un obstacle, il ne peut répondre au problème en se préoccupant uniquement de ce que le maître attend de lui, par simple analogie avec des situations déjà rencontrées (on parle parfois de situation a-didactique pour dire que c'est une situation que l'élève doit gérer lui-même en faisant fonctionner ses connaissances et en les modifiant, les intentions de l'enseignant n'étant pas explicites au regard de l'élève...) L'élève va ainsi être amené à choisir une stratégie, à la modifier en cas d'échecs et en définitive à faire évoluer ses connaissances et à en construire de nouvelles (remarque : la situation doit être choisie de façon à ce que les connaissances qui sont l'objet de l'apprentissage fournissent les outils les mieux adaptés pour obtenir la solution...).

THEOREME EN ACTE (= THEOREME-ELEVE)

Théorème jugé vrai par l'élève et utilisé par lui. Il a son propre champ de validité mais il produit des résultats faux hors de ce champ de validité. Exemple: « Quand on multiplie un nombre par 10 on ajoute un 0 ».

TRANSPOSITION DIDACTIQUE

Ensemble des transformations que le maître fait subir au savoir « savant » afin d'en faire un savoir à enseigner (puis que l'élève fait éventuellement subir au savoir enseigné quand il l'utilise...).

VARIABLES DIDACTIQUES

Dans une situation donnée une variable didactique est un élément dont la variation est susceptible de modifier le processus de résolution que les élèves vont adopter.