

HATIER
concours
ADMISSION

CRPE
2023

M2

Maths

Roland Charnay
Michel Mante



**ÉPREUVE ORALE
DE LEÇON**



Les connaissances didactiques et pédagogiques



Les repères pour enseigner



Méthodes et conseils pour l'épreuve



Des sujets corrigés

HATIER CONCOURS

CONCOURS DE PROFESSEURS DES ÉCOLES

ÉPREUVE DE LEÇON

MATHÉMATIQUES

ÉPREUVE ORALE D'ADMISSION

DIRECTEURS DE COLLECTION

Micheline Cellier

Roland Charnay

Michel Mante

AUTEURS

Roland Charnay

Michel Mante

Agrégés de Mathématiques

www.concours-hatier.com



SOMMAIRE

PRÉPARATION À L'ÉPREUVE DE LEÇON	7
1. Guide méthodologique pour l'élaboration d'une leçon	8
2. Conseils pour répondre aux questions du jury	15
3. Comment s'approprier les connaissances nécessaires à la réussite de l'épreuve de leçon ?	17

PARTIE 1 OUTILS DIDACTIQUES ET PÉDAGOGIQUES POUR LA CONSTRUCTION DE LEÇONS

CHAPITRE 1 Les étapes de construction d'une séquence d'enseignement	19
1. Définir les objectifs pédagogiques de la séquence, de la séance	19
2. Définir les prérequis associés aux objectifs visés	20
3. Identifier les erreurs caractéristiques associées aux objectifs visés	20
4. Déterminer les activités d'introduction des différents savoirs en lien avec les objectifs visés	21
5. Définir les phases d'institutionnalisation	22
6. Définir les phases d'exercices d'entraînement	22
7. Définir les phases de résolution de problèmes de synthèse	23
8. Définir les différentes évaluations et les dispositifs de régulation à mettre en place	23
CHAPITRE 2 Le savoir	25
1. Savoir et connaissance	25
2. Concept mathématique	25
3. Compétence	28
4. Objectif d'enseignement	28
CHAPITRE 3 Les ressources institutionnelles	31
1. Différents types de ressources institutionnelles	31
2. Les programmes et le socle commun de connaissances, de compétences et de culture	32
3. Les ressources complémentaires	35
CHAPITRE 4 Les modèles d'enseignement	39
1. Enseigner, c'est transmettre un savoir : le modèle transmissif	39
2. Enseigner, c'est faire découvrir le savoir par le biais d'une activité : le modèle <i>behavioriste</i> [ou « induction guidée »]	41
3. Enseigner, c'est aider l'élève à construire le savoir : le modèle socio-constructiviste	44
4. Le jeu, la manipulation, l'expérimentation dans les apprentissages mathématiques	51
CHAPITRE 5 L'analyse <i>a priori</i>	59
1. Quelles procédures correctes les élèves peuvent-ils utiliser pour résoudre la tâche ?	59
2. Quelles erreurs les élèves risquent-ils de faire ? Quels blocages peuvent-ils rencontrer ?	60
3. De quelle façon les élèves vont-ils investir les éléments de savoir visés ?	63
4. Un exemple d'analyse <i>a priori</i> d'une activité	63
CHAPITRE 6 Analyse de productions d'élèves, analyse d'erreurs, remédiation	67
1. Méthode pour analyser une production d'élève	67
2. Exemple d'analyses de productions d'élèves	68

3. Analyser les erreurs et mettre en place des dispositifs de remédiation	72
4. Les dispositifs de remédiation	81
CHAPITRE 7 Les problèmes et leur rôle dans l'enseignement	87
1. Qu'est-ce qu'un problème dans l'enseignement ?	87
2. Ce que disent les programmes	88
3. Une grande diversité de problèmes scolaires	90
4. Comment résout-on un problème ?	94
5. Difficultés des élèves à résoudre des problèmes et aides	101
6. Enseigner des stratégies	107
CHAPITRE 8 L'évaluation des connaissances	111
1. L'évaluation diagnostique	111
2. L'évaluation formative	113
3. L'évaluation sommative	114
4. Les niveaux de maîtrise des savoirs	116
5. Les évaluations institutionnelles	117
CHAPITRE 9 La gestion de l'hétérogénéité des élèves	121
1. La classe, un lieu hétérogène	121
2. Que faire face aux différences entre les élèves ?	122
3. Les pistes pour gérer l'hétérogénéité	123
4. Les différents types de différenciation	127
CHAPITRE 10 Le travail de groupe et la mise en commun	131
1. Le travail de groupe	131
2. Mises en commun suite à un travail de groupe d'apprentissage	135
PARTIE 2 DOMAINES DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHÉMATIQUES	
CHAPITRE 11 Premier apprentissage des nombres (maternelle et CP)	141
1. Typologie des problèmes que les élèves doivent savoir résoudre en fin d'école maternelle	143
2. Étude d'un problème d'équipotence	146
3. Étude d'un problème de repérage	152
4. Étude d'un problème de modification de quantités	153
5. Langage des nombres	156
CHAPITRE 12 Numération décimale	171
1. Typologie des problèmes permettant de comprendre la numération chiffrée	172
2. Techniques mettant en jeu la numération décimale (écritures chiffrées)	178
3. Désignation orale des nombres et passage de l'oral à l'écrit et de l'écrit à l'oral	183
CHAPITRE 13 Fractions et nombres décimaux	203
1. Typologie des problèmes pour comprendre les fractions et les nombres décimaux à l'école primaire	205
2. Désignation des fractions et des nombres décimaux	211
3. Techniques de comparaison des fractions et des nombres décimaux	214
CHAPITRE 14 Généralités sur l'enseignement du calcul	231
1. Classification des différents moyens de calculer	232
2. Travail de mémorisation des résultats ou d'automatisation de procédures (calcul uniquement mental)	235
3. Apprentissage des algorithmes opératoires	235

4. Apprentissage du calcul instrumenté : calculatrices, tableurs	236
5. Divers aspects du calcul réfléchi	236
CHAPITRE 15 Addition et soustraction	247
1. Typologie des problèmes du champ additif	249
2. Procédures de résolution, variables didactiques et difficultés	254
3. Le langage relatif à l'addition et à la soustraction et ses difficultés	260
4. Calcul de sommes et de différences	261
CHAPITRE 16 Multiplication et division	285
1. Typologie des problèmes du champ multiplicatif	287
2. Procédures de résolution utilisables par les élèves	291
3. Principales variables didactiques et erreurs caractéristiques	298
4. Langage et notations symboliques	301
5. Calcul de multiplications et de divisions	303
6. Approche de la notion de multiple	309
CHAPITRE 17 Proportionnalité	327
1. Typologie des problèmes pour comprendre la proportionnalité	328
2. Procédures de résolution utilisables par les élèves	331
3. Principales variables didactiques	332
4. Principales difficultés rencontrées par les élèves	334
CHAPITRE 18 Organisation et gestion de données	355
1. Différents types de problèmes	355
2. Procédures et variables didactiques	357
3. Principales difficultés rencontrées par les élèves	358
CHAPITRE 19 Longueur, masse, contenance, durée, angle	373
1. Enseigner les grandeurs et mesures à l'école	375
2. Le travail sur les grandeurs	375
3. Mesurer des grandeurs	382
4. Les unités de mesures et conversions	390
CHAPITRE 20 Aire et volume	405
1. Travail sur les grandeurs « aire » et « volume »	406
2. Travail sur la mesure d'aire et de volume	410
CHAPITRE 21 Géométrie plane et symétrie axiale	425

1^{re} partie : Généralités

1. Les concepts de géométrie	427
2. Les problèmes que permet de résoudre la géométrie	428
3. Le dessin en géométrie	429
4. Les instruments de dessin	431

2^e partie : Enseigner la géométrie

5. Connaissances spatiales et géométriques	432
6. Trois types de géométrie	433
7. Trois types d'espaces	433
8. Les savoir-faire associés aux concepts de géométrie	434
9. Problèmes de géométrie à l'école	439
10. Les représentations langagières et non langagières	449

11. Enseigner la géométrie à l'école maternelle	450
12. Enseigner la géométrie aux cycles 2 et 3	450
3^e partie : La symétrie axiale	
13. Recherche d'axes de symétrie	453
14. Compléter une figure suivant un axe de symétrie donné, tracer le symétrique d'une figure . . .	455
4^e partie : Logiciels de géométrie dynamique	
15. Gestion de la classe	459
16. Exemples d'activités à proposer aux élèves	460
17. Inconvénients et avantages	461
CHAPITRE 22 Les solides	481
1. Généralités	482
2. Enseignement des solides à l'école	482
CHAPITRE 23 Repérage sur une droite, dans le plan et l'espace	497
1. Les problèmes de repérage	498
2. Les systèmes de repérage	499
3. Les procédures pour repérer une position, un trajet	501
4. Formes langagières et non langagières associées au repérage	501
5. Paramètres et variables didactiques	502
6. Difficultés rencontrées par les élèves	503
7. Se repérer, décrire ou exécuter des déplacements, sur un plan ou une carte	503
8. Programmer le déplacement d'un robot ou d'un personnage sur un écran	505
9. Exemples de situations pour enseigner le repérage	506

PRÉPARATION À L'ÉPREUVE DE LEÇON

Ce tome 2 vient en complément du tome 1. Il est destiné à préparer l'épreuve de leçon qui fait partie des épreuves d'admission et comporte, pour les mathématiques comme pour le français, deux temps : un temps d'exposé du déroulé d'une leçon et un temps d'entretien avec le jury.

Rappelons tout d'abord le texte officiel qui fixe les modalités de cette épreuve.

Épreuve de leçon

Durée de préparation : 2 heures

Durée de l'épreuve : 1 heure

– français : 30 minutes, l'exposé de 10 à 15 minutes est suivi d'un entretien avec le jury pour la durée restante impartie à cette première partie ;

– mathématiques : 30 minutes, l'exposé de 10 à 15 minutes est suivi d'un entretien avec le jury pour la durée restante impartie à cette seconde partie.

Coefficient 4

L'épreuve porte successivement sur le français et les mathématiques. Elle a pour objet la conception et l'animation d'une séance d'enseignement à l'école primaire dans chacune de ces matières, permettant d'apprécier la maîtrise disciplinaire et la maîtrise des compétences pédagogiques du candidat.

Le jury soumet au candidat deux sujets de leçon, l'un dans l'un des domaines de l'enseignement du français, l'autre dans celui des mathématiques, chacun explicitement situé dans l'année scolaire et dans le cursus de l'élève.

Afin de construire le déroulé de ces séances d'enseignement, le candidat dispose en appui de chaque sujet d'un dossier fourni par le jury et comportant au plus quatre documents de nature variée : supports pédagogiques, extraits de manuels scolaires, traces écrites d'élèves, extraits des programmes...

Le candidat présente successivement au jury les composantes pédagogiques et didactiques de chaque leçon et de son déroulement. Chaque exposé est suivi d'un entretien avec le jury lui permettant de faire préciser ou d'approfondir les points qu'il juge utiles, tant sur les connaissances disciplinaires que didactiques.

L'épreuve est notée sur 20. La note 0 est éliminatoire.

<https://www.devenirenseignant.gouv.fr/cid98653/les-epreuves-crpe-externe-troisieme-crpe-second-crpe-interne.html>

Les connaissances qu'il faut maîtriser pour cette épreuve

• Connaître les programmes : finalités, enjeux et contenus

Dans la partie 2 de cet ouvrage, vous trouverez, pour chaque domaine lié au programme de l'école primaire, les extraits des programmes, les compétences et des repères pour organiser la progressivité des apprentissages relatifs à ce domaine ainsi que les références aux documents qui fournissent des repères de progressivité pour chaque cycle et les attendus pour chaque année du cycle.

- **Maîtriser les concepts de didactique et des données relatives à la psychologie**

Par exemple : conceptions, contrat didactique, variables didactiques, modèles d'apprentissage/d'enseignement...

Dans la partie 1 de cet ouvrage, vous trouverez neuf chapitres qui font le point sur ces notions théoriques.

- **Connaître, pour chaque domaine lié au programme de l'école primaire (Nombres et calculs, Grandeurs et mesure, Espace et Géométrie), les principales compétences que l'élève doit acquérir et les difficultés qu'il peut rencontrer.**

En particulier, il faut connaître :

- les types de problèmes qu'il doit maîtriser, les savoir-faire qu'il doit automatiser, les compétences langagières qu'il doit savoir utiliser ;
- les grands types de difficultés qui peuvent apparaître et leurs origines possibles.

Dans la partie 2 de cet ouvrage, vous trouverez, pour chaque notion enseignée à l'école, des informations relatives à tous ces éléments.

Il faut se doter d'une méthodologie pour l'élaboration du déroulé de la leçon en prenant en compte le dossier qui vous sera communiqué et envisager les différentes questions que le jury peut poser lors de l'entretien : c'est l'objet du guide méthodologique qui suit.

1. Guide méthodologique¹ pour l'élaboration d'une leçon

La première chose à faire, une fois que le jury vous a donné votre sujet, c'est d'**identifier le type de leçon à construire²** en prenant connaissance des documents du dossier. On peut s'attendre à quatre types de leçons :

- une leçon d'introduction ;
- une leçon d'exercices d'entraînement ;
- une leçon de régulation, suite à une évaluation formative ou diagnostique ;
- une leçon de résolution de problème de synthèse ou de problème atypique.

La question, les objectifs visés (s'ils sont annoncés) et le niveau de classe ainsi que les documents fournis (extraits de programme, extraits de manuels, travaux d'élèves...) doivent vous permettre de réaliser cette identification. Il faut ensuite se reporter à l'aide méthodologique qui correspond à ces différents types de leçon.

1.1. Construire le déroulé d'une leçon d'introduction

- Le dossier contient généralement :
 - la présentation du contexte : la classe, ce qui a été fait avant ;
 - les savoirs et savoir-faire qu'on souhaite introduire ;
 - les extraits de programme correspondants ;
 - un certain nombre d'informations relatives à la séance à construire : matériel, extrait de manuel, extrait de livre du maître...
- Consigne possible : *Élaborer le déroulé d'une séance dont l'objectif est d'introduire...*
Vous préciserez, entre autres, les consignes, les différentes étapes que vous envisagez de mettre en place, le matériel donné aux élèves.

1. Ce guide est à consulter fréquemment en relation avec le traitement des sujets proposés. Sa compréhension nécessite d'avoir étudié les chapitres de la 1^{re} partie.

2. Cf. chapitre 1.

• 1^{er} temps : Analyser les savoirs en jeu et les éléments fournis

Phase 1 : Analyser l'élément de savoir à introduire, en particulier :

- identifier les prérequis (s'ils n'ont pas été donnés dans le dossier) ;
- identifier la ou les procédures associées à l'élément de savoir à enseigner. Dans le cas où il y a plusieurs procédures, préciser la ou les procédures sur lesquelles vous souhaitez travailler.

Exemple : Au savoir-faire « comparer deux collections du point de vue de la quantité », on peut associer trois procédures : la comparaison directe par correspondance terme à terme, la comparaison indirecte par le biais d'une collection témoin intermédiaire, le dénombrement et la comparaison des nombres obtenus.

- pour chaque procédure, identifier les **erreurs caractéristiques** (en précisant celles que vous voulez éviter et celle que vous ne souhaitez pas éviter) et les **variables didactiques** qui rendent cette procédure performante.

Les connaissances didactiques relatives au thème d'enseignement sont évidemment essentielles (cf. partie 2 de cet ouvrage).

Phase 2 : Analyser *a priori* l'activité fournie dans le dossier ou l'activité que vous avez commencé à imaginer en appui sur les documents du dossier

L'analyse *a priori* permet :

- de s'assurer que la solution de la ou des activités proposées passe bien par la mobilisation de la procédure que les élèves doivent construire. Si ce n'est pas le cas, il faut modifier la situation ;
- d'identifier si, pour les erreurs caractéristiques que les élèves vont faire et qu'on ne souhaite pas éviter, il y a un dispositif de validation interne. Si ce n'est pas le cas, il faut en prévoir un. Pour cela, on peut jouer sur les interactions entre les élèves (conflit sociocognitif) ou sur des interventions de l'enseignant(e), qui guide les élèves vers une contradiction ;
- d'identifier les erreurs que l'on souhaite éviter :
 - les erreurs au niveau de la compréhension de l'énoncé. Pour les éviter ou y remédier, on peut :
 - modifier l'énoncé pour le rendre le plus compréhensible possible ;
 - commenter l'énoncé lorsqu'on le propose aux élèves, en insistant sur les éventuelles difficultés de compréhension ;
 - mettre en place une phase de familiarisation ;
 - intervenir auprès des élèves qui font des erreurs au niveau de la compréhension de l'énoncé en les repérant au cours du temps de travail individuel qui précède le temps de travail en groupe (si on met en place ce dispositif) ;
 - mettre en place très rapidement après le début de la recherche une mise en commun centrée sur la compréhension de l'énoncé (cf. chap. 10 § 2.1).
 - les erreurs au niveau de l'exécution de la procédure. Différentes possibilités sont à la disposition de l'enseignant(e), en fonction du problème. Dans le cadre de problèmes numériques, on peut, par exemple, donner aux élèves une calculatrice si l'enjeu n'est pas l'apprentissage d'une procédure de calcul réfléchi ou d'une technique de calcul posé.

Il faut ensuite choisir un modèle d'enseignement. Il est conseillé de choisir le modèle constructiviste (ou socioconstructiviste).

• 2^e temps : Tirer les conséquences de ces analyses pour la ou les activités à mettre en place et sur la gestion de la classe

Il s'agit éventuellement de modifier l'activité proposée, de la compléter à la lumière des analyses ci-dessus et du modèle choisi. Il s'agit aussi d'identifier les grandes lignes du déroulé de la séance.

• 3^e temps : Déterminer l'organisation de la leçon, le rôle de l'enseignant

- Si la leçon est en lien avec une leçon précédente, il est important de faire le point sur ce qui a été fait précédemment, éventuellement en appui sur les souvenirs des élèves.
- La présentation de la leçon, du matériel, des consignes est importante. Comme on l'a précisé ci-dessus, il faut éviter les erreurs de compréhension des consignes et des énoncés.
- Le travail de groupes [ce n'est pas une obligation]. Si vous mettez en place ce type de travail, il faut être capable de le justifier (cf. chap. 10). Il faut se rappeler que ce type de travail est difficile avec de jeunes enfants [en école maternelle]. On lui préfère souvent un travail en atelier, encadré par un adulte.
- Si vous décidez de mettre en place un travail de groupes, on peut envisager trois moments¹ :
 - **temps de travail individuel** : ce temps est important pour permettre à chacun de comprendre à son rythme l'énoncé du problème ; il diminue les effets de leader. Il permet aussi à l'enseignant(e) d'identifier les éventuelles erreurs au niveau de la compréhension de l'énoncé et de remédier à ces erreurs ;
 - **travail en groupes**. On demande aux élèves de se mettre d'accord sur une solution. Cette solution peut être rapportée par un porte-parole ou notée sur une feuille qui sera ensuite reproduite et distribuée aux autres élèves lors de la mise en commun. Au cours de cette phase, l'enseignant ne doit pas intervenir au niveau de la procédure de résolution ;
 - **mise en commun des productions** (cf. chapitre 10 § 2.3).
- **Ne pas oublier le temps d'institutionnalisation** du nouvel élément de savoir (cf. p. 48). Il y a différentes façons de faire le lien entre l'activité des élèves, ce qu'ils ont trouvé et le savoir à institutionnaliser (cf. chap. 3 et 10).

1.2. Construire le déroulé d'une leçon d'entraînement

- Le dossier contient généralement :
 - la présentation du contexte : le niveau de la classe, ce qui a été fait avant ;
 - les savoirs et savoir-faire qu'on souhaite entraîner ;
 - des extraits de programme correspondants ;
 - des exercices d'entraînement, qui sont souvent extraits d'ouvrages scolaires.
- Consigne possible : *Choisir des exercices d'entraînement relatifs à cet objectif et organiser une séance de travail avec les élèves ;*
Préciser les tâches proposées aux élèves, l'organisation de la classe ainsi que le déroulement de la séance.
Le candidat peut utiliser tout ou partie des exercices issus des documents fournis en les modifiant éventuellement et, s'il le souhaite, les compléter par d'autres exercices de son choix.

• 1^{er} temps : Analyser les savoirs en jeu et les éléments fournis

Phase 1 : Analyser l'élément de savoir à entraîner, en particulier :

- identifier le ou les procédures associées à l'élément de savoir à enseigner. Dans le cas où il y a plusieurs procédures, préciser la ou les procédures sur lesquelles vous souhaitez faire travailler les élèves ;
- pour chaque procédure, identifier les **erreurs caractéristiques** et les **variables didactiques** qui rendent cette procédure performante.

Les connaissances didactiques relatives au thème d'enseignement sont évidemment essentielles (cf. partie 2 de cet ouvrage).

1. Le rôle de l'enseignant est détaillé dans le chapitre 4, § 3.2, p. 46.

Phase 2 : Analyser *a priori* les exercices proposés

L'analyse *a priori* permet de s'assurer :

- que la résolution de chaque exercice passe bien par la mobilisation de la ou des procédures qu'on souhaite entraîner ;
- que l'ensemble des exercices permettent bien d'entraîner toutes les procédures souhaitées ;
- que les erreurs caractéristiques ne sont pas évitées, de façon à pouvoir identifier les élèves qui les ont dépassées et les autres ;
- que le niveau de difficulté des exercices correspond bien aux exigences du programme ;
- L'analyse *a priori* permet aussi de classer ces exercices par niveau de difficulté.

• 2^e temps : Tirer les conséquences de ces analyses pour le choix des exercices

Il s'agit de choisir les exercices parmi ceux qui sont proposés (on peut bien sûr tous les prendre), et en ajouter certains si nécessaire.

Il faut identifier l'ordre dans lequel on va les donner et définir le rôle de l'enseignant(e).

• 3^e temps : Déterminer l'organisation de la séance, le rôle de l'enseignant

- Une séance d'exercices d'entraînement fait suite à des séances au cours desquelles l'élément de savoir à entraîner a été introduit et institutionnalisé. Il est donc important de situer cette séance par rapport à ce qui a été fait avant. Ce rappel peut se faire en appui sur les souvenirs des élèves.
- On peut, dans certains cas, proposer un premier exercice d'entraînement que chacun cherche individuellement à résoudre. Suite à cette recherche, l'enseignant met en commun les résultats et les procédures. Cela permet aux élèves d'identifier la procédure qu'ils doivent mettre en place pour résoudre les exercices suivants. Le fait que l'élément de savoir ait été introduit à l'aide d'une activité et qu'il ait été institutionnalisé ne garantit pas que tous les élèves se le sont approprié. Ce travail préliminaire va augmenter les chances de réussite des élèves pour les exercices suivants. Ce temps est également important si l'enseignant a des exigences concernant la rédaction des solutions. Il les communiquera en effet à l'occasion de la correction de ce premier exercice.
- Commencer par les exercices les plus simples, pour favoriser la compréhension des élèves et augmenter leur confiance en eux.
- Prévoir une façon de gérer l'hétérogénéité des acquisitions des élèves et des temps qu'il leur faut pour traiter les exercices (cf. chap. 9).
- Prévoir des dispositifs de remédiation en fonction des erreurs des élèves.
- Prévoir le rôle de l'enseignant durant les phases de travail des élèves. Généralement, il apporte une aide individualisée. S'il valide ou invalide les réponses, il faut en tenir compte pour la correction collective.
- Réfléchir à la façon dont les exercices vont être corrigés. Cette correction doit apporter un plus à chacun, y compris à ceux qui n'ont pas fait d'erreurs. Il faut éviter la correction détaillée devant tous les élèves. En effet, ce type de correction n'apporte généralement rien à ceux qui ont réussi tous les exercices, ni à ceux qui sont en difficulté, pour qui la correction est alors trop rapide.

Exemples de scénarios pour la correction :

- ramasser les cahiers, corriger les exercices, faire ensuite un compte rendu des erreurs et une mise au point sur les procédures, puis inviter les élèves à corriger leurs erreurs. Dans ce cas, il faut prévoir des activités complémentaires pour les élèves qui n'ont pas fait d'erreurs (ou qui en ont fait peu) et apporter une aide individualisée aux élèves en difficulté, éventuellement en les rassemblant autour de soi (cf. scénarios de régulation ci-dessous) ;
- pour certaines erreurs, faire débattre tous les élèves pour permettre l'explication des procédures, créer des conflits socio-cognitifs ;

– afficher la correction au tableau et demander aux élèves de vérifier leurs réponses. En cas de difficulté, ils sont invités à appeler l'enseignant. Ce dernier passe dans les rangées pour s'assurer que les élèves vérifient correctement leur travail.

Après une ou deux séances d'entraînement, il est souvent très utile de mettre en place une évaluation formative spécifique [cf. chap. 8 § 2].

1.3. Construire le déroulé d'une leçon de régulation suite à une évaluation formative

- Le dossier contient généralement :
 - la présentation du contexte : la classe, ce qui a été fait avant ;
 - les savoirs et savoir-faire qui ont été évalués ;
 - les extraits de programme correspondants ;
 - les exercices utilisés pour l'évaluation formative ;
 - les résultats quantitatifs et qualitatifs de cette évaluation, avec éventuellement des productions d'élèves.
- Consigne possible : *Élaborer le déroulé de la séance de régulation suite à cette évaluation. Préciser comment seront exploitées les erreurs relevées, ainsi que les tâches proposées aux élèves. Indiquer l'organisation de la classe ainsi que le déroulement de la séance.*

• 1^{er} temps : Analyser les savoirs en jeu et les éléments fournis

Phase 1 : Analyser l'élément de savoir qui est évalué, en particulier :

- identifier la ou les procédures associées à l'élément de savoir évalué. Dans le cas où il y a plusieurs procédures, préciser la ou les procédures sur lesquelles vous souhaitez travailler ;
- pour chaque procédure, identifier les **erreurs caractéristiques** et les **variables didactiques** qui rendent cette procédure performante.

Phase 2 : Analyser les erreurs des élèves en identifiant les procédures qui semblent avoir été mises en place et, si possible, l'origine de ces procédures. On fera une distinction entre les erreurs liées à des problèmes de compréhension de l'énoncé, les erreurs au niveau de la procédure mise en place et les erreurs au niveau de l'exécution de la procédure (la procédure étant correcte).

• 2^e temps : Tirer les conséquences de ces analyses pour mettre en place les dispositifs de remédiation en distinguant les différents types d'erreurs

Il est à noter que le contenu du dispositif de remédiation est en lien avec les modèles d'enseignement.

– **Pour une erreur liée à des problèmes d'interprétation de l'énoncé** : l'enseignant peut se contenter d'explicité la consigne auprès des élèves qui ont fait cette erreur (modèle transmissif) et leur demander de refaire l'évaluation ou la question concernée. Il est à noter que ce type d'erreur est à éviter car on ne peut pas évaluer l'acquisition d'un savoir-faire si l'élève fait une erreur d'interprétation de l'énoncé.

– **Une erreur au niveau du choix de la procédure** est généralement liée à un problème de conception. La mise en place du modèle constructiviste (ou socioconstructiviste) peut s'avérer nécessaire. On rappelle que la mise en place de ce modèle passe par les phases suivantes :

- 1^{re} phase : aider l'élève à expliciter la procédure qu'il a mise en place et éventuellement l'origine de cette procédure (l'entretien d'explicitation peut s'avérer utile) [cf. chap. 5 § 4.1] ;
- 2^e phase : aider l'élève à percevoir une contradiction entre son résultat et un démenti. Le démenti peut éventuellement être apporté par d'autres (conflit socio-cognitif) ;
- 3^e phase : aider l'élève à reconstruire la procédure correcte.

Remarque : lorsque plusieurs procédures sont possibles et qu'elles ont des « couts » différents, il n'y a pas contradiction/démenti. Par contre, lors de la mise en commun, on peut mettre en évidence le « moindre cout » de certaines procédures au détriment d'autres.

On peut, bien sûr, s'appuyer sur le modèle transmissif de remédiation, qui consiste à expliquer à l'élève comment procéder pour répondre correctement aux questions. Mais dans le cas de conceptions erronées, ce modèle risque de ne pas s'avérer très efficace, car dans ce modèle, on n'aide pas les élèves à prendre conscience de leur conception et donc à les remettre en cause.

– **Pour une erreur au niveau de l'exécution de la procédure (correcte)**, une explicitation de l'exécution de la procédure par l'enseignant (modèle transmissif) et un entraînement régulier peuvent suffire pour remédier à l'erreur.

À l'issue du dispositif de remédiation, il est important d'aider les élèves à faire le point sur ce qu'ils ont appris au cours de cette séance, ce qui va leur resservir (retour métacognitif).

Une stratégie souvent utilisée, lorsqu'on est en présence d'un petit groupe d'élèves, consiste à les questionner à l'aide de questions fermées pour les amener à mettre en place la procédure correcte. Le défaut de ce modèle (qu'on appelle parfois « maïeutique scolaire ») est double :

- il ne permet pas aux élèves de conscientiser leur procédure erronée ;
- les élèves finissent souvent par répondre à l'enseignant en essayant de deviner ce que ce dernier veut leur faire dire, plutôt que de répondre à la question en mobilisant leurs connaissances.

• 3^e temps : Déterminer l'organisation de la classe, le rôle de l'enseignant

On peut identifier trois grands types d'organisations permettant de gérer l'hétérogénéité des élèves.

Types d'organisation	Avantages	Inconvénients	Quand mettre en place cette organisation ?
Travailler en groupes différenciés, le groupe des élèves qui ont fait des erreurs au niveau des procédures travaillant avec l'enseignant pendant que les autres élèves sont divisés en deux sous-groupes : – un sous-groupe formé d'élèves qui ont fait des erreurs au niveau de l'exécution de la procédure. L'enseignant donne à ces élèves des exercices très proches des exercices de l'évaluation ; – un sous-groupe formé d'élèves qui ont réussi le test et à qui l'enseignant propose des exercices d'approfondissement ou une activité dans une autre branche.	Permet de gérer l'hétérogénéité des élèves. L'enseignant peut cibler son aide en fonction des difficultés des élèves.	Ne fonctionne que s'il n'y a pas trop d'élèves en difficulté. Les élèves doivent apprendre à travailler en autonomie. L'enseignant doit prévoir un dispositif pour corriger les productions des élèves en autonomie. Cela peut être un système d'autocorrection qui ne peut être consulté que lorsque les élèves ont terminé.	Les élèves ayant des difficultés de procédure doivent être dix au maximum.

Types d'organisation	Avantages	Inconvénients	Quand mettre en place cette organisation ?
Proposer aux élèves qui ont réussi d'aider leurs camarades en difficulté par rapport au choix de la procédure et à corriger leurs erreurs. Les élèves qui ont fait des erreurs d'exécution de la procédure travaillent en autonomie sur des exercices.	Les élèves qui ont réussi ne perdent pas leur temps : le fait d'expliquer une procédure aide à se l'approprier. Cela permet de vivre des situations d'entraide.	Les élèves ne sont pas des spécialistes de la remédiation et risquent de finalement faire le travail à la place de leur camarade en difficulté.	Il faut évidemment qu'il y ait un nombre suffisant d'élèves qui réussissent.
Travailler en classe entière dans le but de provoquer des échanges contrôlés entre les élèves qui ont réussi et les autres. Ces échanges portent sur les résultats et, surtout, sur les procédures mises en place.	Tous les élèves sont en principe impliqués. Il est possible de mettre en place des conflits sociocognitifs entre les élèves qui ont mis en place une procédure correcte et les autres. Les élèves qui n'ont pas réussi entendent de la bouche de leur camarade la description de la procédure à mettre en place.	Des élèves qui ont réussi peuvent se démotiver. Il est difficile de faire participer tous les élèves en difficulté.	Toujours possible à mettre en place.
Faire une correction collective au cours de laquelle l'enseignant fait le point sur les erreurs qu'il a vues en corrigeant les évaluations et en mettant en évidence les procédures correctes.	Rapide.	Ce type de correction n'apporte rien aux élèves qui ont réussi et risque de s'avérer insuffisante pour ceux qui sont en difficulté.	Lorsqu'il y a peu d'erreurs.

Il est bien sûr possible de « mixer » ces différents types de scénarios. On peut, par exemple, corriger certains items du test avec le 4^e type d'organisation, puis d'autres items en mettant en place le 1^{er} type d'organisation. Pour des erreurs liées au non-respect des critères de réussite d'une tâche (par exemple : des élèves donnent le résultat juste à un problème sans rédiger la solution ou réalisent une figure géométrique avec beaucoup d'imprécisions), on peut mettre en place **une tâche à erreurs** (cf. chap. 6 § 2.2 B).

1.4. Construire le déroulé d'une leçon de recherche d'un problème de synthèse ou d'un problème atypique

- Le dossier contient généralement :
 - la présentation du contexte : la classe, ce qui a été fait auparavant ;
 - l'énoncé d'un problème de synthèse atypique ;
 - des extraits de textes officiels sur le rôle des problèmes dans l'apprentissage.
- Consigne possible : *Préciser l'objectif ou les objectifs que vous pouvez viser en proposant le problème que vous trouverez dans le doc X à la classe. Élaborer le déroulé d'une séance au cours de laquelle vous proposerez ce problème.*
Indiquer l'organisation de la classe ainsi que le déroulement de la séance.

• 1^{er} temps : Analyser *a priori* le problème proposé

Cette analyse conduit à identifier :

- les procédures qui peuvent conduire à sa résolution et les savoir-faire en jeu derrière ces procédures ;
- les stratégies qui peuvent conduire à ces procédures (cf. chap. 7 § 4.2) ;
- les erreurs et blocages que les élèves peuvent rencontrer ; il faut identifier celles qu'on souhaite éviter et celles qu'on ne veut pas éviter. Pour ces dernières, il faut déterminer comment procéder pour les éviter (cf. Construire le déroulé d'une leçon d'introduction).

• 2^e temps : Tirer les conséquences de cette analyse

Cette analyse permet d'identifier l'objectif ou les objectifs qu'on peut viser en proposant ce problème et les différentes phases du déroulement de la séance.

On peut identifier deux types d'objectifs :

- réinvestissement de savoirs et de savoir-faire préalablement travaillés (problème de synthèse) ;
- appropriation de stratégies de recherche (cf. Les problèmes dits « atypiques », cf. chap. 7 p. 92).

Pour ce dernier type d'objectif, sans indication contraire, on peut considérer que c'est la 1^{re} fois que les élèves rencontrent cette stratégie.

• 3^e temps : Déterminer l'organisation de la classe, le rôle de l'enseignant

- Prévoir une présentation du travail de recherche aux élèves. Pour un problème atypique, on peut préciser aux élèves qu'ils vont être dans la même position que les chercheurs : ils vont travailler en équipes (en groupes) et ils ne recevront pas d'aide de l'enseignant, sauf en ce qui concerne la compréhension de l'énoncé.

Si on décide de mettre en place un travail de groupes, on peut envisager trois phases (temps individuel, travail en groupes, mise en commun, cf. chap. 4, § 3.2 B, p. 47).

Remarque : pour un problème de synthèse, le travail en groupes n'est pas forcément nécessaire.

- Présenter les différentes phases.
- S'assurer que tous les élèves comprennent l'énoncé.
- Prévoir un retour métacognitif :
 - pour les problèmes de synthèse ou ceux destinés à réinvestir une stratégie préalablement introduite, on peut demander aux élèves de faire le lien entre les procédures mises en place et le travail préalablement accompli ;
 - pour les problèmes atypiques destinés à introduire une nouvelle stratégie, on peut demander aux élèves ce qu'ils ont découvert au cours de la séance, ce qu'ils ont appris, ce qui pourra leur être utile pour la suite.
- À l'issue de cette phase, l'enseignant peut aider les élèves :
 - à prendre conscience de l'intérêt de certains savoir-faire enseignés préalablement. Cela les aide à donner du sens à ces savoir-faire (problèmes de synthèse) ;
 - à s'approprier une stratégie de recherche (problème atypique) avec une phase d'institutionnalisation.

2. Conseils pour répondre aux questions du jury

Lors de l'entretien, le jury peut poser des questions tant sur les connaissances disciplinaires que didactiques. Ces questions peuvent être en lien très direct avec la leçon présentée ou être élargies à d'autres aspects de l'enseignement.

2.1. Conseils pour les questions portant sur les connaissances disciplinaires

Vos connaissances disciplinaires ont déjà été évaluées dans l'épreuve écrite d'admissibilité, mais elles peuvent également être questionnées dans cette épreuve d'admission.

Assurez-vous de bien maîtriser les concepts en jeu dans la leçon ou ceux qui peuvent s'y rattacher. Par exemple, pour une leçon sur les nombres décimaux, il pourra vous être demandé de les caractériser par rapport aux nombres entiers ou aux fractions, ou encore de préciser leur utilisation dans le domaine de la mesure.

Lors de votre préparation au concours, n'hésitez pas à faire des aller-retours entre les deux tomes de cet ouvrage. Vous y êtes aidés dans le tome 2 par des renvois fréquents au tome 1.

2.2. Conseils pour les questions portant sur les connaissances didactiques

Le tableau suivant présente quelques types de questions et des indications sur la façon d'envisager les réponses à y apporter.

Types de questions	Indications
Questions portant sur le choix des activités proposées en lien avec le ou les objectifs.	Référez-vous à l'analyse <i>a priori</i> des activités proposées pour montrer dans quelle mesure elles permettent de travailler ces objectifs (cf. § 1, phase 2, p. 11). Indiquez-en éventuellement les limites et suggérez des pistes pour d'autres activités.
Questions portant sur les procédures que les élèves peuvent mettre en place et/ou les difficultés qu'ils peuvent rencontrer.	Référez-vous à l'analyse <i>a priori</i> des activités proposées pour montrer dans quelle mesure elles permettent de travailler ces objectifs. Mettez-vous à la place de l'élève, en considérant son niveau de classe et les connaissances qu'il peut mobiliser pour répondre. Pour les difficultés éventuelles, pensez à bien distinguer celles qui relèvent des stratégies, des savoirs ou des savoir-faire visés de celles qui concernent des prérequis. Pensez également à distinguer les erreurs qui concernent l'interprétation de l'énoncé, celles qui concernent le choix d'une procédure et celles qui concernent l'exécution de cette procédure (cf. chapitre 6).
Questions portant sur les aides qui peuvent être apportées aux élèves qui rencontrent des difficultés.	L'aide à apporter est fonction de la nature, de la difficulté et du type de séance dans laquelle elle apparaît. Dans le cadre d'une séance d'introduction, on peut identifier plusieurs types de difficultés : – des difficultés relatives aux prérequis, qui apparaissent au moment de la résolution du problème posé. Dans ce cas, l'enseignant doit apporter une aide immédiate qui peut prendre différentes formes : mise à disposition d'outils (tables de multiplication, calculatrice...), incitation à corriger immédiatement... ; – des difficultés relatives à la compréhension de l'énoncé. Différents scénarios d'aide sont proposés p. 9 ; – des difficultés en lien direct avec le savoir visé. Elles sont exploitées au moment de la mise en commun (cf. chapitres 4 et 6). Dans le cadre d'une séance d'entraînement ou de régulation (suite à une évaluation diagnostique), l'aide est à envisager en termes de remédiation (cf. chapitre 6).

Types de questions	Indications
Questions portant sur l'organisation de la classe.	Plusieurs points sont à prendre en compte : – le niveau de la classe : le travail en classe entière est plus difficile en maternelle, une organisation en ateliers est souvent préférable ; – le but : la présentation d'une nouvelle activité est souvent faite en classe entière ; pour les situations qui supposent soit un partage du travail, soit des échanges pour parvenir à un accord sur une solution commune, un travail en groupe est souvent favorable, mais gagne à être préparé par un temps de travail individuel, etc. En cas de travail de groupes, la question peut porter sur leur formation. Dans votre réponse, pensez à faire intervenir les facteurs sociaux (entente entre les élèves...) et les facteurs didactiques qui sont fonction de l'enjeu du travail (cf. chapitre 10).
Questions portant sur la phase d'institutionnalisation : explicitation, trace écrite.	Pour ce type de questions, il vous sera demandé d'être précis. Indiquez comment vous envisagez de passer de l'activité des élèves au contenu de l'institutionnalisation : rôle des élèves (par exemple, par le biais d'un retour métacognitif, cf. chap 10), rôle de l'enseignant(e) (apports, reformulations, généralisations...). Donnez la formulation des savoirs ou des savoir-faire que vous envisagez : elle doit être correcte du point de vue mathématique et compréhensible par des élèves. Elle peut faire intervenir du texte, des expressions symboliques, des schémas, des illustrations... Indiquez également la nature de la trace écrite : écrit collectif (affiche), personnel (cahier de l'élève), externe (manuel, dictionnaire de maths...).

3. Comment s'approprier les connaissances nécessaires à la réussite de l'épreuve de leçon ?

Il faut, dans un premier temps, s'approprier les textes généraux de la **première partie** (chapitres 1 à 10). Si vous en avez la possibilité, n'hésitez pas à mettre en pratique les outils théoriques développés dans ces chapitres, soit dans votre classe, si vous avez une classe en responsabilité, soit au cours de vos stages. Pour cela, des pistes concrètes vous sont proposées à la fin des chapitres 4 à 10. Cette mise en pratique vous aidera à maîtriser ces outils et favorisera leur réinvestissement dans la préparation de votre leçon et, bien sûr, dans votre pratique d'enseignant.

Dans la **seconde partie** de cet ouvrage (chapitres 11 à 23), pour chaque domaine d'enseignement de l'école primaire sont présentés :

- des **textes officiels** (programmes, attendus...) ;
- des **repères pour enseigner**, dans lesquels sont explicités les principaux problèmes que les élèves doivent apprendre à résoudre, les principaux savoir-faire associés et les éléments de langage que les élèves doivent maîtriser. Les principales erreurs et difficultés qu'ils peuvent rencontrer sont identifiées. La présentation de ces notions, qui sont indispensables pour construire des leçons, s'appuie sur les connaissances théoriques de la première partie. **Des exercices corrigés** vous sont proposés au fil du texte pour faciliter l'appropriation de ces connaissances ;

- un **exemple de leçon** à préparer à partir d'un dossier (cf. rubrique « Au concours, la leçon »). Nous vous invitons à vous mettre dans les conditions du concours (1 h de préparation et 15 minutes d'exposé). Le corrigé présenté comporte trois parties :

- une **analyse du sujet et des documents**. Cette partie correspond à la phase de préparation. Elle se fait en lien avec le **guide méthodologique**. L'enjeu de cette partie est à la fois de vous aider à vous approprier les connaissances pédagogiques et didactiques du domaine d'enseignement concerné et de vous doter d'une méthodologie pour construire une leçon sur un thème donné ;

- une **proposition de séance**. Attention ! Ce n'est pas un corrigé type. Il y a bien sûr, plusieurs déroulés possibles. Ce qui est essentiel, c'est d'être capable de justifier ses choix. Souvent, quelques indications sont données concernant d'autres déroulés possibles ;

- ce corrigé se termine par des **questions possibles du jury** (cf. rubrique « Au concours, l'entretien avec le jury »). N'hésitez pas à répondre à ces questions sans regarder les réponses.

D'autres leçons sont accessibles sur Internet : www.concours-hatier.com

Les étapes de construction d'une séquence d'enseignement

Pour construire une séquence d'enseignement (dans laquelle va s'insérer la séance dont on vous demande d'élaborer le déroulé), on passe par les étapes suivantes :

1. Définir les objectifs pédagogiques de la séquence, de la séance
2. Identifier les prérequis associés aux objectifs visés
3. Identifier les erreurs caractéristiques associées aux objectifs visés
4. Élaborer les activités d'introduction des différents savoirs en lien avec les objectifs visés
5. Élaborer les phases d'institutionnalisation
6. Élaborer les phases d'exercices d'entraînement
7. Élaborer les phases de résolution de problèmes de synthèse
8. Élaborer les différentes évaluations et les dispositifs de régulation à mettre en place

Par exemple, si le jury vous demande d'élaborer une séance d'introduction d'un élément de savoir, alors vous pourrez vous appuyer sur les étapes 1 à 5. S'il vous demande d'élaborer une séance d'exercices, alors vous pourrez vous appuyer sur les étapes 1, 2, 3, 6 et 8.

Nous allons présenter ces différentes étapes en faisant les liens avec les textes théoriques qui les fondent et que vous trouverez réunis dans les chapitres suivants.

- Une **séance d'enseignement** (appelée aussi « leçon ») correspond à une durée de 45 min à 1 h et fait partie d'une séquence d'enseignement.
- Une **séquence d'enseignement** est un ensemble de séances qui visent à permettre à l'élève d'acquérir un certain nombre de connaissances déclinées en objectifs pédagogiques préalablement établis.

1 Définir les objectifs pédagogiques de la séquence, de la séance

1. Qu'est-ce qu'un objectif pédagogique ?

Un **objectif pédagogique** décrit en termes de savoirs (savoir déclaratif, savoir-faire, stratégie, savoir-être) ce qui est attendu de l'élève à l'issue d'une séquence d'enseignement. Il peut être libellé sous la forme : « L'élève doit être capable de... ».

Les objectifs sont définis en fonction des programmes. Ils peuvent concerner différents aspects d'un concept (problèmes qu'il permet de résoudre, définitions ou propriétés, techniques, langages).

Exemple : L'élève doit être capable de reproduire une figure géométrique en mobilisant les notions de droites parallèles, droites perpendiculaires, milieu d'un segment (composante « problèmes »).

L'élève doit connaître la définition de deux droites perpendiculaires (composante « définitions »).

Attention ! Il faut distinguer les objectifs pédagogiques de la séquence et ceux de la séance. Ces derniers sont choisis parmi les objectifs de la séquence, pour lesquels on précise l'étape d'apprentissage qui est travaillée (introduction, entraînement, réinvestissement dans des problèmes).

Exemple d'objectifs d'une séquence :

- savoir reconnaître des droites perpendiculaires ;
- savoir tracer des droites perpendiculaires ;
- savoir reproduire une figure en utilisant la reconnaissance et le tracé de droites perpendiculaires.

Objectif de la 1^{re} séance : introduire le savoir-faire « reconnaître des droites perpendiculaires » en faisant le lien avec la notion d'angle droit.

Objectif de la 2^e séance : entraîner les élèves à reconnaître des droites perpendiculaires.

1 2. Pourquoi définir les objectifs pédagogiques ?

La définition des objectifs pédagogiques :

- aide à construire la séquence et la séance d'enseignement ;
- aide à mettre en place des évaluations formatives et sommatives ;
- aide à gérer l'hétérogénéité des élèves ;
- facilite la communication avec l'élève, qui comprend mieux ce qu'on attend de lui et qui peut ainsi identifier ce qu'il a acquis et ce qu'il n'a pas encore acquis.

> Chap. 2, Le savoir
> Chap. 3, Les ressources institutionnelles
> Chap. 9, La gestion de l'hétérogénéité des élèves

2 Définir les prérequis associés aux objectifs visés

1 1. Qu'est-ce que c'est ?

Pour permettre aux élèves d'acquérir les objectifs de la séquence, l'enseignant s'appuie nécessairement sur un certain nombre de savoirs, savoir-faire et stratégies préalablement travaillés. Ces savoirs constituent **les prérequis**.

Exemple : Pour l'objectif « Tracer une droite perpendiculaire à une droite donnée passant par un point donné », « tracer une droite à l'aide d'une règle » et « tracer un angle droit » sont des prérequis.

1 2. Pourquoi définir les prérequis associés aux objectifs visés ?

La maîtrise des prérequis par les élèves est une condition nécessaire à l'atteinte des objectifs visés dans une séquence¹. Il est donc essentiel que l'enseignant fasse en sorte que tous les élèves (ou le maximum d'entre eux) maîtrisent ces prérequis.

Si ces prérequis ont été enseignés quelques mois avant le début de la séquence (en particulier s'ils ont été enseignés l'année précédente), il peut s'avérer opportun de mettre en place un test diagnostique afin d'identifier les élèves qui ont acquis les prérequis et ceux qui ne les ont que partiellement ou pas du tout acquis. Ce test est suivi d'un dispositif de régulation.

1. Malheureusement ce n'est pas toujours une condition suffisante !

> Chap. 8, §1, p. 111
> Chap. 9, La gestion de l'hétérogénéité des élèves

3 Identifier les erreurs caractéristiques associées aux objectifs visés

3 1. Qu'est-ce que c'est ?

À la plupart des objectifs visés dans une séquence d'enseignement sont associés des erreurs d'élèves que les enseignants rencontrent régulièrement.

Ces erreurs ne sont pas dues au hasard. Elles sont généralement, comme l'écrit G. Brousseau¹ « l'effet d'une connaissance antérieure qui avait son intérêt, ses succès, mais qui maintenant se révèle fausse ou simplement inadaptée. Les erreurs de ce type ne sont pas erratiques et imprévisibles, elles sont constituées en obstacles ». Ce sont ce qu'on appelle des **erreurs caractéristiques**.

Exemple : Pour l'objectif « reconnaître des droites perpendiculaires », une erreur caractéristique consiste à penser que si une droite est verticale, alors elle est perpendiculaire à toute autre droite.

3 2. Pourquoi identifier les erreurs caractéristiques associées aux objectifs visés ?

Dans le modèle constructiviste, on fait l'hypothèse que l'acquisition d'un savoir nouveau passe par le dépassement des éventuels obstacles associés à cet élément de savoir (il n'y en a pas toujours). D'où l'importance, dans ce modèle, d'identifier les erreurs caractéristiques de façon à mettre en place des activités visant à aider les élèves à dépasser les obstacles associés.

Si on s'appuie sur d'autres modèles d'enseignement, il est malgré tout important de connaître *a priori* les erreurs caractéristiques que beaucoup d'élèves risquent de faire, de façon à préparer des dispositifs de remédiation.

4 Déterminer les activités d'introduction des différents savoirs en lien avec les objectifs visés

4 1. Qu'est-ce que c'est ?

Pour aborder un nouvel élément de savoir (savoir déclaratif, savoir-faire, stratégie, savoir-être...) l'enseignant(e) peut décider de communiquer directement ce savoir aux élèves oralement, par écrit ou par le biais d'une capsule vidéo. Mais il/elle peut aussi décider d'aborder ce nouveau savoir en proposant à ses élèves une ou plusieurs activités qui doivent leur permettre de le découvrir. Ces activités sont appelées **activités d'introduction**.

4 2. Pourquoi déterminer les activités d'introduction des différents savoirs en lien avec les objectifs visés ?

Comme leur nom l'indique, elles sont destinées à introduire un nouvel élément de savoir. Ces activités peuvent être guidées afin que l'élève le découvre en évitant au maximum les erreurs. Mais elles peuvent aussi être des problèmes qui vont, dans un premier temps, aider l'élève à prendre conscience de l'insuffisance de ses connaissances de façon à ce qu'il puisse, dans un second temps, construire une réponse aux problèmes qui correspondra au savoir visé. Ce choix entre une présentation directe du savoir, une activité guidée ou un problème est fonction du modèle d'enseignement sur lequel on souhaite s'appuyer pour introduire ce savoir nouveau.

1. *Obstacles épistémologiques en mathématiques in Recherches en didactique des mathématiques, vol 4.2, La pensée Sauvage, 1983.*

> Chap. 4, Les modèles d'enseignement
> Chap. 6, Analyse de productions d'élèves, analyse d'erreurs, remédiations

> Chap. 4, Les modèles d'enseignement

5 Définir les phases d'institutionnalisation

5 1. Qu'est-ce que c'est ?

Une phase d'institutionnalisation est un moment de l'enseignement au cours duquel certains savoirs sont officialisés par l'enseignant(e), mis en forme, explicités, nommés et symbolisés, notamment en s'appuyant sur des connaissances mobilisées en acte par des élèves. Ils sont soulignés comme des savoirs importants qu'il faut maîtriser et sur lesquels les élèves seront évalués.

Exemple : Dans une activité d'introduction, les élèves ont été amenés à construire des droites perpendiculaires sans que le terme ait été défini. À la suite d'une mise en commun des productions des élèves, l'enseignant(e) officialise le terme et la définition de droites perpendiculaires. Il peut également en donner le codage.

5 2. Pourquoi définir les phrases d'institutionnalisation ?

Très souvent, un savoir mathématique est d'abord travaillé dans une situation d'introduction, donc dans un contexte particulier et les élèves n'en perçoivent pas la portée générale ou même n'identifient pas ce qui est important et ce qu'il faut retenir dans tout ce qui a été travaillé. Une phase d'institutionnalisation vise donc à donner un caractère officiel au savoir considéré et à en fournir certains codages verbaux ou symboliques.

6 Définir les phases d'exercices d'entraînement

6 1. Qu'est-ce que c'est ?

Cette phase est faite d'exercices de difficulté graduée portant sur les différents éléments de savoir qui ont été introduits préalablement. La recherche de la procédure de résolution ne devrait pas être source de difficulté, car l'élève sait quels éléments du savoir il doit utiliser. La difficulté réside plutôt dans l'exécution de la procédure.

6 2. Pourquoi définir les phases d'exercices d'entraînement ?

Pour être utilisé dans la résolution de nouveaux problèmes, un nouvel élément de savoir doit devenir familier aux élèves ; en particulier certains résultats et certains savoir-faire doivent être mémorisés et automatisés. C'est l'un des buts des exercices d'entraînement. Ils permettent aussi à l'enseignant de s'assurer de la maîtrise du nouveau savoir par ses élèves et, si nécessaire, de prévoir des exercices de remédiation ou de renforcement. Cette phase est donc un moment privilégié pour identifier des difficultés persistantes : on parle à ce sujet d'évaluation formative.

Exemple : Suite à l'introduction de la notion de droite perpendiculaire, l'enseignant(e) propose à ses élèves une série d'exercices demandant la construction d'une droite perpendiculaire à une droite donnée (d) et passant par un point donné A , celui-ci étant situé sur (d) , au-dessus ou au-dessous de (d) et plus ou moins proche de (d) .

> Chap. 2, Le savoir
> Chap. 4, Les modèles d'enseignement

> Chap. 4, Les modèles d'enseignement
> Chap. 8, L'évaluation des connaissances
> Chap. 9, La gestion de l'hétérogénéité des élèves

7 Définir les phases de résolution de problèmes de synthèse

7 1. Qu'est-ce que c'est ?

Un problème de synthèse est un problème dont la résolution fait intervenir les savoirs étudiés dans une séquence d'enseignement en même temps que d'autres savoirs étudiés antérieurement.

Exemple : Reproduire une figure géométrique avec la nécessité de mobiliser la reconnaissance et le tracé de droites perpendiculaires ainsi que d'autres connaissances géométriques.

7 2. Pourquoi définir les phases de résolution de problèmes de synthèse ?

La finalité de l'enseignement des mathématiques, actée par les programmes, réside dans la capacité des élèves à mobiliser leurs connaissances pour résoudre des problèmes. Lors des phases d'apprentissage, un seul concept ou même un seul aspect d'un concept sont souvent étudiés. Or, pour être efficaces, les connaissances doivent pouvoir être mobilisées dans des circonstances diverses et sollicitées en même temps que d'autres pour traiter une situation plus ou moins complexe.

> Chap. 7, Les problèmes et leur rôle dans l'enseignement
> Chap. 10, Le travail de groupe et la mise en commun

8 Définir les différentes évaluations et les dispositifs de régulation à mettre en place

8 1. Qu'est-ce que c'est ?

Évaluer c'est, littéralement, déterminer la valeur de quelque chose. Dans l'enseignement, il s'agit de mesurer si un objectif est atteint, complètement ou partiellement, par les élèves, donc d'identifier ce qui est acquis, ce qui est en cours d'acquisition, ce qu'il reste à acquérir, et de repérer les difficultés rencontrées.

Réguler son enseignement c'est, au regard des résultats d'une évaluation, adapter les situations didactiques en fonction des possibilités et des besoins des élèves, notamment pour remédier aux difficultés identifiées.

Exemple : Les exercices d'entraînement et les problèmes de synthèse évoqués aux étapes 6 et 7 peuvent également être des supports d'évaluation.

> Chap. 8, L'évaluation des connaissances
> Chap. 9, La gestion de l'hétérogénéité des élèves

8 2. Pourquoi définir les différentes évaluations et les dispositifs de régulation à mettre en place ?

Enseigner, c'est tenir compte à la fois de trois logiques : celle du savoir qui implique une certaine progressivité, celle de l'institution qui fixe des attendus (programmes) et celles des élèves qui suivent des voies singulières (itinéraires et temps d'apprentissage). L'évaluation, qu'elle soit diagnostique, formative ou sommative, permet de faire le point en tenant compte de ces trois logiques et la régulation permet de réagir aux constats effectués.

