

Présentation des MER Mathématiques 1-8H pour « Résonances »

L'équipe de rédaction des MER Mathématiques 1-8H

Témoignage des rédacteurs

DES CHOIX PARFOIS DIFFICILES POUR LES RÉDACTRICES ET LES RÉDACTEURS

Quels contenus d'enseignement pour quelle année ?

Le PER propose une progression par tranches de deux années alors que les moyens d'enseignement sont annuels. Il a donc été nécessaire de répartir les contenus d'enseignement – **lesquels proposer en 5^e année et lesquels réserver pour la 6^e, par exemple** – de manière à assurer, pour chaque apprentissage, une progression cohérente sur l'ensemble de la scolarité.

De nombreuses discussions ont été nécessaires pour définir les apprentissages visés de chaque chapitre. Nous nous sommes efforcés d'en limiter le nombre afin d'éviter de décourager a priori les **enseignant.es** par l'ampleur de la tâche et pour garder une bonne lisibilité des tableaux d'entrée de chaque chapitre sur le site ESPER. Afin de respecter néanmoins le PER, nous avons regroupé certains contenus en un seul et même apprentissage visé ou les avons intégrés dans différents apprentissages, comme, par exemple, « Connaissance des fonctions de base d'une calculatrice ». Par ailleurs, pour des contenus qui expriment plus une intention qu'un objectif opérationnel, comme « Exploration de différentes écritures de nombres et de systèmes de numération », nous avons pris le parti de les traiter uniquement au travers de quelques problèmes en fin de chapitre.

Le travail sur les variables didactiques a été particulièrement utile pour définir ces apprentissages visés annuels, mais également pour définir les attentes et estimer le niveau de difficulté des activités pour chaque année de scolarité.

Proposer des activités dont la gestion peut s'avérer difficile ?

Traiter certains contenus du PER implique de proposer des activités nécessitant du matériel ou de l'espace : comment comparer des objets selon la masse ou le volume sans balances, sans récipients ou sans objets à comparer ? Comment se repérer dans un méso-espace ou un macro-espace sans sortir de la classe voire de l'école ?

Nous sommes conscients qu'il est difficile de mettre en œuvre de telles activités avec un groupe-classe de plus de vingt élèves. Afin de faciliter la tâche des enseignant.es, nous avons fait notre possible pour que celles-ci et ceux-ci disposent du matériel. La bonne collaboration avec l'UMER et les responsables cantonaux a permis de proposer un grand choix de matériel, des jeux, des fiches cartonnées prédécoupées ou des marches à suivre pour la fabrication du matériel avec les moyens du bord... Nous avons également proposé des pistes concernant la gestion de classe, notamment le travail par ateliers pour les activités du chapitre *Comparaison et mesure de grandeurs*.

Limiter le nombre d'activités ?

Le nombre d'heures à consacrer chaque semaine à l'enseignement des mathématiques est défini dans chaque canton romand. Ce temps n'est pas extensible. Au contraire, les

impondérables – les interventions ponctuelles, le traitement des urgences ou les contraintes propres à la vie de la classe – ont tendance à réduire ce temps théorique d'enseignement. Nous sommes bien conscients qu'il n'est pas possible de faire toutes les activités proposées dans le moyen d'enseignement au cours d'une année scolaire. Les enseignant.es auront donc à choisir, en fonction des besoins de leurs élèves et du temps disponible, les activités de chaque apprentissage visé et les problèmes qu'ils vont soumettre à leurs élèves. Pour ce faire, ils peuvent s'appuyer sur les commentaires de chaque chapitre, sur les commentaires des différentes activités ainsi que sur les différents tableaux à télécharger sur ESPER. Cette surabondance d'activités s'explique par le fait que nous souhaitions proposer des activités variées, en lien avec différents contextes, mais également répondant à diverses manières d'enseigner.

Eric Burdet, pour l'équipe de rédaction

1. Pourquoi de nouveaux moyens d'enseignement de mathématiques à l'école ?

Les moyens d'enseignement romands de mathématiques COROME figurent parmi les premiers à avoir bénéficié d'une rédaction commune aux cantons romands. Dans le cadre de la mise en œuvre du Plan d'études romand (PER) dès 2010, les cantons ont souhaité interroger l'adéquation des moyens existants. Il en est ressorti que les principales orientations pédagogiques et didactiques de ces collections démontraient une belle cohérence avec les visées inscrites dans le PER, mais il fut constaté qu'il était nécessaire d'en ajuster la structure, en particulier pour les moyens de 7^e et 8^e années. Les enseignant.es montraient également des difficultés à comprendre les enjeux des activités et de clairement déterminer les phases d'institutionnalisation. Ils/Elles déploraient, à juste titre, le manque d'exercices d'entraînement ciblant les nouveaux apprentissages (Tièche, 2005).

2. Comment ces moyens sont-ils élaborés ?

Suite à la décision de la conférence latine de l'enseignement obligatoire (CLEO) du 19 septembre 2012 relative à la préparation d'un projet éditorial de moyens d'enseignement romands pour les mathématiques 1-8, un groupe de travail "Mathématiques 1-8 - projet éditorial" a été institué par le Secrétariat général de la Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). Le but était de préparer, pour les organes de la CIIP, une conception d'ensemble détaillée pour un moyen d'enseignement romand permettant d'enseigner les mathématiques aux années 1-8 conformément aux visées et objectifs d'apprentissage définis dans le PER.

Le projet éditorial proposé est sous-tendu par un certain nombre de choix effectués par le groupe de travail. Ces choix sont le résultat d'échanges au sein du groupe lors desquels ont été pris en compte aussi bien les enseignements de la recherche, le cadre du PER que la connaissance du terrain et l'expérience concrète des membres du groupe. Finalement les points suivants ont été retenus et ont guidé et structuré l'élaboration du projet :

- ❖ Prendre en compte que les enseignant.es ont une formation de généralistes et leur fournir un document ergonomique qui :
 - facilite la lisibilité et la compréhension des enjeux mathématiques des activités ;
 - met en évidence les différents savoirs à institutionnaliser auprès des élèves au terme d'une activité ou d'une séquence d'enseignement ;
 - suggère des modalités de gestion des activités.
- ❖ Concevoir le document maître comme un document électronique.
- ❖ Permettre aux élèves de s'approprier progressivement des outils pour la résolution de problèmes.
- ❖ Permettre aux élèves de s'habituer progressivement à gérer des informations présentées sous différentes formes.
- ❖ Proposer, par demi-cycle, une conception commune des différents ouvrages.

- ❖ Par rapport aux moyens existants, proposer une organisation et une structuration plus fines et explicites, en s'inspirant de l'expérience accumulée à travers les moyens de mathématiques 9-11, tant sur le plan de la structuration que de l'organisation des ouvrages, tout en l'adaptant aux spécificités des demi-cycles concernés.
- ❖ Intégrer les activités d'entraînement dans les moyens, notamment pour tout ce qui concerne les maîtrises techniques (éviter la prolifération de fascicules complémentaires).
- ❖ Reprendre, en les actualisant, une partie des activités des moyens existants.
- ❖ Déterminer un matériel classe et un matériel élève de base nécessaires pour les apprentissages exercés dans le demi-cycle concerné.
- ❖ Permettre que les différents moyens puissent être mis à disposition sous une forme adaptée et adéquate pour les élèves à besoins spécifiques.

Le projet éditorial adopté par l'Assemblée plénière de la CIIP le 20 novembre 2014 ne prévoyait donc pas de révolution dans la maison "mathématiques". Il ne proposait pas d'instaurer de nouvelles pratiques, mais bien de fournir aux élèves et aux enseignants des moyens réactualisés qui bénéficient de l'expérience engrangée depuis plus de quarante ans.

Des rédactrices et rédacteurs ont été engagé.es pour chacun des 2 cycles. Ce sont tous des enseignant.es expérimenté.es. Il n'est pas évident de passer du rôle d'enseignant.e à celui de rédacteur.rice de moyens d'enseignement pour l'ensemble de la Romandie. C'est pourquoi une solide formation leur a été proposée pour qu'ils puissent mettre en œuvre le projet : apports de la didactique des mathématiques, méthodes de travail, de collaboration... Par exemple, les rédacteurs.rices ont dû annualiser les progressions d'apprentissage du PER : les Apprentissages visés définis dans les nouveaux moyens sont ainsi le résultat de ce travail délicat. Des conseillères et conseillers didactiques, des groupes de validation les ont accompagné.es et les suivent encore tout au long du processus de rédaction.

3. Quels éléments constituent les moyens d'enseignement ?

La plateforme ESPER présente l'ensemble des chapitres et des activités qui composent les moyens d'enseignement : ceux pour les classes de la 1^{re} à la 5^e année ont déjà été publiés, suivront dès 2021 ceux pour les classes 6^e, 7^e et 8^e (<https://www.ciip-esper.ch/#/discipline/5/5/>). La figure 1 présente la page d'accueil pour la 5^e.

Fig. 1 : Page d'accueil des moyens d'enseignement romands de mathématiques pour le maître pour la 5^e année

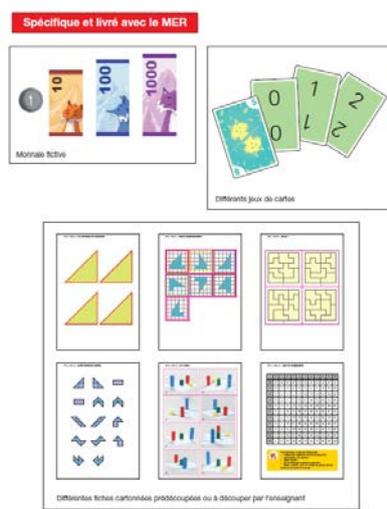
Des commentaires didactiques accompagnent chaque axe thématique (écrits par les conseillers didactiques), chaque chapitre (écrits par le groupe de rédaction) et chaque activité pour :

- bien situer, pour chaque chapitre, les enjeux des apprentissages à réaliser et les approches privilégiées en ce sens ;

- proposer des compléments mathématiques et didactiques qui permettent aux enseignant.es de mieux comprendre les choix effectués lors de la rédaction des moyens ;
- apporter une aide concrète pour la mise en place de ces activités (Apprentissages visés, analyse a priori, conseils de gestion de classe, erreurs caractéristiques souvent faites par les élèves ...)

À disposition en version papier :

- À partir de la 3^e :
 - un fichier d'activités par année, dans lequel l'élève peut écrire et laisser des traces de son travail ;
 - selon les activités, ces documents sont complétés par des fiches prédécoupées, des plans de jeu et, sur ESPER, par des fiches supplémentaires.



- À partir de la 5^e, en plus du fichier et du matériel, un livre par année scolaire et un aide-mémoire pour deux années (5^e – 6^e et 7^e – 8^e) complètent les outils à disposition.



○

4. La ligne directrice des moyens d'enseignement

Il a paru donc important de proposer une série d'aides pour les enseignant.es afin de les épauler dans la gestion et l'exploitation des activités d'apprentissage proposées.

Pour chaque chapitre sont définis les **prérequis** et les **apprentissages visés** en cohérence avec le PER. Les travaux sur la gestion de l'hétérogénéité des élèves mettent en évidence que les **prérequis** sont une source de différences très importantes entre les élèves. Si ces différences ne sont pas prises en compte au début de l'apprentissage d'une notion nouvelle, elles se transforment en inégalités (voir par exemple les travaux de Zakahrtchouk, 2005 ou Carron, 2014).

Les **apprentissages visés** sont les **objectifs pédagogiques** que les élèves doivent acquérir. L'importance de la définition des objectifs n'est plus à démontrer : ils facilitent la structuration de l'enseignement, la communication avec les élèves, ils clarifient l'évaluation des apprentissages... (cf. entre autres, les travaux d'Hameline, 1979 ou de Perrenoud, 1999).

C'est à partir de ces deux éléments que sont déterminés :

- **des activités de tuilage** destinées à identifier les difficultés (évaluation diagnostique) et permettre à tous les élèves d'acquérir les prérequis qu'ils ne détiendraient pas ;
- **des activités d'introduction** à de nouvelles notions. Cette structure qui prend appui sur les travaux de Bachelard (1938) et Piaget (1936), a été développée par les didacticiens des mathématiques : Brousseau (1997), Douady (1986), ... Dans ce modèle, l'élève construit de nouvelles connaissances en remettant en cause, dans un 1^{er} temps, des conceptions erronées.
- **Des temps d'institutionnalisation.** Ces temps consistent à officialiser la nouvelle connaissance découverte par les élèves suite à l'activité ou aux activités d'introduction. Ils sont apparus rapidement indispensables aux chercheurs en didactique : Brousseau (1984). De nombreuses observations montrent, en effet, que même si l'élève a su résoudre l'activité destinée à introduire une nouvelle connaissance, il ne sait pas forcément identifier le nouveau savoir qui va être utile dans la suite. **L'aide-mémoire** sert à identifier et définir ces nouveaux savoirs.
- **Des exercices de consolidation.** Ces exercices sont destinés à faciliter l'automatisation de certains savoir-faire. Cette automatisation est indispensable pour alléger la charge de travail de l'élève lors des phases de recherche de problèmes. Les travaux des sciences cognitives et des neurosciences ont mis en évidence l'importance de ces exercices (Dehaene, 2019).
- **Des problèmes.** Ces problèmes jouent un rôle essentiel dans le PER. Dans cette partie, on trouve deux types de problèmes : des problèmes de synthèse qui permettent aux élèves d'investir les nouveaux acquis en lien avec d'anciens savoirs et des problèmes de transfert visant à amener l'élève à utiliser les nouvelles connaissances dans un nouveau contexte.

Pour s'assurer que les activités choisies sont bien en lien avec les objectifs et enjeux visés, les rédacteurs ont utilisé **l'outil « analyse a priori »**. Des éléments de cette analyse figurent dans les commentaires des activités. Cela permet en particulier de communiquer aux enseignant.es les principaux choix faits au niveau des **variables didactiques** (Brousseau, 1982).

Ces différentes parties sont présentées, à partir d'un exemple, dans le document annexe.

Pour élaborer les contenus enseignés, les équipes de rédaction se sont appuyées sur les recherches en didactique des mathématiques. Des expert.es en didactique sont venu.es présenter les dernières recherches sur les différents axes thématiques enseignés à l'école primaire.

Ces résultats ont eu de nombreuses répercussions au niveau des choix des activités et de la progression des apprentissages. C'est tout particulièrement le cas au niveau de l'enseignement...

- ... des nombres entiers avec les travaux de Briand (1993), Fayol (1990), ...
- ... des premiers concepts de géométrie avec les travaux de Berthelot et Salin (1992)
- ... de la proportionnalité avec les travaux de Boisdard (1994)
- ... des nombres décimaux avec les travaux de Brousseau (1980)
- ... des problèmes additifs, multiplicatifs avec les travaux de Vergnaud (1983)
- ... de la résolution de problèmes avec les travaux de Hoc (1987), de Poirier-Proulx (1999), de Julo (1995), de Houdement (2003), Coppé (2002), ...

Les travaux du groupe ERMEL (2005 et 2006) ont été aussi une ressource importante.

Les équipes de rédaction se sont donc appuyées sur de nombreux travaux de recherche dans l'enseignement. Mais elles n'ont pas perdu de vue que les situations d'enseignement proposées doivent aussi prendre en compte la réalité quotidienne de la classe et la culture des enseignant.es pour lesquel.les sont écrits ces moyens. Le fait que tous les rédacteurs.rices enseignent ou ont enseigné récemment dans les classes dont ils rédigent les moyens a facilité ce travail de transposition.

5. Des changements qui nécessitent un accompagnement des enseignant.es

Par rapport aux anciens moyens d'enseignement de mathématiques, les nouveaux moyens apportent trois types de changement : des changements de structure, des changements au niveau de la façon d'aborder certains contenus et des changements au niveau de certaines activités reprises des anciens moyens.

- **Des changements au niveau de la structure et des supports offerts aux enseignants** (entre autres la plateforme ESPER <https://www.ciip-esper.ch/#/discipline/5/1/>). Les responsables politiques cantonaux ont décidé de privilégier ce support numérique et de ne plus proposer de guides didactiques en version papier. Les réunions d'information mises en place pour introduire ces nouveaux moyens mettent en évidence que ces changements sont très bien accueillis par les enseignant.es qui comprennent parfaitement la logique de la nouvelle structure et la trouvent très rassurante.
- **Il y a ensuite des changements au niveau du contenu de certains chapitres.** C'est particulièrement le cas au niveau de l'enseignement des nombres rationnels et de la résolution de problèmes.
- En accord avec les travaux de Brousseau (1980) et de nombreux autres didacticiens, les rédacteurs.rices introduisent **les nombres décimaux** comme des écritures simplificatrices des fractions décimales. Cela nécessite un travail préalable sur les fractions décimales et donc sur les fractions. Cette approche est totalement différente de celle utilisée dans les anciens moyens. Les enseignant.es ne manqueront pas de s'interroger sur les raisons de ces changements : « *Mais pourquoi faire le détour par les fractions décimales ?* ». Il s'agit donc de mettre en évidence les raisons de ces choix (donner du sens aux nombres décimaux, aider les élèves à remettre en cause les conceptions erronées qu'ils ont habituellement des nombres décimaux...).
- **La résolution de problèmes** est à la fois un enjeu essentiel dans le PER et une source importante de difficultés pour les élèves. Tous les enseignant.es ont fait ce constat : il ne suffit pas de donner aux élèves des problèmes à chercher pour qu'ils apprennent à en résoudre. En s'appuyant sur les travaux de Poirier-Proulx (1999), Julo (1995), Houdement (2003), ... il a été mis en place un enseignement de la résolution de problèmes, à travers le nouvel axe thématique « Aide à la résolution de problèmes » (ARP). Cet enseignement passe, entre autres, par l'appropriation de certaines stratégies et outils de recherche comme « L'étude exhaustive des cas », « L'ajustement d'essais successifs » ... C'est une nouveauté par rapport aux anciens moyens. Le but de cette partie est d'offrir aux enseignant.es un outil pour aider les élèves dans la résolution de problèmes.
- **Il y a enfin des changements au niveau d'activités** prises dans les anciens moyens, mais dont les rédacteurs.rices ont modifié les variables didactiques de façon à atteindre les Apprentissages visés. C'est particulièrement le cas des activités sur la construction du nombre en 1^{re} & 2^e.
Ce dernier type de changement est moins visible que les deux précédents, mais n'en est pas moins très important. Dans les anciens moyens beaucoup d'activités étaient choisies non pour atteindre un objectif précis, mais parce qu'elles permettaient aux élèves d'aborder de nombreuses notions selon la solution qu'ils trouvaient. Dans les nouveaux moyens d'enseignement, les activités sont construites de façon à privilégier la procédure qui est en lien avec le savoir ou le savoir-faire qu'on souhaite enseigner.

Certes, les commentaires sur les axes thématiques ainsi que les commentaires des chapitres et des activités attirent l'attention des enseignant.es sur ces différents types de changement. Toutefois, cela n'est pas forcément suffisant pour que ces nouvelles approches soient véritablement intégrées dans la pratique en classe. La mise en place de formations qui apportent à la fois des compléments

mathématiques, épistémologiques et didactiques, et un accompagnement des enseignant.es sera certainement appréciée par les enseignant.es., ce que confirment les premières formations mises en place.

Conclusion

Dans trois cantons, les moyens ont été introduits jusqu'en 5^e, ce qui a permis des retours très pertinents de la part des utilisatrices et utilisateurs. Nous en donnons/reprenons/explicitons ici quelques-uns.

ESPER

Le choix de proposer le guide didactique uniquement en ligne déstabilise les pratiques habituelles des enseignant.es qui ont l'habitude de feuilleter la version papier, d'y annoter des activités. Ces pratiques sont possibles dans la version en ligne, mais... différemment. Reste à découvrir toutes les possibilités de la plateforme et à les intégrer dans les pratiques.

Passé un temps d'adaptation, les enseignant.es apprécient la facilité de navigation et les fonctionnalités proposées. La présentation en ligne permet de bien identifier les prérequis, les apprentissages visés, la structure des axes thématiques et des chapitres, de retrouver les institutionnalisations à prévoir et tout simplement les réponses des exercices.

Le moyen de mathématiques

Sont particulièrement appréciés :

- la structure des chapitres, l'organisation en apprentissages visés ;
- les différents types d'activités aux enjeux bien définis ;
- les commentaires généraux, des chapitres, des activités ;
- le matériel de manipulation.

Avec les soirées d'information, les formations continues ou le formulaire de contact en ligne, nous avons un précieux et immédiat retour du terrain sur l'utilisation de ces nouveaux moyens. Ultérieurement, un groupe d'appui permettra également de collecter l'avis des cantons. En effet, dans l'esprit de toutes les personnes qui ont conçu ces nouveaux moyens, l'outil se doit d'être perfectible, en prenant en compte l'opinion des enseignant.es, des formatrices et formateurs des HEP, des didacticien.nes et les apports des nouvelles recherches. L'option numérique facilite grandement la mise en place de cette future évolution.

Équipe de rédaction

Rédactrices et rédacteurs

Isabelle Messerli, Christian Carrard, Sylviane Aymon, Nadia Nugara-Fuchs, Eric Burdet, Jef Fleury, Vincent Mornod, Daniel Sauthier

Conseillers didactiques

Ninon Guignard, Michel Mante, Laura Weiss, Michel Bréchet

Bibliographie :

BACHELARD, G. (1938) La formation de l'esprit scientifique. Paris : VRIN

BERTHELOT, R., SALIN, M.H., (1992) L'enseignement de l'espace et de la géométrie dans la scolarité obligatoire ». Thèse université de Bordeaux 1.

BOISNARD D., HOUDEBIN, E J., JULO, J., KERBOEUF, M-P., MERRI, M. (1994) La proportionnalité et ses problèmes. Paris : Hachette

BRIAND, J. (1993) L'énumération dans le mesurage des collections Thèse Bordeaux 1

BROUSSEAU G. (1982). Les objets de la didactique des mathématiques, in Actes de la Deuxième école d'été de didactique des mathématiques, France.

BROUSSEAU, G. (1984). Le rôle du maître et l'institutionnalisation. *Actes de la IIIe école d'été de didactique des mathématiques* (pp. 40-44). Grenoble : IMAG. DOUADY R.

- BROUSSEAU, G. (1997). *La théorie des situations didactiques*. Cours donné lors de l'attribution à Guy Brousseau du titre de Docteur Honoris Causa de l'Université de Montréal.
- BROUSSEAU G., (1983) Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques in RDM Vol 4.2 (p 164 à 197). Grenoble : La pensée sauvage.
- BROUSSEAU G., (1980), Problèmes de l'enseignement des décimaux, Recherche en Didactique des Mathématiques Vol N° 1, 11-58. Grenoble : La pensée sauvage.
- CARDINET J. (1986) Évaluation scolaire et mesure. Bruxelles : De Boeck
- CARRON P. (2014) De la gestion de l'hétérogénéité en formation universitaire d'enseignant-E-S du secondaire. Thèse de doctorat Faculté des lettres université de Fribourg (Suisse)
- CRAHAY M., (2012), sous la direction de) Comment gérer l'hétérogénéité des élèves ? Bruxelles : De Boeck
- DEHAENE S. (2019) Apprendre ! Paris : Odile JACOB
- DOUADY, R. (1986) Jeux de cadres et dialectique outil-objet, Recherches en didactiques des mathématiques vol.7.2. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- ERMEL (2005) Apprentissage numérique et résolution de problème. Paris : Hatier
- ERMEL (2006) Apprentissage géométrique et résolution de problème. Paris : Hatier
- FAYOL, M. (1990) L'enfant et le nombre. Paris : Delachaux
- HAMELINE D. (1979) Les objectifs pédagogiques en formation initiale et en formation continue. Paris : Entreprise Moderne d'Édition.
- HOC, J.-M., (1987) Psychologie cognitive de la planification. Grenoble PUG
- HOUEMENT, C. et COPPE, S. (2002) Réflexions sur les activités concernant la résolution de problèmes à l'école primaire in Grand N Ed. IREM de Grenoble, n° 69.
- HOUEMENT, C. (2003) La résolution de problème en question. Grand N, n°71, 7-23. IREM de Grenoble.
- JULO, J. (1995) Représentation des problèmes et réussite en mathématiques. Rennes : PUR
- PERRENOUD, P. (1999) Dix nouvelles compétences pour enseigner. Paris : ESF
- PIAGET, J. (1936) La naissance de l'intelligence chez l'enfant, Paris, Delachaux et Niestlé.
- POIRIER-PROULX, L. (1999) La résolution de problèmes en enseignement. De Boeck
- TIECHE C, (2005). C. & Delémont, M. Pratiques et discours : le nouvel enseignement des mathématiques 1P-4P sous la loupe. Neuchâtel : IRDP.
- VERGNAUD, G. (1983) L'enfant, la mathématique et la réalité. Berne : Peter Lang
- ZAKHARTCHOUK, J.-M. et VALLIN, C. (2005) Enseigner en classes hétérogènes Cahiers Pédagogiques n° 454.

Exemple d'un chapitre : Problèmes d'addition et de soustraction en 5^e.

1. Structure d'un chapitre

PRÉSENTATION	
AIDE À LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES	>
ESPACE	>
NOMBRES	>
OPÉRATIONS	>
GRANDEURS ET MESURES	>

La structure des nouveaux moyens pour le cycle 2 est d'une part cohérente avec le PER et d'autre part « héritée » des moyens *Mathématiques 9-10-11* déjà élaborés.

En ce sens, les axes (*Espace, Nombres, Opérations, Grandeurs et mesures*) sont déjà bien connus car déclinés dans le PER.

La résolution de problèmes est à la fois essentielle pour l'acquisition des connaissances mathématiques et est source de nombreuses difficultés pour les élèves. Il a été mis en place une « Aide à la résolution de problèmes (ARP) ». Dans cette partie, l'enseignant.e trouvera différents outils et stratégies de façon à permettre aux élèves d'apprendre à résoudre des problèmes.

Des textes théoriques soutiennent la formation des enseignant.es. Des commentaires didactiques écrits par les conseillers didactiques accompagnent chaque axe thématique.

Textes généraux https://www.ciip-esper.ch/#/discipline/5/5/	Textes spécifiques https://www.ciip-esper.ch/#/discipline/5/5/objectif/40
<p>Présentation Contextualisation des moyens d'enseignement de Mathématiques de 5^e.</p> <p>COMMENTAIRES GÉNÉRAUX DES AXES THÉMATIQUES DE 1^{er} À 8^e</p> <hr/> <p>LES ÉTAPES DU PROCESSUS D'ENSEIGNEMENT D'UNE NOTION ET MOYENS DE 1^{er} À 8^e</p> <hr/> <p>LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES ET LES MOYENS D'ENSEIGNEMENT DE 1^{er} À 8^e</p> <hr/> <p>LE TRAVAIL DE GROUPE ET LA MISE EN COMMUN</p> <hr/> <p>L'ANALYSE DES ERREURS DES ÉLÈVES ET LES DISPOSITIFS DE REMÉDIATION</p> <hr/> <p>LA GESTION DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DES ÉLÈVES</p> <hr/>	<p>Présentation</p> <p>MSN 21: Poser et résoudre des problèmes pour structurer le plan et l'espace.</p> <p>REPÉRAGE DANS LE PLAN ET DANS L'ESPACE</p> <hr/> <p>LA GÉOMÉTRIE PLANE AU CYCLE 2</p> <hr/> <p>ESPACE - TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES DE 3^e À 6^e</p>

Chaque chapitre et chaque activité est commentée par les rédacteurs.

Commentaires chapitre https://www.ciip-esper.ch/#/sequence/76	Commentaires activité https://www.ciip-esper.ch/#/sequence/76/activite/1180/ressource/TYPE_MATH_ACTIVITE
	<p>Enjeu Terminer la construction d'un rectangle, d'un carré et d'un triangle rectangle en s'appuyant sur les connaissances de leurs propriétés respectives (angles droits, côtés).</p> <p>Nombre d'élèves Individuellement ou par groupes de 2 élèves</p> <p>Matériel</p> <ul style="list-style-type: none"> E-F5 Figures à compléter.  <ul style="list-style-type: none"> Instruments de géométrie

On clique sur le chapitre « Addition et soustraction ».

Plan du chapitre

[Télécharger le plan du chapitre](#)

Apprentissages visés

1: Mobiliser l'addition ou la so... 2: Mémoriser le répertoire soust... 3: Utiliser des procédures de ca... 4: Utiliser un algorithme pour é... 5: Estimer l'ordre de grandeur d...

1: Mobiliser l'addition ou la soustraction pour résoudre des problèmes additifs et soustractifs

Prérequis :
Résoudre des problèmes additifs et soustractifs en utilisant l'addition ou la soustraction.

Tuilage

À la récré

Introduction

Mes problèmes préférés

Entraînement

Nabila et Lucie Sports, nature... D'un problème à l'autre... La toise

[Voir plus](#)

Problèmes

Déménagement Écureuil Ordli pas cher! Au bord de l'étang

Les textes commentaires de chapitre

Les commentaires didactiques de l'axe concerné sont complétés par ceux du chapitre qui traitent de :

- l'organisation du chapitre ;
- l'ordre privilégié dans lequel traiter les Apprentissages visés ;
- les liens entre les différentes parties du chapitre ;
- les éléments d'institutionnalisation ;
- le lien entre le contenu du PER et les Apprentissages visés ;
- les enjeux des différentes activités proposées ; ...

Prérequis

Ils répertorient les prérequis indispensables pour la suite des apprentissages.

Activités de tuilage

Les activités proposées dans cette partie permettent aux élèves de réactiver et remobiliser les prérequis.

Activités d'entraînement

Leur objectif est notamment d'aider les élèves à entraîner des savoirs et à automatiser des savoir-faire. Elles sont de natures variées et en nombre suffisant pour permettre à l'enseignant de faire des choix, entre autres, pour gérer l'hétérogénéité de sa classe.

Apprentissages visés

Les progressions d'apprentissage du PER rédigées pour 2 ou 4 ans sont traduites en Apprentissages visés. Ceux-ci sont rédigés par année.

Activités d'introduction

Elles sont construites par rapport aux différents Apprentissages visés. Elles mènent, quand c'est possible, à institutionnaliser des savoirs et savoir-faire qui seront entraînés dans les activités du chapitre, puis réinvestis dans des problèmes.

Problèmes

Ce sont des activités pour lesquelles l'élève n'a pas de procédure immédiate de résolution, mais qui investissent les nouveaux savoirs et savoir-faire abordés dans le chapitre. Ces problèmes présentent à choix :

- un contexte nouveau (problèmes de transfert);
- une interaction avec d'autres éléments préalablement travaillés dans le chapitre ou dans d'autres chapitres (problèmes de synthèse);
- un niveau de difficulté ou de complexité plus élevé.

On clique sur une activité.

Introduction

Mes problèmes préférés

Mes problèmes préférés

Mes problèmes préférés

Commentaires de l'activité

[...]

< Activité précédente

Introduction

Activité

[...]

Introduction

Année(s) 5^e

Enjeu

Reconnaître des problèmes additifs et soustractifs de type « comparaison d'états ».

Enjeu

précise l'aspect particulier de l'apprentissage porté par l'activité.

Nombre d'élèves

Individuellement

Consigne (ou règle)

« Tu dois résoudre 5 problèmes. À chaque fois, tu as trois possibilités. Tu les lis toutes, tu en choisis une et tu résous le problème. »

Informations pratiques pour faciliter l'utilisation de l'activité en classe.

Gestion de l'activité

Cette activité est proposée sur plusieurs moments pour laisser le temps aux élèves de faire les cinq problèmes.

Chaque problème est contextualisé de trois manières différentes ; les élèves choisissent chaque fois celui qu'ils

[...]

Variables didactiques

- Le **type de problèmes** : les cinq problèmes sont tous des problèmes de comparaison d'états (ECE) mais la question porte tantôt sur l'un des états - le plus petit (4) ou le plus grand (2 et 5) - tantôt sur la comparaison

Éléments d'analyse a priori pour aider à comprendre les choix faits.

Procédures

- Pour élaborer sa procédure, l'élève peut passer par un schéma : par exemple, droite graduée, dessin de traits, diagrammes...

[...]

[...]

Erreurs / Blocages

- Pour certains des problèmes, les mots inducteurs ne vont pas dans le sens du calcul attendu pour résoudre le problème. Par exemple : « ...c'est 240 centimètres **de plus**... » alors que le calcul attendu est une soustraction.
- Un élève qui n'utilise pas sa calculatrice pourrait être bloqué par l'ordre de grandeur des nombres.

Institutionnalisation

Il est important de mettre en évidence différentes stratégies qui permettent d'identifier l'opération à mobiliser dans le cadre d'un problème additif ou soustractif. Si ce n'est pas fait, les élèves en difficulté risquent fort de chercher à mettre en place des stratégies scolaires non efficaces (référence à des règles du contrat didactique, à des mots inducteurs...).

Indique le moment où il est possible d'institutionnaliser la nouvelle connaissance et le type d'institutionnalisation :

- institutionnalisation qui renvoie à l'aide-Mémoire ;
- institutionnalisation locale qui s'appuie sur les témoignages des élèves.

Référence

JULO J. *Représentation des problèmes et réussite en mathématique ED. PUR*, 1995 p. 131 à 142.

On retrouve une autre présentation de la multiprésentation dans NGULA J.B. in *Grand N n° 76*, pp. 45 à 63, 2005.

http://www-irem.ujf-grenoble.fr/revues/revue_n/fic/76/76n4.pdf

Les références sur lesquelles s'appuient les commentaires.