

Extraits du document ressource pour le socle commun dans l'enseignement des mathématiques au collège

Document en version intégrale disponible à l'URL
<http://pedagogie.ac-toulouse.fr/math/college/socle/>

SOMMAIRE :

I. Le programme de mathématiques et le socle.....	3
1. Introduction	3
1. La formation des élèves en mathématiques.....	3
2. L'évaluation au collège.....	4
II. La formation des élèves.....	5
1. Faire des mathématiques, c'est résoudre des problèmes	5
a) Des problèmes pour découvrir un nouveau savoir	5
b) Des problèmes pour réinvestir les connaissances acquises.....	7
c) Résoudre un problème, c'est raisonner puis communiquer.....	9
d) Résoudre un problème c'est aussi maîtriser des techniques	11
e) Résoudre des problèmes, à la maison aussi !.....	12
2. Quelles stratégies pédagogiques pour favoriser l'activité mathématique de tout élève à tout moment?..	12
a) Quelques exemples de différenciation pédagogique	12
* Prévoir des questions « défi ».....	13
* Différencier les attendus ou exigences	14
b) Une progression spiralée pour donner du temps à tous	17
* Différer la phase d'institutionnalisation	19
* Le principe du « fil rouge » pour quelques concepts importants	19
* Préparer les apprentissages (évaluation diagnostique).....	20
III. L'évaluation du socle commun.....	21
1. Un attendu demeure : évaluer les aptitudes relevant du programme	21
2. L'évaluation du socle commun	22
3. Qu'évalue-t-on dans la résolution de problèmes ?	23
a) Les capacités nécessaires à la résolution de problèmes.....	23
b) Pour évaluer ces capacités, il est indispensable que les problèmes soient conçus et posés sous une forme adaptée	23
c) Des exemples d'exploitations de problèmes	24
* Premier exemple : l'horaire des trains.....	24
* Deuxième exemple : l'escalier.....	25
* Troisième exemple : achat d'un skate.....	26
* Quatrième exemple : achat de cassettes pour caméscope.....	27
Première proposition d'exercice	27
Deuxième proposition d'exercice	28
4. Quels moyens pour l'évaluation ?	28
a) Le devoir de contrôle	28
* Comment faire évoluer le traditionnel contrôle ?	29
Quels exercices faudrait-il y trouver ?	29
Exemple d'exercice permettant d'évaluer le raisonnement indépendamment de la rédaction.....	29
Exemple d'exercice permettant d'évaluer la rédaction indépendamment du raisonnement.....	30
* Comment inciter un élève à garder trace de ses essais ?	30
* Comment exploiter ses écrits ?.....	30
* Comment communiquer à un élève ses réussites et en garder trace ?	31
* Un exemple illustrant différents aspects de cette évolution	33
b) L'évaluation en situation dans la classe	34
* Exploitation d'écrits obtenus à l'occasion d'un travail en classe.....	34
* Exploitation de l'oral	36
* L'utilisation des TIC par les élèves et son évaluation.....	37
Exemples :.....	37
Principes d'évaluation :.....	38
c) D'autres types d'évaluation.....	39
* L'évaluation diagnostique.....	39
Le sens de l'égalité.....	39
Substitution de la valeur des lettres dans une formule	39
Multiplication des nombres relatifs	40

* L'autoévaluation	40
Exemple 1	41
Exemple 2	41
Exemple 3	41
Exemple 4	41
5. Les outils pour thésauriser l'information en vue de la validation.....	41
ANNEXES	43
Annexe 1 : productions d'élèves	43
Annexe 2 : propriété de Pythagore	43
Annexe 3 : productions d'élèves en géométrie.....	43
Annexe 4 : un exemple de protocole d'alternance maison-classe.....	43
Annexe 5 : exemple de questions « défi ».....	43
Annexe 6 : Exemple de protocole d'enseignement pour l'addition des relatifs.....	43
Annexe 7 : un exemple sur le thème de la proportionnalité.....	43

« ... L'évaluation du socle commun

Mettre en œuvre le socle commun implique de faire vivre concrètement en classe deux objectifs de formation : le souhaitable pour tous, le nécessaire à tous. De façon analogue, l'évaluation acquiert un double enjeu : mesurer l'acquisition des aptitudes du programme et de celles du socle commun. ... »

« ... Et comme le souligne l'introduction du programme de mathématiques :
L'évaluation de la maîtrise d'une capacité par les élèves ne peut pas se limiter à la seule vérification de son fonctionnement dans des exercices techniques. Il faut aussi s'assurer que les élèves sont capables de la mobiliser d'eux-mêmes, en même temps que d'autres capacités, dans des situations où leur usage n'est pas explicitement sollicité dans la question posée. ...»

« ... Quand on cherche à savoir si un élève maîtrise une compétence faisant partie des attendus du programme, il est donc important d'évaluer cette maîtrise à plusieurs reprises tout en veillant à proposer des situations d'évaluation permettant de varier le niveau de maîtrise attendu. Mettre cela concrètement en œuvre a, bien entendu, des incidences sur la conception des sujets de devoirs. ... »

« ... Qu'évalue-t-on dans la résolution de problèmes ?

Évaluer la maîtrise des capacités du socle commun doit donc être prioritairement envisagé dans le cadre de la résolution de problèmes. Mais quelles capacités évalue-t-on dans ce cadre ?

a) Les capacités nécessaires à la résolution de problèmes

Résoudre un problème nécessite la maîtrise de tout ou partie des capacités relevant du socle commun qui suivent :

- Rechercher et organiser l'information ;
- Engager une démarche, raisonner, argumenter, démontrer ;
- Calculer, mesurer, appliquer des consignes ;
- Communiquer à l'aide d'un langage mathématique adapté.

b) Pour évaluer ces capacités, il est indispensable que les problèmes soient conçus et posés sous une forme adaptée

Il est possible de modifier un énoncé de manière à mobiliser avec des niveaux d'exigences différents (et donc évaluer leur maîtrise), les capacités suivantes : prendre l'information utile, concevoir et réaliser un traitement d'information, critiquer et communiquer les résultats obtenus.

C'est en jouant sur le niveau de complexité de chacun de ces quatre groupes de capacités que l'on peut évaluer alternativement l'une ou l'autre, plutôt l'une que l'autre, tout en restant dans le cadre de la résolution du problème choisi.

Il suffit pour cela de faire un travail d'analyse didactique de l'énoncé du problème.

Par ailleurs, il ne faudrait pas qu'un élève en difficulté n'ait à résoudre dans le cadre de l'évaluation que des problèmes dont la complexité nécessite que son professeur lui donne des aides importantes et réduise finalement l'activité de cet élève à l'application de techniques.

À certains moments, l'élève doit aussi être conduit à résoudre en autonomie un problème plus simple mais qui pose tout de même une véritable **question**. ... »

« ... **Quels moyens pour l'évaluation ?**

L'évaluation de la maîtrise du socle commun par les élèves est un processus continu qui est à intégrer aux pratiques traditionnelles. Les pratiques nouvelles d'évaluation que le socle commun induit peuvent s'installer progressivement, en s'appuyant sur les pratiques habituelles. ... »

« ... **Comment faire évoluer le traditionnel contrôle ?**

Le contrôle sert à évaluer l'acquisition par les élèves des capacités et connaissances du programme. Quelle forme doit-il prendre pour servir aussi à l'évaluation des compétences du socle commun ?

Quels exercices faudrait-il y trouver ?

Pour qu'un contrôle puisse fournir une occasion d'évaluer l'état d'acquisition des aptitudes du socle, il est indispensable de veiller à ce que dans les sujets de contrôle, conçus pour évaluer la maîtrise du programme, il y ait aussi des exercices :

- permettant à tout élève (y compris à celui qui ne parviendra pas à maîtriser le programme) de montrer d'autres aptitudes qu'une simple restitution de savoir-faire automatisés ;
- donnant à tout élève une chance d'avoir un véritable problème à résoudre et un problème qui lui est accessible (autrement dit, dont l'énoncé n'induit pas la modélisation mathématique qui conduit à la stratégie experte non exigible dans le cadre du socle commun) ;
- permettant d'évaluer le raisonnement indépendamment de la rédaction (certains élèves conduisent de bons raisonnements mais ne parviennent pas à les mettre en forme) ;
- permettant d'évaluer la rédaction indépendamment du raisonnement.

Il est essentiel aussi de veiller à ce que des exercices fassent appel à des aptitudes travaillées dans le programme des classes antérieures mais non acquises par tous les élèves : c'est tout particulièrement le cas de connaissances ou capacités liées aux constructions géométriques de base, aux mesures, ou liées au sens des opérations. ... »

« ... si l'évaluation de chacune des différentes capacités constitutives de la résolution de problèmes se fait effectivement dans le cadre d'une résolution d'un problème, une telle résolution sera rarement de façon complètement tranchée totalement réussie ou *a contrario* non réussie.

Il y a donc nécessité d'évaluer distinctement chacune de ces différentes capacités. En particulier, ce n'est pas parce que le résultat est faux ou que l'élève n'a pas trouvé le résultat escompté qu'il a « tout raté ». Il va donc falloir analyser les écrits imparfaits des élèves, leurs solutions erronées, leurs essais inaboutis pour extraire des éléments positifs d'évaluation de certaines capacités du socle commun.... »

« ... **L'évaluation en situation dans la classe**

Quels que soient les efforts qui sont faits pour revisiter les traditionnels contrôles et les rendre plus propices à l'évaluation des compétences du socle commun, certains élèves en difficulté ne réussissent pas à montrer tout ce qu'ils savent faire au sein de ces évaluations habituelles.

Mais peut-être oublie-t-on parfois que toutes les productions des élèves, et surtout celles des élèves qui ont des difficultés, peuvent être d'autres occasions d'évaluer positivement ce qui n'a pu l'être en contrôle. ... »

« ... **Exploitation de l'oral**

La prise de parole d'un élève en plénière ou pendant des échanges entre élèves, l'oralisation de sa stratégie pendant une mise en commun, peuvent permettre pour certains élèves de compléter la prise d'informations nécessaire. ... »

« ... Les professeurs ont l'habitude d'observer finement leurs élèves au travail pour nourrir leurs choix didactiques et apporter les aides les plus appropriées. Mais il est possible d'ajouter un autre objectif à cette observation : le repérage chez quelques élèves en difficulté de compétences ciblées. ... »

« ... Autrement dit, il s'agit de mieux observer pour mieux évaluer, et de mieux évaluer pour mieux former. ... »

« ...L'évaluation diagnostique

La nature des mathématiques fait qu'elles se construisent en permanence sur les acquis antérieurs. Cette caractéristique forte est bien connue de tous, mais cela ne signifie pas que toutes ses conséquences en sont toujours bien mesurées : à qui n'est-il pas arrivé de constater qu'une séance ne permettait pas d'atteindre l'objectif visé parce que, au cours du travail proposé, des élèves ne disposaient pas d'acquis indispensables pour avancer ?

Avant d'aborder chacune des notions du programme, il sera donc efficace de s'assurer que les élèves maîtrisent un certain nombre de pré-requis en leur proposant quelques questions, courtes, qui les mettent en jeu et qui sont ainsi propices à une évaluation diagnostique.

Quelques exemples

Le sens de l'égalité

Les différents sens du symbole « égalité » qui se révèlent souvent des obstacles majeurs.

Supposons que l'objectif soit de construire un sens nouveau au symbole « = » : égalité entre deux formules autrement dit deux formules qui donnent toujours le même résultat quel que soit le nombre sur lequel on les teste.

Diagnostic à faire : s'assurer que les élèves ne sont pas restés à la seule vision du « = » comme traduction de « j'effectue » et qu'ils sont en capacité de l'entendre aussi comme « autre écriture d'un même nombre ».

Substitution de la valeur des lettres dans une formule

La substitution de valeurs numériques dans une expression littérale est travaillée dès la classe de sixième et le test d'égalité est un point fort du programme de cinquième.

Diagnostic à faire : s'assurer que les élèves savent substituer sa valeur à une variable pour calculer la valeur d'une expression littérale ou tester une égalité.

Multiplication des nombres relatifs

Diagnostic à faire : s'assurer de la maîtrise de la distributivité, qui est utilisée pour introduire la multiplication des nombres relatifs. ... »

« ... L'autoévaluation

Engager les élèves dans une démarche d'auto-évaluation est une manière particulièrement efficace de les aider, non seulement à construire leur autonomie, mais aussi à renforcer leur motivation et leur implication. À la charnière entre formation et évaluation, l'auto-évaluation contribue à la construction par l'élève lui-même des critères qui permettent de savoir qu'un travail est réussi ou pas, qu'une aptitude est acquise ou pas. Un élève qui s'auto-évalue donne davantage de sens aux conclusions des évaluations : il identifie plus aisément ses réussites, analyse plus sereinement ce qu'il lui reste encore à travailler. ... »

« ... Quelques exemples de différenciation pédagogique

* Jouer sur les paramètres didactiques.

Pour ne pas marginaliser certains élèves relativement à l'acquisition du programme, il est essentiel de proposer très régulièrement des situations d'apprentissage visant les mêmes objectifs de formation pour tous. Par exemple, en classe de sixième ou de cinquième, le puzzle de Brousseau ou sa variante proposée par R. Charnay offre une situation d'apprentissage permettant très efficacement de faire identifier aux élèves qu'agrandir chacune des pièces du puzzle ne revient pas à ajouter le même nombre à toutes les mesures mais à multiplier toutes les mesures par un même nombre. Toutefois, il est possible en jouant sur les données du problème de différencier l'exigence requise au niveau de la maîtrise technique. Proposer à certains élèves des agrandissements du type « le côté qui mesure 8 cm devra mesurer 16 cm sur le puzzle agrandi », à d'autres « le côté qui mesure 8 cm devra mesurer 12 cm sur le puzzle agrandi », à d'autres « le côté qui mesure 7 cm devra mesurer 12 cm sur le puzzle agrandi » ne nécessite pas le même degré de maîtrise au niveau des nombres. Le fait que les uns aient un coefficient d'agrandissement entier ou décimal, alors que les autres ont un coefficient d'agrandissement non décimal, ne nuit pas à l'objectif principal de formation tout en permettant de tenir compte de la maîtrise ou non de la notion de quotient.

À d'autres moments, modifier les paramètres didactiques d'un problème peut faciliter pour les uns la mise en œuvre de stratégie personnelle, inciter les autres à mettre en œuvre une stratégie experte.

* Prévoir des questions « défi »

Le temps nécessaire à la résolution d'un problème est très variable d'un élève à l'autre. Or la gestion de la classe devient vite très compliquée quand la moitié des élèves n'ont pas achevé le travail de recherche à fournir sur les situations considérées comme incontournables tandis que l'autre moitié a déjà terminé les résolutions attendues et s'impatiente. Classiquement, on demande alors aux plus rapides de rédiger soigneusement leurs résolutions, on leur propose d'aider les autres ou encore on leur donne trois exercices du livre. Toutes ces solutions, qui ne se résument pas à permettre aux plus rapides d'avancer plus vite dans ce qui *in fine* sera attendu de tous (ce qui ne ferait qu'augmenter les écarts entre les élèves), peuvent bien sûr être mises en œuvre avec profit. Une autre pratique efficace consiste à exploiter ces temps pour permettre aux élèves les plus à l'aise de se confronter à des questions « défi » qui ne seront pas proposées à tous et sur lesquelles il n'y aura pas mise en commun. ... »

* « ... Différencier les attendus ou exigences

Proposer des problèmes, sans induire *a priori* de réponse experte, permet souvent la coexistence de plusieurs niveaux ou plusieurs formes de réponses. Ce type de différenciation ne demande pas de protocoles ou de préparations très compliquées puisque tous les élèves travaillent au même moment sur la même tâche. Il s'agit simplement d'ouvrir le questionnement pour que chacun soit capable, d'une manière ou d'une autre, de remplir le contrat et de sentir qu'il a comblé les attentes. ... »

* «... Gérer des états d'avancement divers dans la réalisation d'une tâche complexe

... »