

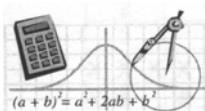
Newsletter

Mathématiques

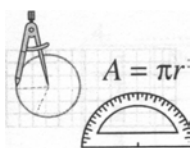
Contenu

No. 01/03

La notion de „culture mathématique” dans le cadre du projet PISA



Etude comparative des curricula luxembourgeois et des compétences visées par l'étude PISA



Résultats luxembourgeois de l'étude PISA 2000 dans le domaine mathématique



Editeur responsable de la newsletter:

SCRIPT

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle et des Sports

Préface :

Lorsqu'un médecin est appelé à faire un diagnostic, il peut se référer aux symptômes qu'on lui décrit. Si ces informations sont insuffisantes pour déterminer avec certitude les causes de la maladie, il peut obtenir des informations complémentaires par le biais d'instruments d'analyse.

A l'instar d'un scanner, d'une radiographie ou d'une échographie l'étude PISA est un instrument de mesure des performances du système scolaire dont il faut connaître le fonctionnement pour en pouvoir interpréter les résultats.

Cette feuille de liaison, qui est censée paraître à intervalles irréguliers a pour premier but d'informer le corps professoral de l'enseignement post-primaire des objectifs du programme PISA (plus particulièrement du volet mathématique testé en 2003), de la façon dont s'effectuent les tests et de la manière dont on évalue et interprète les résultats.

Partant du fait que le but de PISA est d'effectuer une enquête sur les caractéristiques globales des élèves dans chaque pays, plutôt que d'examiner les performances individuelles, cette feuille de liaison se veut aussi le point de départ d'une plateforme de discussion pour les enseignants concernés par cette problématique.

La première édition part de la définition de culture mathématique telle qu'elle est utilisée dans le cadre de PISA pour ensuite analyser l'un des problèmes mathématiques posés en 2000 à la fois en fonction des objectifs visés par PISA, mais aussi en fonction des différents curricula en vigueur en 2000 dans l'enseignement post-primaire au Luxembourg.

Culture mathématique :

Dans le cadre du projet PISA, la définition de la culture mathématique est la suivante:

« La culture mathématique (Mathematical literacy) est l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos, et à s'engager dans des activités mathématiques en fonction des exigences de sa vie présente et future en tant que citoyen constructif et réfléchi. »

La culture mathématique renvoie à des applications globales des mathématiques, utiles dans la vie, plutôt que de se cantonner à des opérations mécaniques. Elle désigne la capacité à utiliser de manière fonctionnelle les connaissances et compétences mathématiques et non la maîtrise des mathématiques telles qu'elles sont envisagées dans les programmes d'enseignement. La culture mathématique implique aussi la capacité d'énoncer et de résoudre des problèmes mathématiques qui s'inscrivent dans un large éventail de situations.

Aux fins de transposer la définition de la culture mathématique en une évaluation, PISA 2000 avait déjà utilisé les trois aspects suivants pour organiser le domaine de la culture mathématique:

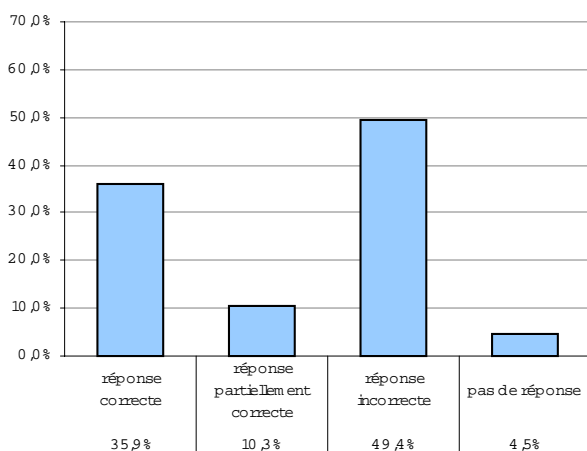
1. Le contenu des mathématiques renvoie essentiellement à des ensembles cohérents de concepts mathématiques tels que la quantité, l'espace et les formes, les variations, les relations ou encore l'incertitude.
2. Les processus mathématiques font appel aux compétences mathématiques regroupées dans trois « ensembles de compétences » :
 - Reproduction
(Wiedergabe von Fakten und Routineverfahren)
 - Liens
(Herstellen von Zusammenhängen)
 - Réflexion
(mathematisches Denken, Verallgemeinerung und Verstehen von Zusammenhängen)
3. Les contextes ou situations dans lesquels les mathématiques sont utilisées sont très variés: vie privée, vie scolaire, travail et sport, collectivité locale et société, monde de la science.

Relation avec le curriculum de l'ES luxembourgeois	Relation avec le curriculum de l'EST luxembourgeois	
	Régimes technique à professionnel	Régime préparatoire
<p>La notion de suite, sans être abordée systématiquement, est néanmoins présente dans les programmes de 7e et de 6e de l'ES. Le chapitre 10 d'EM1 : nombres figures qui est au programme de la 7e, si le niveau de la classe le permet, évoque les suites et propose des exercices proches de celui-ci, par exemple l'exercice 181 page 234 d'EM1. Le chapitre 7 d'EM2 du programme de la 6e donne une modeste introduction à la suite de Fibonacci. Dans les programmes en vigueur lors du test, ces notions n'étaient pas encore abordées.</p>	<p>La notion de suite et les problèmes de dénombrement ne sont pas explicitement mentionnés ni dans le préambule au cycle inférieur, ni dans les programmes de ce cycle.</p> <p>Alors que les manuels au programme contiennent effectivement quelques problèmes qui touchent à ces domaines, aucun de ces problèmes ne figure sur la «sélection d'exercices», sélection d'exercices qui ne revêt pas un caractère contraignant, mais qui définit un niveau de difficulté à respecter.</p> <p>Références :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 7e : exercices 74-76, 173, 219, 522 ▪ 8e : exercice 38 ▪ 9e : exercice 256 <p>Mathématiques, Office cantonal du matériel scolaire, Fribourg.</p>	<p>Pour la notion de suite il n'y a pas de référence, ni dans le programme de la 9PR ni dans le programme du régime préparatoire.</p> <p>Dans le manuel de la 9PR (chapitre 1) on trouve un problème qui traite le sujet de la suite logique.</p>
<p>La résolution de l'équation $n^2 = 8n$ peut se faire par tâtonnement. Par contre, même si la factorisation est connue depuis la 6e (cf. chapitre 10 d'EM2), la résolution systématique d'équations de ce type est prévue dans le dernier chapitre du programme de la 5e (cf. chapitre 10 d'EM3) à partir duquel la connaissance et l'utilisation des méthodes de factorisation dans le cadre de la résolution d'équations d'un degré supérieur ou égal à 2 à l'aide de la règle du produit nul sont exigibles. Dans les programmes en vigueur lors du test, ces notions étaient abordées de façon structurée et répétitive.</p>	<p>Tous les programmes du cycle inférieur prévoient que l'élève sache reconnaître si un nombre est ou non solution d'une équation.</p> <p>Le programme de la 9e théorique prévoit la résolution d'équations de degré supérieur à 1 par factorisation et application de la règle du produit nul. Des problèmes de mise en équation conduisant à une équation de degré supérieur à 1 ne sont pas au programme. Toute cette partie du programme n'est probablement pas encore traitée au moment du test PISA.</p> <p>Le programme de la 9e polyvalente prévoit seulement la résolution d'équations du 1^{er} degré à une inconnue.</p>	<p>La factorisation ne fait pas partie du programme préparatoire et du programme de la 9PR. Au sujet de la résolution de l'équation le programme de la 9PR et le programme du régime préparatoire prévoient les équations du 1^{er} degré à une inconnue.</p> <p>Selon le programme les élèves devraient savoir résoudre une équation, mais la présentation de problèmes en langage algébrique ne se retrouve pas systématiquement dans les modules 10,11,12,13 et dans les chapitres 1 + 2 du manuel de la 9PR.</p>
<p>Une réponse basée sur le tâtonnement n'est pas à exclure de la part d'une certaine partie des élèves concernés et l'exercice 181 page 234 d'EM1 peut contribuer à la conception de la réponse, mais la croissance comparée de deux fonctions relève de la formation des élèves de la classe de 3e. Dans les programmes en vigueur lors du test, ces notions étaient abordées plus tardivement.</p>	<p>La comparaison (croissance exponentielle - croissance linéaire) ne figure pas au programme du cycle inférieur.</p>	<p>Comparer une fonction linéaire à une fonction quadratique et développer ensuite une argumentation algébrique sont des compétences qui ne figurent pas au programme du régime préparatoire et de la 9PR.</p>
<p>Après avoir compris l'énoncé et s'être approprié le problème, l'étape la plus difficile semble être la conception et l'exécution d'un plan pour résoudre le problème. A défaut d'idée précise, il ne faut pas hésiter à explorer toutes les pistes qui viennent à l'esprit. Pour des problèmes numériques, le tâtonnement constitue souvent une telle piste qui peut mener à une réponse correcte. On peut cependant douter qu'un tel outil de recherche fasse effectivement partie de la panoplie des outils utilisés par les élèves. A part le concours «Maach-Mat(h)» les élèves sont encore peu habitués à se lancer dans une telle activité de recherche.</p>		

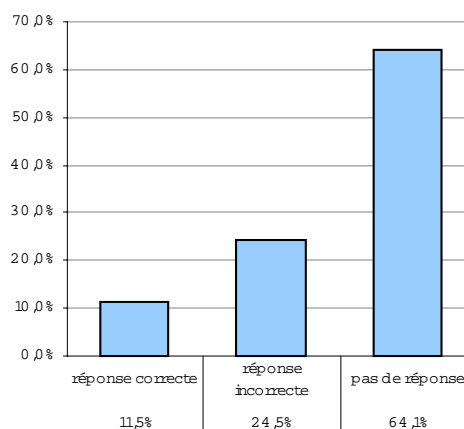
Résultats luxembourgeois de l'étude PISA 2000 dans le domaine mathématique

Les graphiques et tableaux suivants montrent la répartition des réponses au problème « Pommiers ». Suivant la complexité des questions les réponses obtenues des élèves sont classées dans les catégories « réponse correcte », « réponse partiellement correcte », « réponse incorrecte » et « pas de réponse ».

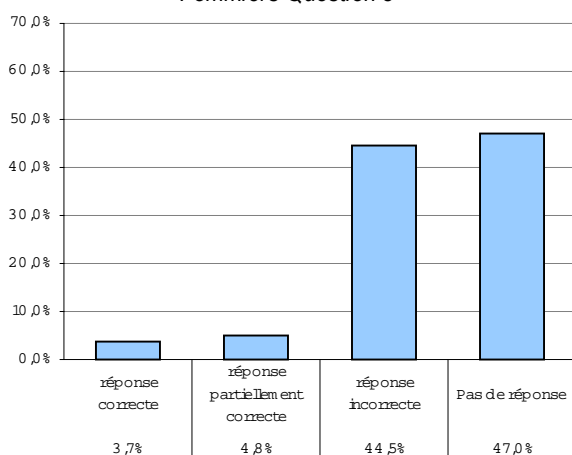
Pommiers Question 1



Pommiers Question 2



Pommiers Question 3



Le pourcentage de 35,9% des élèves réussissant à fournir une réponse correcte à la première question ne peut pas cacher le fait que la majorité (54%) des élèves luxembourgeois donnent une réponse incorrecte ou pas de réponse au problème posé.

Cette tendance s'aggrave lors de la deuxième question où le nombre des réponses correctes tombe à 11,5%.

A la troisième question moins de 10% des élèves sont capables de donner une réponse au moins partiellement correcte tandis que la grande majorité n'obtient pas de points sur cette question.

L'évolution des taux des élèves ne donnant pas de réponse est particulièrement intéressant pour la deuxième question où 65% des élèves ne se sentent pas en mesure de répondre à la question posée.

En guise de conclusion toute faite :

On constate que des activités telles que la recherche de solutions par tâtonnement, l'estimation, l'observation et l'interprétation de figures sont souvent au centre des stratégies de résolution des problèmes PISA. L'analyse des curricula luxembourgeois montre que certaines compétences-clé comme expérimenter, modéliser, visualiser, représenter et interpréter font encore trop peu partie de la culture mathématique que l'école luxembourgeoise transmet à ses élèves. Les présentes considérations visent à déclencher une réflexion sur les finalités de l'enseignement des mathématiques au Luxembourg ainsi que sur les méthodes pédagogiques à mettre en œuvre pour les atteindre.

La feuille de liaison est actuellement animée par un groupe de quatre enseignants de mathématiques et de deux coordinateurs du Ministère de l'Éducation Nationale. Le groupe est encore à la recherche d'un professeur enseignant dans l'EST pour compléter le dispositif.

En espérant que cette publication puisse contribuer aux débats, nous vous invitons à communiquer vos questions, commentaires et remarques à l'adresse ci-dessous.

Voie postale:

SCRIPT/ Cellule PISA
29, rue Aldringen
L-2926 Luxembourg

Par email :

pisa_math@men.lu