

EVAPMIB

UNE BASE DE DONNÉES D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES

François COUTURIER, Antoine BODIN

ORIGINE ET BUT DE CE TRAVAIL

En fabriquant des items pour EVAPM¹, nous avons souvent besoin de revoir les questions que nous avons déjà posées. Si toutes ces questions avaient été rassemblées, il nous semble que cela nous aurait facilité le travail. Une idée est née qui a rencontré d'autres préoccupations, qui a aussi rencontré l'évolution et l'accessibilité des bases de données au grand public.

Quand on s'intéresse au savoir des élèves, plusieurs questions reviennent souvent. Que savent les élèves à 12 ans, à 13 ans, à 17 ans ? Que deviennent les connaissances apprises à 12 ans ? Est-ce que les méthodes d'enseignement ont de l'influence sur les connaissances ? Le niveau monte-t-il ?

Nous n'avons pas la prétention de répondre à toutes ces questions. Cependant nous pensons apporter notre part à ce travail.

Il y a beaucoup d'évaluations qui sont faites dans différents endroits, il est difficile de mettre tous ces résultats en relation. Il nous semble que l'outil informatique peut résoudre en partie cette difficulté. L'autre avantage évident par rapport au papier, bien connu de tous les utilisateurs de l'outil informatique, est de permettre une mise à jour continue des résultats.

1. EVAPM : un groupe de travail de l'APMEP, chargé d'observer le savoir des élèves, voir organigramme en annexe

EVAPM3/90 - A05 :

AEG triangle rectangle	:	R = 57 %	N.R. = 29 %
Enoncé de Pythagore ou autre	:	R = 60 %	N.R. = 27 %
Résultat	:	R = 48 %	N.R. = 28 %

EVAPM2/91 - P01 :

AEG triangle rectangle	:	R = 82 %	N.R. = 09 %
Enoncé de Pythagore ou autre	:	R = 84 %	N.R. = 09 %
Résultat	:	R = 74 %	N.R. = 09 %

EVAPM1/93 - CE01 :

AEG triangle rectangle	:	R = 60 %	
Section S	:	R = 87 %	
orientés TC	:	R = 96 %	
Section A1	:	R = 59 %	
Section B	:	R = 55 %	
Section G	:	R = 42 %	
Enoncé de Pythagore ou autre	:	R = 63 %	
Section S	:	R = 93 %	
orientés TC	:	R = 90 %	
Section A1	:	R = 62 %	
Section B	:	R = 59 %	
Section G	:	R = 43 %	
Résultat	:	R = 58 %	
Section S	:	R = 87 %	
orientés TC	:	R = 91 %	
Section A1	:	R = 53 %	
Section B	:	R = 51 %	
Section G	:	R = 41 %	

Ce qui veut dire ici que nous avons les résultats de cette question auprès d'élèves de quatrième en 1989, de troisième en 1990, de seconde en 1991, de première en 1993

Résultats : c'est un bouton qui nous permet de cacher ou de faire apparaître les résultats

Analyse : c'est un bouton qui nous permet d'aller sur la « page » ou la « carte » ci-dessous

87053 : c'est le numéro de la question, un codage biunivoque

ORIGINE	APMEP	"c87053"	
Sens	Outil	Contenus Espace Pythagore	AGES 13 14 15
Type d'activité	Technique		
Forme	Semi-ouverte		
Temps en min	de 2 à 5 min		
Facilité	50		
Complexité	C4		
<p>Le calcul de la diagonale d'un parallépipède rectangle, à partir d'un dessin en perspective est réussi par un élève sur deux en troisième.</p> <p>L'amélioration est nette par rapport aux résultats obtenus en quatrième pour la même question qui n'était réussie que par un élève sur cinq. Et surtout cette question n'avait été abordée en quatrième que par un élève sur deux.</p> <p>Environ 60% des élèves de troisième identifient au moins un triangle rectangle utile pour résoudre le problème et un même pourcentage d'élèves énoncent correctement ou appliquent dans un triangle rectangle la relation de Pythagore. La lecture de copies amènent cependant à relativiser ces pourcentages : les correcteurs ont en général exigé la mention "triangle rectangle" dans l'une au moins des utilisation de la relation précédente ; mais certains, quelques-uns, ont considéré qu'un triangle rectangle était identifié ou que le théorème de Pythagore était utilisé dès que l'élève utilisait une relation de type $RS_2 + ST_2 = RT_2$. La réussite à cet item est alors obtenue sans que le texte écrit par l'élève utilise explicitement l'expression "triangle rectangle"</p>			

Sur cette deuxième carte, nous voyons les différents renseignements que nous collectons pour chacune des questions.

Origine : et auteur éventuel (= copyright)

Sens : il s'agit du sens que prend la résolution de la tâche dans l'activité mathématique (voir BODIN A. *L'évaluation du savoir mathématique : bulletin de l'APMEP N° 368/1989*), cette classification comporte quatre possibilités : « Communication » ; « Objet » ; « Outil » ; « Représentation »

Type d'activité : il s'agit de la typologie de Régis GRAS .

cette classification comporte les possibilités suivantes (susceptibles d'être élargies) :

« Déductive » ; « Heuristique » ; « Classificatoire » ; « Prédicatif » ; « Calculatoire » ; « Logique » ; « Technique » ; « Transfert » ; « Traductif ».

Forme : « Fermée » ; « Ouverte » ; « Semi-ouverte » ; « Q.C.M. »

Temps en mn : il s'agit d'une estimation du temps nécessaire, à un élève moyen, du niveau de première exigibilité, pour répondre à la question.

Facilité : il s'agit d'un indice qui donne le pourcentage moyen d'élèves du niveau concerné qui ont répondu correctement à la question (moyenne si la question comporte plusieurs items).

Complexité : il s'agit d'une taxonomie établie par Régis GRAS (voir annexe)

Contenus : il s'agit d'une liste de mots clés concernant le contenu de la question (voir annexe)

Agès : pour faciliter la communication avec nos collègues d'autres pays nous avons choisi ce critère de préférence à la classe.

La dernière fenêtre contient une analyse à intention didactique dont vous ne pouvez voir que le début. (analyse complète en annexe). A terme, de telles analyses devront accompagner la plupart des questions.

Une analyse complète peut comprendre :

- une présentation de la question et de son intérêt éventuel
- des précisions sur ce qui est attendu des élèves et l'analyse de la tâche
- des précisions sur ce qui a été observé au fil des passations
- un inventaire des stratégies et procédures rencontrées
- un inventaire des erreurs rencontrées
- une tentative d'explication des procédures et des erreurs
- un examen de la validité de la question
- une liste de questions liées, et des indications sur les corrélations entre les questions
- des interrogations soulevées par l'étude de la question
- des informations sur le rapport que la question entretient avec les programmes en vigueur en France et éventuellement dans d'autres pays

OÙ EN EST-ON ?

À la fin de 93, nous avons rentré environ 750 questions. Nous aimerions en rentrer au moins 4 ou 5 fois plus et même davantage assez rapidement. Nous aimerions aussi que des mises à jour régulières soient faites.

PROBLÈMES ET PERSPECTIVES

L'idée de mise à jour prendra forme si une structure plus importante prend la relève pour assurer la maintenance.

Quels moyens faut-il utiliser pour mettre ce travail à la disposition de beaucoup plus d'utilisateurs ?

L'idée de mettre ce travail, qui est à présent dans l'environnement APPLE, dans l'environnement PC a déjà été étudiée, elle ne pose pas a priori de gros problèmes techniques. Par contre elle nécessite un travail important .

On peut aussi espérer (un peu!) que les questions matérielles prennent de moins en moins de place, pour réfléchir uniquement au sens du travail et en particulier affiner les analyses didactiques et psychométriques.

François COUTURIER
25620 TREPOT

Antoine BODIN
25290 ORNANS

BIBLIOGRAPHIE

- APMEP (Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public) Brochures EVAPM, contenant les épreuves, les résultats et les analyses des évaluations des programmes de mathématiques menées par l'APMEP (BODIN. A., et All) :
- EVAPM6/87 - Évaluation du programme de Sixième 1987
 - EVAPM5/88 - Évaluation du programme de Cinquième 1988.
 - EVAPM4/89 - Évaluation du programme de Quatrième 1989.
 - EVAPM3/90 - Évaluation du programme de Troisième 1990.
 - EVAPM6/89-5/90 - Compléments 1991 des évaluations Sixième et Cinquième.
 - EVAPM4/91-3/92 - Compléments 1993 des évaluations Sixième et Cinquième.
 - EVAPM2/91 - Évaluation du programme de Seconde 1991.
- AUGER R., LAVEAULT D. (1991) - Le logiciel MicroCAT : points de vue critiques en regard de sa praticabilité pour différentes clientèles. Mesure et Evaluation en Education - Vol 14/31
- BODIN A. (1985) : Problèmes de l'évaluation des savoirs mathématiques - *Petit x* n°7/1985 - IREM de Grenoble.

- BODIN A. (1992) : « Réflexion sur les représentations, les conceptions et les compétences » - *Petit x*, 30/1992
- BODIN A - COUTURIER F (1993) - « Développement d'une Base de Données d'Evaluation en Mathématiques : EVAPMIB » - *PEDAGOGIES* N°5/1993 (Cahiers du Laboratoire de pédagogie Expérimentale de L'Université de LOUVAIN)
- DE CAMPOS M. (1990) - « Outils diagnostiques et enseignement assisté par ordinateur ». *Mesure et Evaluation en Education* - Vol 13/3
- GRAS R. (1986) : « Recherches sur l'apprentissage : Analyse des correspondances et méthodes statistiques apparentées » - *Cahier du Cirade* - Université du Quebec à Montréal.

ANNEXES

Analyse complète de la question présentée

Le calcul de la diagonale d'un parallépipède rectangle, à partir d'un dessin en perspective est réussi par un élève sur deux en troisième. L'amélioration est nette par rapport aux résultats obtenus en quatrième pour la même question qui n'était réussie que par un élève sur cinq. Et surtout cette question n'avait été abordée en quatrième que par un élève sur deux.

Environ 60% des élèves de troisième identifient au moins un triangle rectangle utile pour résoudre le problème et un même pourcentage d'élèves énoncent correctement ou appliquent dans un triangle rectangle la relation de Pythagore. La lecture de copies amènent cependant à relativiser ces pourcentages : les correcteurs ont en général exigé la mention «triangle rectangle" dans l'une au moins des utilisation de la relation précédente ; mais certains, quelques-uns, ont considéré qu'un triangle rectangle était identifié ou que le théorème de Pythagore était utilisé dès que l'élève utilisait une relation de type $RS^2 + ST^2 = RT^2$. La réussite à cet item est alors obtenue sans que le texte écrit par l'élève utilise explicitement l'expression « triangle rectangle ».

L'étude des copies montre que le réflexe « Pythagore », avec ses avantages et ses inconvénients, est présent chez pratiquement tous les élèves qui engagent l'étude du problème. On note là une différence essentielle avec l'analyse faite en quatrième. La procédure presque

toujours suivie est le calcul de EG, suivi de celui de AG dans le triangle AEG. On ne trouve pratiquement pas de formules directe de type racine de $(L^2 + l^2 + h^2)$. Le segment [EG] n'est pas systématiquement dessiné et l'élève reconnaît les triangles rectangles utiles sans nécessairement les dessiner, ce qui peut traduire une certaine abstraction ou une certaine aisance dans le maniement du théorème, à moins que certains élèves n'utilisent la relation de Pythagore sans se soucier de savoir si le triangle est rectangle ou non ? La relation est rarement utilisée sans le rappel du nom du mathématicien grec, orthographié de manière parfois fantaisiste avec en particulier un h décidément baladeur.

En dehors de la propriété de Pythagore, les copies ne comportent en général pas d'autre explication : rares sont celles où sont précisés l'angle droit des triangles rectangles utilisé ou expliqué la raison pour laquelle le triangle AEG est rectangle. La raison : « une verticale est perpendiculaire à une horizontale » est parfois utilisée. Des développements qui ne comportent que des lignes de calcul et la seule expression « d'après Pythagore » se présentent dans quelques copies.

Parmi les inattentions qui faussent la longueur trouvée, le choix d'une base carrée est assez fréquent : une mauvaise lecture des données, pourtant inscrites sur la figure, fait prendre un carré de 3 cm ou 4 cm de côté. Outre les erreurs de calcul, on trouve parfois le calcul d'une diagonale d'une face à la place de la longueur demandée, le choix de 7 cm pour la diagonale de la base (4 + 3), l'emploi du théorème de Pythagore dans un triangle non rectangle, et même en dehors d'un triangle avec une relation de type $AG^2 = HG^2 + CG^2$.

Si vous voulez des renseignements complémentaires, vous pouvez vous procurer un dossier complémentaire auprès de l'IREM de BESANÇON : Faculté des Sciences - La Bouloie - Route de Gray - 25030 Besançon cedex.