
COMMENTAIRES D'ORDRE GÉNÉRAL

Test de réalisation, Mathématiques pré-calcul, 12^e année (juin 2014)

Performance des élèves — Observations

Les observations suivantes sont fondées sur les résultats de la correction à l'échelle locale et sur les commentaires des correcteurs lors de la séance de correction de l'échantillon. Ces commentaires se rapportent aux erreurs communes commises par les élèves à l'échelle de la province et ne sont pas spécifiques aux instances scolaires.

Vous trouverez les renseignements sur la façon dont les résultats des évaluations et des tests provinciaux doivent être interprétés dans le document *Interprétation et utilisation des résultats des évaluations et des tests provinciaux* disponible à <www.edu.gov.mb.ca/m12/frpub/me/rapports/resultat/index.html>.

Plusieurs facteurs reflètent les changements en performance au fil du temps : les contextes de la salle de classe, de l'école et du domicile, les changements démographiques et le choix de cours de mathématiques de l'élève. De plus, le degré de difficulté générale des tests provinciaux de la 12^e année peut varier légèrement, malgré tous les efforts pour minimiser cette variation au cours de la conception des tests jusqu'à la mise à l'essai des tests pilotes.

Lorsqu'on considère la performance relative à des domaines particuliers du contenu du cours, le degré de difficulté du contenu et sa représentation dans le test provincial varient au fil du temps selon le type de questions de test et les résultats d'apprentissage abordés. Vous trouverez les renseignements au sujet des résultats d'apprentissage dans le document *Mathématiques 9^e à la 12^e année : Programme d'études : cadre des résultats d'apprentissage* (2009).

Unité A : Transformations de fonctions

Connaissance conceptuelle

La plupart des élèves ont su appliquer les transformations à une équation ou à un graphique. Ceux qui ont fait des erreurs sur les transformations ont généralement confondu les translations verticales et horizontales avec les étirements. Lorsqu'il s'agissait de tracer les graphiques de fonctions réciproques, de nombreux élèves ont tracé les graphiques inverses. Certains élèves ont également confondu la réciproque avec une réflexion dans l'axe des x . Un nombre important d'élèves ont tracé une réflexion horizontale par rapport à la ligne $x = 1$ plutôt qu'à l'axe des y . Lorsqu'il s'agissait d'écrire la réflexion d'une fonction, certains élèves ont modifié la fonction elle-même tandis que d'autres ont écrit la fonction au lieu de x dans $f(x)$.

Bon nombre d'élèves ont eu du mal à restreindre correctement le domaine d'une fonction pour que l'inverse soit également une fonction. Au lieu d'écrire le domaine restreint, un grand nombre d'entre eux ont écrit les valeurs non permises.

En présence d'opérations sur les fonctions, des élèves n'ont pas limité la nouvelle fonction au domaine commun. D'autres ont multiplié les fonctions ensemble au lieu de les composer.

Habilité opératoire

Les asymptotes ont été fréquemment omises lors du tracé des graphiques des fonctions. Les élèves ont également oublié de dessiner les points, notamment les points invariants, pour le traçage des graphiques.

De nombreux élèves ont très bien su réaliser une réflexion verticale à partir de l'équation d'une fonction, mais un certain nombre d'entre eux n'ont pas réussi à multiplier les valeurs négatives sur l'ensemble de l'équation.

Certains élèves ont utilisé des tableaux de valeurs pour appliquer les transformations aux fonctions. Cette approche a facilité le tracé des points, mais a abouti à des courbes très singulières du fait d'erreurs arithmétiques ou d'erreurs de transcription.

Un grand nombre d'élèves ont fait des erreurs de notation sur les fonctions lors de l'application des transformations aux fonctions.

Communication

Les élèves semblaient connaître les bonnes techniques de réalisation des graphiques, les erreurs les plus courantes étant l'omission des asymptotes, des flèches ou des points aux extrémités. Dans certains cas, quand l'asymptote était représentée, les élèves n'ont pas vérifié que le graphique reflétait le bon comportement asymptotique.

De nombreux élèves ont également obtenu un tracé incorrect soit parce qu'ils ont confondu une fonction avec un autre type de fonction, soit parce qu'ils n'ont pas réussi à le réaliser au bon endroit à l'aide des points devant apparaître sur le graphique.

La notation a également causé des difficultés à de nombreux élèves, en particulier lorsqu'il s'agissait de la notation des fonctions.

Unité B : Fonctions trigonométriques

Connaissance conceptuelle

À partir d'une équation trigonométrique, la plupart des élèves ont su tracer correctement l'amplitude et la période du graphique, mais un certain nombre d'entre eux ont oublié de tenir compte de la réflexion verticale. À partir d'un graphique, ils ont su en définir l'amplitude, mais un certain nombre d'entre eux ont eu du mal à tenir compte de la translation verticale. Les élèves ont su trouver les angles coterminaux, calculer les longueurs d'arc et déterminer les valeurs exactes. Un grand nombre d'entre eux n'ont pas su établir si un point donné se trouvait ou non sur le cercle unitaire. Ils n'ont pas fait le rapport entre le théorème de Pythagore et le cercle unitaire.

Habilité opératoire

Les élèves ont eu du mal à fournir leurs réponses dans le bon domaine. Ils ont également fait beaucoup d'erreurs arithmétiques. Certains d'entre eux ont confondu le sinus et le cosinus lors du tracé des fonctions trigonométriques et lors de l'application des rapports trigonométriques. Ils ont eu du mal à se baser sur le quadrant pour déterminer le signe de la valeur exacte utilisée. Lors de la résolution des longueurs d'arc, certains d'entre eux ont oublié de convertir l'angle donné des degrés aux radians. Ils ont su utiliser les fonctions réciproques, mais ont eu du mal à formuler la raison pour laquelle certaines fonctions n'avaient pas de solution.

Communication

Lors du tracé d'un graphique trigonométrique dans un domaine restreint, certains élèves ont dessiné des flèches plutôt que des points aux extrémités ou ont tracé le graphique en dehors du domaine donné. Certains d'entre eux ont oublié d'indiquer une échelle sur l'axe des y lorsqu'ils ont tracé une fonction trigonométrique. Lors de la résolution des longueurs d'arc, certains d'entre eux ont oublié d'inclure les unités finales ou ont fait des erreurs d'arrondissement. Certains d'entre eux ont fait des erreurs de notation lors de l'application des fonctions trigonométriques sans inclure la variable θ .

Unité C : Théorème du binôme

Connaissance conceptuelle

Aux questions relatives au théorème binomial, la majorité des élèves ont réussi la substitution dans la formule donnée. Certains élèves ont eu du mal à résoudre la formule et ont fait des erreurs arithmétiques. Ils ont buté sur la substitution de $n - 1$ pour n dans la formule pour ${}_n P_r$ et, dans de nombreux cas, n'ont pas pu poursuivre correctement leur raisonnement après la substitution. Certains d'entre eux n'ont pas rejeté de racine étrangère.

Face à une question relative au développement du binôme, la plupart des élèves ont réussi la substitution dans la formule donnée. Certains élèves ont essayé de résoudre un terme au lieu de résoudre l'exposant inconnu du développement du binôme. Ils ont eu du mal à mettre en place la solution lors de la recherche de l'exposant.

La plupart des élèves ont su expliquer la différence entre une combinaison et une permutation, sachant que l'ordre compte dans le cas d'une permutation. Certains ont été perdus face aux répétitions et ont pris une répétition pour une permutation.

À la question relative au principe fondamental de dénombrement, les élèves n'ont pas compris les restrictions et les bons regroupements et certains n'ont pas appliqué toutes les restrictions.

Habilité opératoire

Aux questions relatives au théorème binomial, les élèves ont buté sur l'algèbre et le développement factoriel. Lors de la résolution de la question, ils ont fait des erreurs de factorisation les menant à des solutions incorrectes. Certains d'entre eux ont procédé par tâtonnements pour résoudre ces mêmes questions.

Aux questions relatives au développement du binôme, les élèves ont eu du mal avec les lois des exposants et ont obtenu des réponses incorrectes.

Au moment d'appliquer le nouveau concept du triangle de Pascal, les élèves ont fait des erreurs arithmétiques et omis des valeurs dans certains cas.

Au moment d'appliquer le principe fondamental de dénombrement, les élèves ont multiplié des nombres qu'ils avaient posés.

Communication

Les élèves ont bien exprimé leur raisonnement lors de la résolution des questions relatives au théorème binomial. Aux questions relatives au principe fondamental de dénombrement, la plupart des élèves ont appliqué les principes correspondants pour démontrer leur raisonnement. Parmi les erreurs de communication courantes figuraient les changements d'une équation en expression (notamment lors de la factorisation), les erreurs de parenthèses et les erreurs de notation (signe de factorisation manquant).

Unité D : Fonctions polynomiales

Connaissance conceptuelle

Les élèves s'en soient très bien sortis dans cette unité. Certains élèves ont utilisé un zéro comme valeur fictive pour les puissances de x manquantes lors de la division polynomiale. La seconde erreur, moins fréquente, était l'ignorance quant à l'utilisation de la racine donnée pour déterminer le résidu d'un problème de division polynomiale. Parmi les élèves ayant buté sur cette question, près de la moitié ont appliqué le théorème du résidu tandis que l'autre moitié a appliqué la division synthétique pour déterminer le résidu.

Habilité opératoire

Pour écrire l'équation d'une fonction polynomiale, la plupart des élèves ont été capables de convertir les zéros en facteurs et ont compris la multiplicité et le degré de la fonction polynomiale. Ils n'ont cependant pas su comment intégrer l'ordonnée à l'origine dans l'équation de la fonction polynomiale et n'ont pas tenu compte de la valeur « a » dans leur fonction polynomiale. Concernant le graphique, certains élèves ne connaissaient pas la forme d'un graphique de multiplicité de 3. Tandis que la plupart des élèves savaient comment résoudre chaque question de cette unité, leur calcul comportait beaucoup d'erreurs arithmétiques, notamment des additions au lieu de soustractions, et vice versa dans la division polynomiale (synthétique ou autre), ainsi que le développement incorrect de fonctions polynomiales telles que $(x + 1)^2$.

Communication

Une erreur souvent observée dans cette unité révèle l'incapacité des élèves à exprimer leurs réponses, qu'il s'agisse d'écrire un résidu (certains ont écrit $\frac{\text{résidu}}{\text{diviseur}}$) ou un quotient (certains ont écrit (diviseur) (quotient) voire (diviseur) (quotient) = 0). Les élèves ont également fait des erreurs de terminologie, notamment concernant les termes « inverses » et « facteurs », et ont simplement su multiplier les facteurs plutôt que les additionner dans une équation polynomiale. Par ailleurs, ils ont continué à changer les équations en expressions et vice versa.

Unité E : Équations trigonométriques et identités

Connaissance conceptuelle

Lors de la résolution d'équations trigonométriques à l'aide de la formule quadratique, les élèves n'ont pas su si la résolution concernait θ ou $\tan \theta$. Ils ont très bien su résoudre l'équation et compris comment appliquer la formule quadratique. Ils ont bien saisi le concept de résolution d'identité, mais ont buté sur l'algèbre pour trouver la réponse finale. Leur mauvais travail algébrique ou arithmétique ne leur a pas permis de résoudre l'identité correctement. De façon générale, les élèves ont très bien su vérifier une variable dans une équation trigonométrique. Ils ont retenu deux méthodes. Certains ont résolu l'équation, puis comparé leur réponse finale avec la valeur θ donnée dans l'énoncé; d'autres ont inséré la valeur θ dans la formule et expliqué en quoi le membre de droite était égal au membre de gauche. Ils ont eu d'énormes difficultés à trouver l'erreur dans l'équation trigonométrique posée dans l'énoncé. Ils ne savaient pas qu'ils ne pouvaient pas diviser par $\cos \theta$ (par exemple, parce que $\cos \theta$ pourrait être égale à 0). Lors de la résolution graphique, les élèves ont voulu utiliser l'amplitude ou la période pour résoudre la question au lieu de $y = \frac{1}{2}$. Certains d'entre eux, peu nombreux, ont utilisé la translation verticale pour trouver les nouvelles abscisses à l'origine, ce qui est correct. Lors de la détermination des valeurs des rapports trigonométriques pour les substituer en identités de la somme ou de la différence, la plupart des élèves ont trouvé les bonnes valeurs, mais certains n'ont pas su placer les angles dans les bons quadrants.

Ils ont été nombreux à trouver l'identité de la somme ou de la différence à appliquer, mais ont fait des erreurs arithmétiques. Le concept de la somme et de la différence a bien été compris.

Habilité opératoire

Lors de l'application de la formule quadratique, certains élèves ont fait des erreurs de substitution dans la formule. Lors de la résolution d'identité, les élèves ont eu des difficultés à factoriser une équation binomiale avec un 1 restant. Au moment de chercher des erreurs dans l'énoncé de la question, les élèves ont deviné l'erreur et ont tenté d'expliquer leur choix. Lors de la résolution graphique, de nombreux élèves ont tenté d'expliquer la façon de transformer le graphique au lieu de trouver réellement les solutions. Les élèves ont bien appliqué les identités de la somme et de la différence, mais des erreurs arithmétiques étaient courantes dans leur travail.

Communication

Lors de la communication des réponses finales, les élèves ont inclus toutes les réponses plutôt que les réponses correspondant à l'intervalle donné. Il y avait des erreurs de domaine et d'arrondissement. Les questions de vérification ont révélé des changements d'équation en expression lors de la factorisation. Les questions relatives à l'explication ont été bien abordées quand les élèves ont été capables de trouver une erreur. Ils ont su utiliser des termes pour expliquer leur raisonnement mathématique. La terminologie a toujours été problématique pour exprimer un raisonnement de façon mathématique. Les élèves comprenaient l'idée, mais ont utilisé des mots illogiques dans leur explication.

Unité F : Exposants et logarithmes

Connaissance conceptuelle

Lors de l'application des lois des logarithmes, les élèves ont généralement bien manié les règles du produit et du quotient, mais ont eu davantage de mal à appliquer la loi des puissances. Par ailleurs, certains élèves n'ont pas su procéder au changement en forme exponentielle après avoir substitué zéro par x et y pour résoudre l'abscisse et l'ordonnée à l'origine. Les élèves ont su tracer le graphique d'une fonction exponentielle, mais soit n'ont pas inclus l'asymptote horizontale soit se sont contentés de l'inclure automatiquement le long de l'axe des y en ne tenant pas compte de la translation verticale. Certains élèves n'ont pas saisi qu'il s'agissait d'une fonction exponentielle ou n'en connaissait pas la courbe et ont tracé une fonction linéaire. Certains élèves ont été capables de résoudre une question relative à l'application d'une fonction logarithmique, mais la plupart n'ont pas su pousser le raisonnement après avoir substitué les valeurs dans la formule.

Habilité opératoire

Lors de la résolution de l'abscisse et l'ordonnée à l'origine, de nombreux élèves n'ont pas su évaluer correctement les logarithmes. Ils ont été capables d'appliquer les lois des logarithmes, mais se sont basés sur un ordre d'opérations incorrect. Lors du changement en forme exponentielle, certains élèves se sont trompés. Un grand nombre d'entre eux ont été incapables de substituer correctement les valeurs dans la formule relative à la valeur capitalisée. Les élèves ont incorrectement fait l'égalité entre les arguments d'une équation logarithmique avant d'appliquer les lois des logarithmes pour obtenir des logarithmes uniques. Après avoir résolu une équation logarithmique, certains élèves n'ont pas rejeté la racine étrangère.

Communication

Les erreurs de communication ont été minimales dans les questions de cette unité. Les élèves ont fait quelques erreurs de notation dans la résolution d'une équation logarithmique et certains d'entre eux ont changé une équation en une expression. Certains élèves ont réussi à tracer le graphique d'une fonction exponentielle en représentant le bon comportement asymptotique, mais n'ont pas inclus l'asymptote horizontale. Un petit nombre d'élèves n'ont pas indiqué le nombre de placements financiers mensuels sous forme de nombre entier même si cela était précisé dans l'énoncé de la question.

Unité G : Radicaux et rationnels

Connaissance conceptuelle

Lors de la réalisation du graphique d'une fonction radicale à partir d'une équation, les élèves ont obtenu des courbes non représentatives de fonctions radicales. Ils ont été nombreux à confondre les étirements horizontaux et verticaux et un certain nombre d'entre eux ont confondu les réflexions horizontales et verticales. Lors du tracé du graphique d'une fonction rationnelle, les élèves ont eu du mal à trouver l'asymptote horizontale. Lors de la réalisation du graphique de fonctions rationnelles à l'aide d'un tableau de valeurs, les élèves ont obtenu différentes courbes non représentatives de fonctions rationnelles. Certains élèves ont confondu le domaine avec l'image.

Habilité opératoire

Lors de l'expression du domaine d'une fonction radicale à plusieurs parties, les élèves se sont souvent contentés de donner une réponse pour une partie du domaine au lieu d'indiquer les deux réponses. Lors de la réalisation du graphique de fonctions rationnelles, de nombreux élèves ont su tracer la courbe d'une fonction radicale, mais un certain nombre d'entre eux n'ont pas inclus de point dans chaque section du graphique.

Communication

Lorsqu'il s'agissait d'expliquer la façon de réaliser le graphique d'une fonction radicale à partir d'une fonction linéaire, les élèves n'ont pas su préciser que le graphique devait se situer au-dessus de la fonction originale sur l'intervalle $[0, 1]$. De nombreux élèves se sont contentés de dire que le graphique devait décrire une courbe, mais sans donner de précision quant à l'intervalle entre les points invariants. Certains élèves ont fait des erreurs de parenthèses ou des erreurs concernant le symbole d'inégalité lors de l'expression du domaine ou de l'image. Les élèves ont également fait des erreurs de notation, notamment en omettant un symbole d'union lors de l'expression d'un domaine à plusieurs parties.

Erreurs de communication

Les erreurs qui ne sont pas liées aux concepts d'une question donnée sont appelées « Erreurs de communication » et celles-ci ont été indiquées sur la Feuille de notation dans une section séparée. Il y a eu une déduction maximale de 0,5 point pour chaque type d'erreur de communication commise, sans tenir compte du nombre d'erreurs commises par type (c.-à-d., commettre une deuxième erreur d'un type n'a pas affecté la note de l'élève).

Le tableau suivant indique le pourcentage d'élèves qui ont commis au moins une erreur par type.

E1	§ réponse donnée sous forme d'une fraction complexe	22,0 %
	§ réponse finale n'est pas donnée	
E2	§ équation transformée en une expression	29,8 %
	§ signe d'égalité entre les deux côtés d'un bout à l'autre de la démonstration d'une identité	
E3	§ variable omise dans une équation ou une identité	16,5 %
	§ variables introduites sans être définies	
E4	§ « $\sin x^2$ » est écrit au lieu de « $\sin^2 x$ »	7,8 %
	§ parenthèses omises mais tenues pour acquies	
E5	§ unités de mesure manquantes	21,2 %
	§ unités de mesure incorrectes	
	§ réponse exprimée en degrés plutôt qu'en radians ou vice versa	
E6	§ erreur d'arrondissement	20,7 %
	§ avoir arrondi trop tôt	
E7	§ erreur de notation	39,1 %
	§ erreur de transcription	
E8	§ inclure une réponse qui est à l'extérieur du domaine donné	10,2 %
	§ erreur de crochet faite dans l'énonciation du domaine ou de l'image	
	§ domaine ou image écrit en ordre incorrect	
E9	§ points aux extrémités ou flèches qui manquent ou qui ne sont pas correctement indiqués	35,8 %
	§ échelles absentes sur les axes	
	§ coordonnées d'un point étiquetées incorrectement	
E10	§ asymptotes indiquées par un trait plein	13,4 %
	§ asymptotes omises mais tenues pour acquies	
	§ graphique tracé pour croiser une asymptote ou pour s'en éloigner	

Exactitude et cohérence de la correction

Vous trouverez les renseignements sur la façon dont les rapports sur l'exactitude et la cohérence de la correction doivent être interprétés dans le document *Interprétation et utilisation des résultats des évaluations et des tests provinciaux* disponible à www.edu.gov.mb.ca/m12/frpub/me/rapports/resultat/index.html.

Vous trouverez inclus dans ces rapports un tableau qui compare les résultats de la correction à l'échelle locale avec ceux de la correction à l'échelle ministérielle de l'échantillon de cahiers de test. À l'échelle provinciale, 27,5 % des cahiers de test de l'échantillon ont reçu des notes supérieures localement à celles données au ministère; dans 17,8 % des cas, les notes accordées localement étaient inférieures. Dans l'ensemble, le degré de congruence entre les notes obtenues au test accordées à l'échelle locale et celles données à l'échelle centrale a été uniforme. À titre d'illustration, 54,7 % des cahiers de test échantillonnés et corrigés par le ministère ont reçu une note semblable à ± 2 % près à celle accordée à l'échelle locale et 94,1 % des cahiers de test ont reçu une note semblable à ± 6 % près. Les notes accordées à l'échelle locale étaient, en moyenne, supérieures de 0,3 % à celles accordées par le ministère.

Résultats au sondage

Les enseignants qui ont supervisé le Test de réalisation, Mathématiques pré-calcul, 12^e année en juin 2014 ont été invités à formuler des commentaires au sujet du test et de la façon dont on l'a fait passer. Au total, 111 enseignants ont répondu au sondage. Un sommaire de leurs commentaires est fourni ci-dessous.

Après avoir ajusté les données pour les cas de non-réponse :

- 91,3 % des enseignants ont indiqué que tous les sujets abordés dans le test ont été enseignés avant la date du test.
- 93,4 % des enseignants ont indiqué que le contenu du test correspondait aux résultats d'apprentissage décrits dans le programme d'études. 97,1 % des enseignants ont indiqué que le niveau de lecture du test était approprié et 94,4 % d'eux ont indiqué que les questions du test étaient claires.
- 89,4 % et 82,9 % des enseignants, respectivement, ont indiqué que les élèves ont pu compléter les questions nécessitant une calculatrice et le test en entier dans le délai prévu.
- 96,3 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé une feuille de formule pendant le semestre et 99,9 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé la feuille de formule pendant le test.
- 52,6 % des enseignants ont indiqué qu'ils ont incorporé l'utilisation d'une calculatrice graphique pendant l'enseignement du cours et 78,9 % des enseignants ont indiqué que l'utilisation d'une calculatrice scientifique est suffisante pour l'administration du test.