
COMMENTAIRES D'ORDRE GÉNÉRAL

Test de réalisation, Mathématiques pré-calcul, 12^e année (juin 2016)

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* (2014).

Résumé des résultats du test (province)

Juin 2016	Janvier 2016	Juin 2015	Janvier 2015	Juin 2014
66,6 %	66,0 %	67,0 %	69,5 %	64,5 %

Unité A : Transformations de fonctions (moyenne provinciale : 65,2 %)

Connaissance conceptuelle

Les élèves ont parfois fait la réciproque ou la réflexion par rapport au mauvais axe en faisant la réflexion des coordonnées d'un point. Bon nombre d'élèves ont eu de la difficulté à faire le graphique de la transformation de la valeur absolue d'une fonction. Certains ont eu de la difficulté à restreindre le domaine lorsqu'ils ont eu à combiner des fonctions ou à ajouter les valeurs de x et les valeurs de y des fonctions d'origine, au lieu des valeurs de y seulement. En général, les élèves étaient capables de déterminer les équations lorsqu'on leur a demandé de multiplier des fonctions. Cependant, ils ont eu de la difficulté à déterminer l'équation d'une composition de fonctions. La plupart des élèves ont eu de la difficulté à tracer un graphique réciproque quand on leur a donné le graphique d'une fonction parent. Bon nombre ont confondu réciproque et inverse ou ont dessiné les points de discontinuité au lieu d'une asymptote verticale.

Des élèves ont eu de la difficulté lorsqu'on leur a demandé de décrire une caractéristique d'un graphique d'une fonction inverse. Bon nombre de réponses manquaient d'explications ou ont confondu l'inverse et les réflexions.

Habilité opératoire

En général, les élèves ont bien travaillé dans ce domaine. Bon nombre d'élèves n'ont pas utilisé tous les points clés dans les fonctions originales pour tracer un graphique de la fonction combinée. Des erreurs arithmétiques étaient courantes, surtout dans le développement des fonctions binomiales.

Communication

Lors de l'expression d'une nouvelle coordonnée sur un graphique après les transformations, certains élèves n'ont pas exprimé leurs réponses sous forme de coordonnées. Lorsqu'on a demandé aux élèves de tracer un graphique après des transformations multiples, la forme générale du graphique n'était pas bien faite. Lorsque les élèves ont eu à déterminer les équations impliquant les fonctions combinées et composées, bon nombre d'entre eux ont fait des erreurs de notation en indiquant leurs solutions. Lors du tracé du graphique, les élèves ont quelques fois oublié les flèches requises ou en ont ajouté quand il n'en fallait pas.

Unité B : Fonctions trigonométriques (moyenne provinciale : 69,6 %)

Connaissance conceptuelle

La plupart des élèves ont su calculer la longueur de l'arc mais certains ont oublié de convertir l'angle au centre en radians quand il était donné en degrés. Lors du calcul de l'angle coterminal, certains élèves ont pensé qu'il fallait convertir l'angle en degrés, et ce faisant, ils ont obtenu la même réponse que celle qui était indiquée dans la question. Quelques élèves ont fait des erreurs arithmétiques qui ont mené à des réponses non coterminales. Lors du tracé d'une fonction trigonométrique d'une équation donnée, la plupart des élèves ont su appliquer une translation verticale. Cependant, bon nombre d'élèves ont eu de la difficulté à trouver la période et à appliquer une translation horizontale. Certains élèves ont oublié d'appliquer la réflexion à la fonction en traçant le graphique et ont plutôt ajouté un étirement vertical qui ne faisait pas partie de l'équation initiale. La plupart des élèves ont su utiliser le théorème de Pythagore pour trouver une variable omise, mais certains n'ont pas su quoi faire avec leur réponse pour trouver la valeur exacte. Bon nombre d'élèves ont donné une réponse du sinus qui était plus petite que -1 ou plus grande que 1, sans savoir que leurs réponses n'étaient pas permises. Certains élèves ont cru par erreur que la valeur donnée était sur le cercle d'unité et ont essayé d'utiliser les valeurs exactes du cercle d'unité pour résoudre le problème. La plupart des élèves ont su trouver l'amplitude et la translation verticale en déterminant l'équation d'une fonction sinusoïdale, mais certains ont eu de la difficulté à déterminer la période de la fonction et n'ont pas su où insérer la période dans la formule de l'équation.

Habilité opératoire

Lors de la résolution des longueurs d'arc, des élèves ont utilisé le diamètre au lieu du rayon dans la formule. Certains élèves ont inclus la solution générale dans leurs réponses lorsqu'ils énonçaient un angle coterminal. Lors du tracé du graphique des fonctions trigonométriques, bon

nombre d'élèves ont marqué des points qui ont entraîné des formes inexactes. Certains élèves ont utilisé les mauvais rapports trigonométriques qui ont entraîné des substitutions incorrectes dans le théorème de Pythagore, et ont fait des erreurs arithmétiques en résolvant r .

Communication

Lors de la résolution des longueurs d'arc, bon nombre d'élèves ont oublié les unités de mesure ou ont utilisé des unités incorrectes et ont fait des erreurs d'arrondissement dans leurs réponses finales. Certains élèves ont tracé des diagrammes lorsqu'on leur a demandé de trouver un angle coterminal, et n'ont pas fourni une réponse finale. Lors du tracé du graphique, certains élèves ont oublié d'étiqueter l'axe des x ou l'axe des y . Bon nombre d'élèves n'ont pas tenu compte du domaine du graphique et ont tracé moins ou plus que ce qui était demandé. Dans l'utilisation du théorème de Pythagore, certains élèves ont fait des erreurs de crochets, oubliant de mettre les valeurs négatives entre crochets en faisant la substitution dans la formule. Dans l'énonciation de l'image d'une fonction trigonométrique, bon nombre d'élèves ont donné la bonne réponse mais ils ont indiqué les valeurs dans le mauvais ordre en appliquant la notation d'intervalle. Certains élèves ont utilisé les symboles d'inégalité incorrectement en répondant en notation ensembliste.

Unité C : Théorème du binôme (moyenne provinciale : 63,1 %)

Connaissance conceptuelle

Dans la justification des questions comprenant le développement du théorème binomial, bon nombre d'élèves ont eu de la difficulté à comprendre comment déterminer une régularité en utilisant les deux termes du binôme. En tentant de répondre à une question comprenant des factorielles et des restrictions, des élèves ont eu de la difficulté avec le concept de regroupement et de soustraction des arrangements. Bon nombre d'élèves ont utilisé incorrectement le principe fondamental du dénombrement et des cas. L'erreur sur le nombre de groupes était courante. La plupart des élèves ont su faire correctement des substitutions dans les formules de combinaison en résolvant une équation mais ils ont eu de la difficulté à développer les factoriels. Certains ont choisi de procéder par tâtonnement et n'ont pas trouvé la deuxième valeur. Certains élèves n'ont pas rejeté les valeurs positives plus grandes que n qui étaient dues à des erreurs algébriques.

Habilité opératoire

Lors de la résolution des questions relatives au développement du théorème du binôme, certains élèves n'ont pas fourni une justification appropriée. Certains élèves ont fait des erreurs algébriques ou ont fait des erreurs dans leurs lois des exposants en tentant de simplifier leurs réponses. Certains élèves ne se sont pas rendus compte qu'ils devaient entièrement simplifier la réponse après la substitution dans la formule. Lors du développement des factoriels, bien que les élèves aient pu correctement faire des substitutions dans la formule, bon nombre d'entre eux ont eu de la difficulté dans le processus de simplification et ont fait beaucoup d'erreurs arithmétiques. Lorsqu'on leur a demandé d'expliquer comment résoudre un problème relatif au principe fondamental de dénombrement, les élèves ont résolu la question au lieu d'utiliser des mots pour fournir l'explication.

Communication

Dans l'explication de leurs réponses, certains élèves ont manqué de clarté. Lors du développement des factoriels, certains élèves ont fait des erreurs de notation telles qu'oublier d'inclure le signe de factorisation, ou le placer à l'intérieur des parenthèse en développant les factoriels. Bon nombre d'élèves ont transformé une équation en une expression lors de la résolution d'un problème qui comportait la formule de combinaison.

Unité D : Fonctions polynomiales (moyenne provinciale : 75,3 %)

Connaissance conceptuelle

La plupart des élèves ont su utiliser correctement la stratégie de division synthétique, mais certains ont oublié d'utiliser une valeur fictive lorsqu'un terme manquait. Lors de la résolution des problèmes sous forme d'énoncé, la plupart des élèves ont su trouver les facteurs en utilisant la division synthétique, mais d'autres sont allés plus loin et ont trouvé l'abscisse à l'origine. Lors de l'application du théorème du résidu, certains élèves ont utilisé zéro au lieu de la valeur du résidu. Lors du tracé du graphique d'une fonction polynomiale, certains élèves n'ont pas su comment faire correctement le graphique d'une multiplicité de 2.

Habilité opératoire

Bien que la plupart des élèves ont su appliquer correctement le théorème du résidu et la division synthétique, certains ont eu de la difficulté avec les procédures et ont fait des erreurs de signe lors de la résolution du coefficient k . Lors du tracé du graphique d'une fonction polynomiale, certains élèves ont eu de la difficulté à tracer correctement le graphique de l'abscisse à l'origine (valeur correcte mais signe contraire) alors que d'autres élèves ont eu la bonne abscisse mais ont eu de la difficulté à la relier à une bonne courbe arrondie.

Communication

Lors du tracé du graphique d'une fonction polynomiale, certains élèves n'ont pas indiqué leur échelle et ont omis les flèches. Lors de la résolution des équations, certains élèves ont transformé l'équation en expression pendant qu'ils travaillaient dans la division synthétique.

Unité E : Équations trigonométriques et identités (moyenne provinciale : 64,3 %)

Connaissance conceptuelle

Dans la résolution d'équations trigonométriques, les élèves ont su substituer correctement les identités. Certains élèves ont eu de la difficulté à déterminer quelles réponses faisaient partie de la solution et ont fourni des réponses qui étaient en dehors du domaine requis ou ont parlé d'angles dans tous les quatre quadrants ou dans le mauvais quadrant.

Habilité opératoire

Des élèves ont eu de la difficulté à appliquer les bonnes procédures algébriques dans la résolution des questions exigeant une preuve. Ils ont eu de la difficulté avec la stratégie d'utiliser les dénominateurs communs. Lors de la résolution d'une équation trigonométrique, des élèves ont omis la deuxième branche ayant oublié le signe plus/moins en prenant la racine carrée. Des

élèves ont eu de la difficulté dans la factorisation d'équations trigonométriques. Ils ont eu de la difficulté lors de la résolution d'une valeur trigonométrique telle que $\sin \theta$.

Communication

Lors de la résolution des questions exigeant une preuve, des élèves ont oublié d'indiquer les variables après sinus ou cosinus. Certains élèves ont fait des erreurs de transcription au moment de copier les identités de leur feuille de formules ou de substituer les valeurs dans les formules. Certains élèves ont mis les deux côtés à égalité en ajoutant un signe d'égalité partout. Lors de la résolution d'une équation trigonométrique, des élèves ont changé l'équation en une expression en omettant le signe d'égalité. Certains élèves ont fait des erreurs arithmétiques en résolvant des équations trigonométriques. Des élèves ont eu de la difficulté lors de la simplification des fractions et des radicaux. Lorsqu'on a demandé d'expliquer une erreur faite lors de la résolution d'une équation trigonométrique, plusieurs réponses fournies par les élèves manquaient de clarté.

Unité F : Exposants et logarithmes (moyenne provinciale : 69,3 %)

Connaissance conceptuelle

Lorsqu'on a demandé d'utiliser les lois des logarithmes, les élèves ont eu de la difficulté avec la loi de produit. Ils ont également eu de la difficulté à traiter un argument binomial. Lorsque les logarithmes n'étaient pas nécessaires avec une base commune, bon nombre d'élèves ont continué à utiliser les logarithmes même s'ils n'avaient pas accès à la calculatrice. Lorsqu'on a demandé aux élèves de trouver le nombre de paiements périodiques nécessaires pour un prêt, bon nombre d'élèves n'ont pas correctement fait des substitutions dans l'équation donnée ou n'ont pas utilisé les logarithmes pour résoudre la question. Certains élèves ont utilisé les logarithmes mais n'ont pas pu résoudre correctement la question à cause des valeurs négatives. Lors du tracé d'un graphique exponentiel, bon nombre d'élèves n'ont pas tenté la translation verticale de l'asymptote horizontale et certains ont confondu le graphique exponentiel avec le graphique logarithmique.

Habilité opératoire

Des élèves ont incorrectement déplacé les termes d'un côté de l'équation à l'autre. Il y a aussi eu de nombreuses erreurs de parenthèses qui ont nuit à l'application de la distributivité. Des élèves ont aussi omis des parenthèses dans l'argument binomial. Lors de la résolution du problème de logarithme, certains élèves ont oublié la forme exponentielle alors que d'autres ont tenté de décomposer un logarithme avec un argument binomial. Lors du tracé d'un graphique, certains élèves n'ont pas tracé vers la gauche de l'axe des y.

Communication

Lors du tracé, les élèves ont oublié l'asymptote horizontale et l'échelle. Lors du calcul du nombre de paiements mensuels, des élèves n'ont pas bien arrondi leurs réponses. Pour les problèmes complexes, des élèves ont oublié de traiter les deux côtés de l'équation, transformant une équation en expression et vice versa. Certains n'ont pas rejeté les valeurs étrangères ou ont fait des erreurs de transcription ou de notation. Les erreurs dans les parenthèses étaient aussi très courantes.

Unité G : Radicaux et rationnels (moyenne provinciale : 70,1 %)

Connaissance conceptuelle

Lorsqu'on a demandé aux élèves de tracer le graphique d'une fonction rationnelle contenant un point de discontinuité (trou), des élèves ont souvent mis une asymptote à sa place par erreur. Lorsqu'on a demandé aux élèves de comparer des équations, une contenant une asymptote et l'autre contenant un point de discontinuité, bon nombre d'élèves n'ont pas vu les différences majeures qu'il y a entre ces deux types de graphiques. Lorsqu'on a demandé aux élèves de tracer le graphique radical d'une fonction donnée, des élèves ont su, en général, tracer le graphique et ses transformations. Cependant, lorsqu'on a demandé aux élèves de tracer une fonction rationnelle à partir d'un graphique existant, bon nombre d'élèves n'ont pas su restreindre le domaine ou tracer correctement une fonction rationnelle résultante.

Habilité opératoire

Parmi les erreurs courantes commises dans le tracé des graphiques, mentionnons la non-détermination des points corrects sur le graphique et la non-inclusion d'un point dans chaque section des graphiques rationnels ou radicaux. Lors du tracé d'une fonction radicale, des élèves n'ont pas tracé clairement le graphique au-dessus de la fonction initiale quand $0 < y < 1$.

Communication

Des élèves n'ont pas souvent tracé l'asymptote horizontale à $y=0$ lorsqu'ils traçaient le graphique d'une fonction rationnelle. En général, les graphiques des fonctions rationnelles n'ont pas été très bien tracés. Parmi les erreurs il y avait le croisement de l'asymptote, la forme incorrecte du tracé et la non-indication d'au moins un point correct sur chaque branche. Des élèves ont eu de la difficulté à décrire comment bien tracer le graphique d'une fonction radicale avec des points invariants et le comportement entre et au-dessus de ces points.

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 réponses et 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 finale	§ réponse donnée sous forme d'une fraction complexe § réponse finale n'est pas donnée	10,6 %
E2 équation/expression	§ équation transformée en une expression § signe d'égalité entre les deux côtés d'un bout à l'autre de la démonstration d'une identité	28,1 %
E3 variables	§ variable omise dans une équation ou une identité § variables introduites sans être définies	9,0 %
E4 parenthèses	§ « $\sin x^2$ » est écrit au lieu de « $\sin^2 x$ » § parenthèses omises mais tenues pour acquies	16,5 %
E5 unités	§ unités de mesure manquantes § unités de mesure incorrectes § réponse exprimée en degrés plutôt qu'en radians ou vice versa	11,7 %
E6 arrondissement	§ erreur d'arrondissement § avoir arrondi trop tôt	27,3 %
E7 notation/transcription	§ erreur de notation § erreur de transcription	36,1 %
E8 domaine/image	§ inclure une réponse qui est à l'extérieur du domaine donné § erreur de crochet faite dans l'énonciation du domaine ou de l'image § domaine ou image écrit en ordre incorrect	25,5 %
E9 graphiques	§ points aux extrémités ou flèches qui manquent ou qui ne sont pas correctement indiqués § échelles absentes sur les axes § coordonnées d'un point étiquetées incorrectement	24,0 %
E10 asymptotes	§ asymptotes indiquées par un trait plein § asymptotes omises mais tenues pour acquies § graphique tracé pour croiser une asymptote ou pour s'en éloigner	14,4 %

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, 34,6 % des cahiers de test de l'échantillon ont reçu des notes supérieures localement à celles données au Ministère; dans 13,8 % 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, 51,6 % 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 91,9 % des cahiers de test ont reçu une note semblable à ± 6 % près. Les notes accordées à l'échelle locale étaient, en moyenne, supérieures de 1,2 % 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 2016 ont été invités à formuler des commentaires au sujet du test et de la façon dont on l'a fait passer. Au total, 115 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 :

- 94,7 % des enseignants ont indiqué que tous les sujets abordés dans le test ont été enseignés avant la date du test.
- 98,2 % des enseignants ont indiqué que le contenu du test correspondait aux résultats d'apprentissage décrits dans le programme d'études. 97,4 % des enseignants ont indiqué que le niveau de lecture du test était approprié et 99,1 % d'eux ont indiqué que les questions du test étaient claires.
- 98,3 % et 85,2 % 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.
- 99,1 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé une feuille de formule pendant le semestre et 98,3 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé la feuille de formule pendant le test.
- 57,4 % des enseignants ont indiqué qu'ils ont incorporé l'utilisation d'une calculatrice graphique pendant l'enseignement du cours et 91,3 % des enseignants ont indiqué que l'utilisation d'une calculatrice scientifique est suffisante pour l'administration du test.