
COMMENTAIRES D'ORDRE GÉNÉRAL

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

Janvier 2016	Juin 2015	Janvier 2015	Juin 2014	Janvier 2014
66,0 %	67,0 %	69,5 %	64,5 %	59,3 %

Unité A: Transformations de fonctions (moyenne provinciale : 69,2 %)

Connaissance conceptuelle

En général, les élèves ont bien réussi les problèmes de transformation. Toutefois, les élèves croyaient qu'ils devaient résoudre une équation alors qu'une description du domaine était requise. Certains élèves n'ont pas su faire la distinction entre la multiplication de fonctions et la composition de fonctions. Beaucoup d'élèves ont confondu fonctions inverses et fonctions réciproques, et fonctions valeur absolue et réflexions. Dans certains cas, les élèves ont eu de la difficulté à faire la distinction entre les réflexions sur l'axe des y et les réflexions sur l'axe des x . Au moment d'utiliser la correspondance pour transformer un point précis, certains élèves ont réalisé la transformation sur la mauvaise coordonnée. Les élèves ont eu de la difficulté à reconnaître qu'une fonction linéaire multipliée par une autre fonction linéaire donne une fonction quadratique. Les élèves ont eu des difficultés avec l'ordre des opérations dans les fonctions valeur absolue.

Habilité opératoire

Les élèves ont trouvé la manipulation algébrique difficile, particulièrement lorsque les variables apparaissaient dans le dénominateur. Les erreurs arithmétiques étaient courantes. Les élèves ont souvent confondu étirements horizontaux et compressions horizontales. Au moment de tracer un graphique à partir d'un tableau de valeurs, les élèves ont trouvé difficile de reconnaître la fonction décrite par le tableau, montrant qu'ils avaient un faible sens des graphiques.

Communication

Au moment de décrire les fonctions, beaucoup d'élèves ont commis des erreurs de notation en éliminant f ou en utilisant une notation inverse incorrecte. Les élèves n'ont pas utilisé un langage suffisamment précis pour décrire les réflexions. Certains élèves ont donné des fonctions spécifiques alors qu'on demandait une description générale des transformations. Souvent, au moment de tracer le graphique, les élèves ont oublié les flèches requises.

Unité B : Fonctions trigonométriques (moyenne provinciale : 65,5 %)

Connaissance conceptuelle

La plupart des élèves ont su calculer correctement la longueur de l'arc, mais certains ont oublié de convertir l'angle au centre en radians lorsqu'il était donné en degrés. Au moment d'isoler les valeurs exactes, la plupart des élèves connaissaient les valeurs correctes, mais n'ont pas tenu compte des quadrants dans lesquels chaque angle se terminait, entraînant une erreur de signe dans leur réponse finale. Il a été difficile pour beaucoup d'élèves de déterminer une fonction trigonométrique à partir d'un problème fourni sous forme d'énoncé. La plupart des élèves ont su déterminer l'amplitude et la période mais ont eu de la difficulté à déterminer les translations verticales et horizontales. La plupart des élèves ont su tracer correctement une fonction trigonométrique à partir d'une équation donnée, mais certains ont eu de la difficulté avec la période.

Habilité opératoire

Au moment de tenter de trouver la longueur de l'arc, certains élèves ont utilisé le diamètre au lieu du rayon dans la formule. Certains élèves n'ont pas su faire les bons remplacements dans le théorème de Pythagore pour isoler une variable autre que r . Au moment de tracer les fonctions trigonométriques, certains élèves ont eu de la difficulté à appliquer la translation verticale au graphique.

Communication

Au moment d'isoler la longueur de l'arc, beaucoup d'élèves ont omis des unités de mesure ou ont utilisé des unités incorrectes dans leur réponse finale. Beaucoup d'élèves ont aussi arrondi trop tôt, ce qui a entraîné une erreur d'arrondissement dans leur réponse finale. Au moment d'utiliser les fonctions trigonométriques, certains élèves ont fait des erreurs de notation, oubliant d'inclure la variable θ . Au moment de tracer les fonctions trigonométriques, certains élèves ont utilisé des traits pleins pour l'amplitude et ne les ont pas retirés de leur graphique, et certains ont oublié l'échelle sur un ou les deux axes. Les élèves ont su utiliser les fonctions réciproques mais ont eu de la difficulté à expliquer avec des mots les raisons pour lesquelles certaines n'avaient pas de solution.

Unité C : Théorème du binôme (moyenne provinciale : 68,3 %)

Connaissance conceptuelle

Beaucoup d'élèves ont utilisé les permutations par erreur au lieu des combinaisons au moment de choisir les membres des comités avec les combinaisons. Plus d'élèves ont eu des difficultés lorsqu'une personne particulière devait siéger au comité, comparativement à lorsque les membres de chaque sexe étaient choisis. Certains élèves ont incorrectement additionné les combinaisons au lieu de les multiplier pour déterminer le nombre de comités dans chaque cas. Au moment de résoudre les permutations avec deux options, beaucoup d'élèves ont su correctement trouver le nombre total d'options. Certains élèves ont isolé $n!$ au lieu de $n(n-1)$. D'autres ont omis de multiplier les cas, et ont incorrectement fait une addition pour trouver une solution. Au moment de résoudre les questions relatives au développement du théorème du binôme, la plupart des élèves ont su faire les bonnes substitutions dans la formule donnée, mais certains élèves n'ont pas pu déterminer le terme qu'ils devaient résoudre. Beaucoup d'élèves ont choisi d'utiliser le tâtonnement pour trouver le terme donné et n'avaient pas les stratégies appropriées requises pour résoudre le problème. La plupart des élèves ont su faire des substitutions correctement dans la formule de permutation, mais ont eu de la difficulté à développer les factoriels. Certains élèves ont fait des erreurs arithmétiques, ce qui a entraîné une seule solution de n et simplifié la question puisque les quadratiques n'étaient plus requises. Certains élèves ont choisi d'utiliser le tâtonnement et n'ont pas trouvé la deuxième valeur de n .

Habilité opératoire

Au moment d'utiliser l'algèbre pour trouver un terme dans une question relative au développement du théorème du binôme, certains élèves ne sont pas parvenus à appliquer les lois des exposants correctement, ce qui a fait que des termes incorrects soient donnés. Certains élèves ont aussi fait des erreurs d'algèbre en tentant de simplifier leur réponse. Ils ne se sont pas rendu compte qu'ils devaient simplifier entièrement la réponse après la substitution dans la formule. Au moment de développer les factoriels, les élèves ont su faire les substitutions correctement dans la formule, mais beaucoup d'entre eux ont eu de la difficulté avec le processus de simplification et ont fait beaucoup d'erreurs arithmétiques. Certains élèves n'ont pas simplifié les factoriels. Ils ont plutôt utilisé des fonctions cubiques et la division polynomiale pour simplifier leur réponse, ce qui pouvait quand même mener à une bonne réponse, mais nécessitait beaucoup plus de travail. Cette méthode exigeait aussi que les élèves rejettent deux réponses.

Communication

Bien que les élèves aient su bien présenter leur travail, certains n'ont pas fourni leur réponse finale à la fin concernant les questions relatives à la permutation ou aux combinaisons. Au moment de développer les factoriels, certains élèves ont fait des erreurs de notation, par exemple en oubliant d'inclure le signe de factorisation ou en le plaçant à l'intérieur des parenthèses lors du développement de factoriels. Certains élèves ont oublié de rejeter une valeur de n au moment de résoudre des questions factorielles ou n'ont pas communiqué adéquatement leur compréhension du rejet.

Unité D : Fonctions polynomiales (moyenne provinciale : 73,2 %)

Connaissance conceptuelle

Les élèves ont bien réussi dans cette unité. La plupart des élèves connaissaient la relation entre les racines d'une équation polynomiale et l'abscisse à l'origine d'un graphique. Les élèves ont su déterminer que le coefficient manquant dans la stratégie de division synthétique était 0. Certains ont reconnu qu'il y avait un coefficient manquant, mais ont incorrectement déterminé que celui-ci était 1. Les élèves ont réussi la division synthétique. Au moment de générer une équation à partir d'un graphique, les élèves ont généralement bien réussi à déterminer les facteurs et la multiplicité. À l'occasion, ils ont utilisé les mauvais signes dans l'écriture des facteurs de l'équation.

Habilité opératoire

La plupart des élèves ont su trouver les facteurs en utilisant la division synthétique, mais certains élèves sont allés plus loin et ont trouvé l'abscisse à l'origine. Les élèves ont eu de la difficulté à trouver le coefficient principal dans un graphique fourni.

Communication

Certains élèves n'ont pas indiqué clairement que les racines renvoyaient à l'abscisse à l'origine seulement. Certains élèves n'ont pas indiqué clairement le terme qui devait être remplacé par un zéro. Beaucoup d'élèves ont pensé qu'ils devaient aussi expliquer la multiplicité de chaque racine. Certains élèves ont eu de la difficulté avec la terminologie indiquant « x -intersects » au lieu de « x -intercepts » (abscisse à l'origine). En travaillant avec les équations, certains élèves ont remplacé une expression d'une équation pendant qu'ils travaillaient dans la division synthétique.

Unité E : Équations trigonométriques et identités (moyenne provinciale : 61,4 %)

Connaissance conceptuelle

Lorsqu'on leur a fourni une équation trigonométrique déjà factorisée, beaucoup d'élèves ont trouvé $\sin \theta$, mais ne savaient pas comment trouver θ . La plupart ont rejeté les valeurs qui étaient à l'extérieur de l'image de valeurs $[-1, 1]$ pour laquelle $\sin \theta$ était défini. Les élèves ont souvent omis de donner la solution générale lorsqu'elle était requise. Lorsqu'on leur a demandé de décrire la solution d'une équation fondée sur un graphique des membres gauche et droit de l'équation, beaucoup d'élèves n'ont pas réalisé que la solution était les valeurs de x aux points d'intersection. Certains élèves ont aussi décrit la transformation de la fonction sinus dans l'équation plutôt de donner la solution de l'équation. Lorsqu'on leur a demandé de trouver la valeur exacte d'un angle qui n'était pas dans le cercle unitaire, les élèves ont mal compris la question pensant qu'il s'agissait d'une conversion de degrés en radians. Ils ont eu de la difficulté à utiliser l'identité de la somme. La preuve était généralement bien faite.

Habilité opératoire

Les élèves ont fait plusieurs erreurs arithmétiques lors de la résolution au moyen d'une formule quadratique et lors de l'addition de fractions. Ils ont aussi eu de la difficulté à simplifier et à manipuler les radicaux. L'annulation de parties des numérateurs avec des parties des dénominateurs (plutôt que les facteurs communs) était une erreur très courante. Pour les questions exigeant une preuve, certains élèves ont fait des erreurs d'algèbre et n'ont pas su achever la preuve. Plusieurs élèves n'ont pas su faire la distinction entre $\sin \theta$ et θ , au moment de chercher les réponses finales des équations trigonométriques. Certains ont aussi oublié de rejeter les valeurs de sinus et de cosinus qui n'existent pas. Certains élèves n'ont pas su comment représenter adéquatement la solution générale.

Communication

Lors de la résolution des questions trigonométriques, une erreur de communication courante était l'utilisation incorrecte ou la non-utilisation des variables. Au moment de résoudre les 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. Les élèves ont aussi remplacé des variables sans les définir, et ont omis d'indiquer des variables dans leur solution. En outre, certains élèves n'ont pas fait ce que la question demandait. Par exemple, ils ont résolu le problème au lieu d'utiliser des mots pour le décrire dans les questions exigeant une description.

Unité F : Exposants et logarithmes (moyenne provinciale : 65,8 %)

Connaissance conceptuelle

Au moment d'appliquer des lois des logarithmes, les élèves ont généralement bien manié les lois des puissances et des quotients, mais ont eu davantage de mal à appliquer les lois des produits. Certains élèves n'ont pas compris qu'ils devaient choisir une valeur estimée d'un logarithme et ont seulement donné une image de valeurs ou on dit qu'il s'agissait d'une inégalité. La plupart des élèves ont su donner l'équation d'une asymptote horizontale mais ne pouvaient tracer le graphique d'une fonction logarithmique. Certains élèves n'ont pas reconnu la fonction logarithmique et ont tracé une forme incorrecte, mais ont su étirer le graphique correctement.

Habilité opératoire

Certains élèves n'ont pas su comment faire le changement en forme exponentielle et ils ont incorrectement fait l'égalité entre les arguments d'une équation logarithmique avant d'appliquer les lois des logarithmes pour obtenir un logarithme unique. D'autres élèves ont incorrectement rayé les logarithmes au moment de faire l'égalité entre les arguments. Certains élèves savaient que la forme exponentielle était requise, mais n'ont pas su réaliser le processus correctement. D'autres élèves ont indiqué tout le travail correctement, mais n'ont pas su utiliser leur calculatrice correctement pour évaluer le quotient des logarithmes. Beaucoup d'élèves ont tenté de dessiner une fonction exponentielle et l'ont inversée afin de dessiner une fonction logarithmique, mais l'ont fait incorrectement. Certains élèves ont commencé le graphique à l'origine plutôt que de continuer le graphique avec un comportement asymptotique à l'asymptote verticale.

Communication

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. En traçant le graphique d'une fonction logarithmique, certains élèves ont fait le bon tracé en représentant le bon comportement asymptotique, mais n'ont pas inclus l'asymptote verticale ou n'ont pas indiqué leur réponse finale. Les élèves ont fait plusieurs erreurs de notation au moment de donner l'équation d'une asymptote horizontale. Certains élèves ont introduit des variables au moment d'exprimer un logarithme en forme exponentielle. Beaucoup d'élèves ont aussi introduit une variable sans la définir au moment d'estimer la valeur d'un logarithme. Certains élèves n'ont pas inclus la base au moment de développer un logarithme unique en se servant des lois des logarithmes. De plus, les élèves ont fait des erreurs de parenthèses au moment de résoudre une fonction exponentielle au moyen de logarithmes.

Unité G : Radicaux et rationnels (moyenne provinciale : 69,7 %)

Connaissance conceptuelle

Lorsqu'on leur a demandé de créer une fonction rationnelle sans asymptotes verticales, des élèves ont créé une fonction radicale. Les élèves ont su déterminer un point de discontinuité d'une fonction rationnelle, mais plusieurs ont seulement donné la coordonnée en x correctement. Les élèves connaissaient la forme du graphique rationnel lorsqu'on leur a demandé de dessiner une fonction. Lorsqu'on leur a demandé de dessiner le graphique radical d'une fonction fournie, les élèves ont eu de la difficulté à restreindre le domaine correctement et ont souvent mélangé les étirements verticaux et horizontaux. Certains ne savaient pas que le radical représentait un exposant fractionnaire.

Habilité opératoire

Au moment de tracer une fonction rationnelle, les élèves ont eu de la difficulté à trouver l'asymptote horizontale. Parmi les autres erreurs commises dans le tracé de fonctions, mentionnons la non-détermination des points corrects sur le graphique et la non-inclusion d'un point dans chaque section des graphiques de radicaux ou de rationnels. Beaucoup d'élèves ont dit qu'il n'était pas possible de tirer la racine carrée de zéro au moment de restreindre le domaine d'une fonction radicale.

Communication

Lorsqu'on leur a demandé de créer une fonction rationnelle, les élèves l'ont donnée en tant qu'expression. Des lignes pointillées inutiles étaient indiquées lorsque les élèves ont tracé une fonction radicale et certains les ont représentées comme une asymptote. Des erreurs de parenthèses ou d'inégalité ont été faites par certains élèves au moment de donner le domaine ou l'image de la fonction radicale. Les élèves ont aussi fait des erreurs de notation en omettant un symbole d'union au moment de donner un domaine avec plusieurs parties.

Erreurs de communication

Les erreurs qui ne sont pas liées aux concepts ou procédures 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 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ réponse donnée sous forme d'une fraction complexe ▪ réponse finale n'est pas donnée 	18,5 %
E2 équation/expression	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	<ul style="list-style-type: none"> ▪ variable omise dans une équation ou une identité ▪ variables introduites sans être définies 	36,7 %
E4 parenthèses	<ul style="list-style-type: none"> ▪ « $\sin x^2$ » est écrit au lieu de « $\sin^2 x$ » ▪ parenthèses omises mais tenues pour acquis 	16,9 %
E5 unités	<ul style="list-style-type: none"> ▪ unités de mesure manquantes ▪ unités de mesure incorrectes ▪ réponse exprimée en degrés plutôt qu'en radians ou vice versa 	17,2 %
E6 arrondissement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erreur d'arrondissement ▪ avoir arrondi trop tôt 	19,6 %
E7 notation/transcription	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erreur de notation ▪ erreur de transcription 	36,5 %
E8 domaine/image	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	6,7 %
E9 graphiques	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	25,8 %
E10 asymptotes	<ul style="list-style-type: none"> ▪ asymptotes indiquées par un trait plein ▪ asymptotes omises mais tenues pour acquis ▪ graphique tracé pour croiser une asymptote ou pour s'en éloigner 	9,4 %

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, 38,5 % des cahiers de test de l'échantillon ont reçu des notes supérieures localement à celles données au Ministère; dans 10,8 % 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, 50,8 % 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 95,1 % des cahiers de test ont reçu une note semblable à ± 6 % près. Les notes accordées à l'échelle locale étaient, en moyenne, supérieures de 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 janvier 2016 ont été invités à formuler des commentaires au sujet du test et de la façon dont on l'a fait passer. Au total, 119 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 :

- 98,2 % des enseignants ont indiqué que tous les sujets abordés dans le test ont été enseignés avant la date du test.
- 98,3 % des enseignants ont indiqué que le contenu du test correspondait aux résultats d'apprentissage décrits dans le programme d'études. 99,2 % des enseignants ont indiqué que le niveau de lecture du test était approprié et 96,7 % d'eux ont indiqué que les questions du test étaient claires.
- 98,3 % et 91,8 % 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.
- 98,3 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé une feuille de formule pendant le semestre et 99,1 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé la feuille de formule pendant le test.
- 48,3 % des enseignants ont indiqué qu'ils ont incorporé l'utilisation d'une calculatrice graphique pendant l'enseignement du cours et 91,4 % des enseignants ont indiqué que l'utilisation d'une calculatrice scientifique est suffisante pour l'administration du test.