

---

---

# COMMENTAIRES D'ORDRE GÉNÉRAL

---

---

## Test de réalisation, Mathématiques pré-calcul, 12<sup>e</sup> année (janvier 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](http://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<sup>e</sup> 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<sup>e</sup> à la 12<sup>e</sup> année : Programme d'études : cadre des résultats d'apprentissage* (2009).

### Unité A : Transformations de fonctions

#### Connaissance conceptuelle

La plupart des élèves ont su appliquer correctement les transformations à une équation ou à un graphique. Lors de la résolution d'équations réciproques, la plupart des élèves ont compris la nécessité d'invertir les valeurs  $x$  et  $y$  pour déterminer  $f^{-1}(x)$ , mais très peu d'entre eux ont su comment appliquer la restriction initiale de  $f(x)$  à  $f^{-1}(x)$ . La plupart des élèves ont su créer correctement le graphique correspondant à des opérations sur des fonctions à partir de deux graphiques donnés. La plupart des élèves n'ont pas saisi le concept d'opérations sur des fonctions à partir d'équations données. Au lieu d'évaluer les fonctions pour une valeur donnée (p. ex.,  $-1$ ), la plupart des élèves se sont trompés et ont interprété la valeur comme une réflexion verticale. Lorsqu'il s'agissait de déterminer des fonctions composées, certains élèves ont confondu  $f(g(x))$  avec  $f(x) \cdot g(x)$ . La plupart des élèves n'ont pas su spécifier le domaine lors de son identification à partir d'une combinaison de fonctions ou à partir d'opérations sur des fonctions.

#### Habilité opératoire

Lors de la résolution d'équations réciproques, de nombreux élèves ont oublié de prendre en compte les valeurs positive et négative pour isoler  $y^2$ . Même s'ils ont compris le concept de la représentation graphique d'opérations sur des fonctions, certains ont fait des erreurs arithmétiques menant à une coordonnée incorrecte sur le graphique. Lors de l'évaluation des fonctions, certains élèves ont fait des erreurs arithmétiques menant à une réponse finale erronée alors qu'ils avaient compris le concept. Lors des opérations sur des fonctions, certains élèves ont utilisé les valeurs  $x$  au lieu des valeurs  $y$ .

## Communication

Lors de la réalisation des graphiques, certains élèves ont omis de dessiner les flèches tandis que d'autres ont fait des erreurs de transcription lors du placement d'un point ou de l'indication d'une coordonnée même si le graphique dans son ensemble était correct. En spécifiant le domaine d'un graphique, certains élèves ont fait une erreur de parenthèses ou ont indiqué un domaine ne correspondant pas au graphique.

## Unité B : Fonctions trigonométriques

### Connaissance conceptuelle

À partir d'une équation trigonométrique, la plupart des élèves ont été capables de représenter l'amplitude et la translation horizontale de la courbe. À partir d'un graphique, ils ont été capables de définir la translation verticale de la courbe, mais incapables d'en définir la période. Les élèves ont très bien su dessiner le côté terminal d'un angle donné et la plupart ont su trouver l'angle coterminal et convertir les radians en degrés. Certains élèves ont rencontré des difficultés en présence de deux concepts (p. ex., conversion d'un angle et détermination d'un angle coterminal) dans une même question. Ils ont su quand utiliser leur cercle unitaire pour trouver les valeurs exactes. Ils ne s'en sont néanmoins pas très bien tirés lors de la résolution d'un angle double. Ils ont bien trouvé l'identité, mais n'ont pas su résoudre l'équation trigonométrique par la suite. Lors de la résolution de la racine carrée d'une fonction trigonométrique, ils ont été nombreux à omettre la racine négative. Lors de la résolution algébrique d'un angle double, ils ont été nombreux à omettre les solutions de deuxième rotation.

### Habilité opératoire

Les élèves ont eu du mal à donner leurs réponses dans le bon domaine. Ils ont également fait de nombreuses erreurs arithmétiques et ont incorrectement appliqué la distributivité. Un certain nombre d'entre eux ont également mal lu le graphique, ce qui les a amenés à fournir des réponses incorrectes. Ils ont eu du mal à se baser sur le quadrant pour déterminer le signe de la valeur exacte utilisée. Ils ont eu du mal à tracer une courbe sinusoïdale décalée à gauche de l'axe  $y$ , en particulier lorsque le calcul de la période leur a posé des difficultés.

### Communication

Un certain nombre d'élèves ont transformé des équations en expressions pour les transformer de nouveau en équations. Certains ont fait des erreurs de notation, notamment lors de la détermination des angles coterminaux. Ils ont commencé par un angle, ont soustrait  $2\pi$ , ont trouvé un angle coterminal, puis ont continué sur la même ligne, ont de nouveau soustrait  $2\pi$ , ont trouvé un nouvel angle coterminal et ainsi de suite. Certains ont mis le terme de la fonction trigonométrique devant la valeur exacte pendant la substitution en une expression trigonométrique. Cela montre éventuellement qu'ils n'ont pas compris, par exemple, la différence de concept entre  $\cos 30^\circ$  et sa valeur exacte  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ . Les élèves ont omis des unités de mesure et oublié d'indiquer la flèche sur le côté terminal d'un angle donné. Ils ont également omis d'indiquer le sens de rotation d'un angle donné en position standard. Certains élèves ont eu des difficultés à comprendre les concepts quotidiens suffisamment bien pour fournir des réponses « explicatives ».

## Unité C : Théorème du binôme

### Connaissance conceptuelle

La majorité des élèves ont réussi la substitution dans la formule donnée pour les questions relatives au théorème binomial. Un certain nombre d'élèves ont eu du mal à résoudre la formule et ont fait des erreurs arithmétiques. Ceux qui n'ont pas réussi la substitution ont eu du mal à résoudre le problème, car ils ont abandonné les valeurs négatives avant d'appliquer les lois des exposants. Les élèves ont très bien compris les cas en présence d'une combinaison. Ils ont su mettre en place la question pour une meilleure compréhension.

### Habilité opératoire

Lors de la résolution du théorème binomial, les élèves ont buté sur l'algèbre et le développement factoriel. Les élèves ont eu du mal à appliquer les lois des exposants, ce qui a donné lieu à des réponses comprenant des variables supplémentaires non pertinentes. Les élèves n'ont pas appliqué le nouveau concept du triangle de Pascal lors de la résolution des termes d'un développement binomial. Ils ont plus fréquemment recouru à la méthode de la formule. Le principe fondamental de dénombrement a correctement été utilisé, le cas échéant. Les élèves ont été nombreux à avoir fait l'erreur de multiplier les cas à la fin de la question au lieu de les additionner. Le développement des factoriels a été compris, mais les élèves ont toutefois oublié les termes du développement, ce qui les a amenés à une réponse finale incorrecte. Les élèves ont très bien su expliquer leur raisonnement et les cas, en ce qui a trait aux questions relatives aux combinaisons.

### Communication

Les élèves ont bien exprimé leur raisonnement lors de la résolution du théorème binomial. Certains n'ont pas lu une question particulière soigneusement et ont fait une erreur de communication en omettant d'indiquer leur réponse finale. D'autres erreurs de communication ont été constatées, notamment la transformation d'une équation en expression et le placement incorrect des parenthèses.

## Unité D : Fonctions polynomiales

### Connaissance conceptuelle

Les élèves ont en général bien saisi les concepts liés aux fonctions polynomiales. Ils ont compris qu'il était essentiel de trouver l'abscisse à l'origine et de comprendre le comportement à l'infini pour représenter une fonction sous forme graphique. Ils ont visiblement bien compris la mesure dans laquelle la multiplicité affectait le graphique. Les élèves ont également compris en quoi la division synthétique était nécessaire en présence de diverses composantes dans une fonction polynomiale.

### Habilité opératoire

Les élèves ont eu du mal à aller jusqu'au bout de certaines procédures. Des erreurs de division synthétique ont donné lieu à des erreurs de signe lors de la détermination du quotient et des facteurs et lors de la résolution de la valeur  $k$ . Ces erreurs se sont souvent retrouvées dans les graphiques, car les élèves ont été incapables d'utiliser les données relatives à l'ordonnée à l'origine et au comportement à l'infini de la courbe pour repérer et corriger leurs erreurs.

### Communication

En général, les élèves ont su exprimer leur raisonnement dans cette unité et ont utilisé la notation appropriée bien que certaines échelles aient été omises sur l'axe des ordonnées de certains graphiques.

## Unité E : Équations trigonométriques et identités

### Connaissance conceptuelle

Lors de la résolution d'équations trigonométriques avec la fonction tangente, de nombreux élèves ont rejeté la branche avec  $\tan \theta > 1$ , supposant l'absence de solution. Lors de la présentation d'une solution générale, ils ont eu beaucoup de mal à déterminer la période correspondante et ont indiqué  $k\pi$  au lieu de  $2k\pi$  ou vice versa. Lors de la détermination des valeurs non permises, la plupart des élèves sont parvenus à définir les valeurs obligatoires, mais ont été incapables de les appliquer à une solution générale. Certains n'ont pas compris quelles expressions fournissaient des valeurs non permises et ont ainsi inclus toutes les expressions possibles pour couvrir toutes les options. 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 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 n'ont pas su exploiter cette identité. Lorsqu'il s'agissait d'utiliser ces rapports trigonométriques dans une identité d'angle double, la plupart des erreurs provenaient d'un premier calcul erroné des rapports trigonométriques.

### Habilité opératoire

Un certain nombre d'élèves ont eu recours à une calculatrice parce qu'ils ont eu du mal à trouver l'angle de référence pour  $\tan \theta = -1$ . Lors de la preuve d'une identité, ils ont été nombreux à éliminer des termes de façon aléatoire pour que l'expression corresponde à la preuve. Beaucoup d'autres ont été nombreux à procéder à la substitution d'identités en arrêtant trop tôt, ce qui les a empêchés d'obtenir le point pour la stratégie algébrique. D'autres encore sont passés à l'expression d'une identité de l'angle double, et ils ont eu de la difficulté lors de la procédure de la preuve. Lors de l'application des identités de la somme et de la différence, les élèves ont globalement eu des difficultés tout au long de la procédure et n'ont pas su utiliser l'identité. Ils ont également fait un nombre considérable d'erreurs arithmétiques lors de la multiplication des fractions.

### Communication

Lors de l'expression des réponses finales, de nombreux élèves n'ont pas bien su quand arrondir les valeurs à trois décimales près lorsque cela était nécessaire. Beaucoup ont oublié les variables dans les fonctions trigonométriques ou ont écrit les fonctions trigonométriques au carré de façon incorrecte, notamment les fonctions avec angles doubles. Lors de la résolution d'une équation, les élèves ont transformé des équations en expressions, puis vice versa. Beaucoup ont oublié d'indiquer  $k \in \mathbb{Z}$  pour les solutions générales. Ils ont su globalement substituer les valeurs dans les identités lors de la preuve, mais ont rencontré des difficultés au regard des stratégies algébriques, notamment lorsqu'il s'agissait de simplifier les expressions. Beaucoup se sont trompés lors de la simplification en divisant ce qui leur semblait être des facteurs communs. En présence d'identités impliquant des fonctions trigonométriques, de nombreux élèves ont fait l'erreur de substituer le rapport trigonométrique plutôt que l'angle dans la fonction trigonométrique. Ce raisonnement les a empêchés de poursuivre la résolution du problème.

## Unité F : Exposants et logarithmes

### Connaissance conceptuelle

Pour résoudre une équation logarithmique, de nombreux élèves ont incorrectement appliqué les lois des logarithmes. Par ailleurs, un certain nombre d'élèves n'ont pas su procéder à la conversion à la forme exponentielle. Après la résolution, certains élèves n'ont pas rejeté la racine étrangère. De nombreux élèves n'ont pas compris comment utiliser deux logarithmes pour résoudre un logarithme inconnu dans la même base. Les élèves n'ont pas su expliquer le concept de conversion en une base commune. Si certains élèves ont su résoudre une question relative à l'application d'une fonction logarithmique, la plupart d'entre eux n'ont pas su pousser le raisonnement après la substitution des valeurs dans la formule.

### Habilité opératoire

Lors de la résolution d'une équation logarithmique, de nombreux élèves ont distribué le logarithme dans les parenthèses, puis ont appliqué les lois des logarithmes. Certains élèves ont complètement ignoré les logarithmes et se sont contentés de résoudre l'équation après les avoir « abandonnés » incorrectement. Certains élèves ont procédé à la conversion à la forme exponentielle de façon incorrecte. En essayant d'utiliser un exposant de 0,5, certains élèves ont pris la racine carrée du logarithme plutôt que la valeur seule.

### Communication

Certains élèves n'ont pas montré les deux solutions d'une équation logarithmique avant de rejeter la solution étrangère. Au lieu de cela, ils ont uniquement montré la valeur correcte. De nombreuses erreurs de notation ont été faites par les élèves lors de la résolution d'une équation logarithmique et de nombreux élèves ont transformé une équation en une expression. Les élèves n'ont pas su expliquer leur raisonnement ou ont utilisé une mauvaise terminologie.

## Unité G : Radicaux et rationnels

### Connaissance conceptuelle

Lorsqu'il s'agissait de tracer le graphique d'un radical à partir d'une fonction donnée, les courbes obtenues présentaient toutes sortes de formes y compris une fonction réciproque. Un certain nombre d'élèves ont eu du mal à trouver l'image d'une fonction rationnelle avec des valeurs non permises. Certains élèves ont confondu la translation horizontale avec la translation verticale et la réflexion horizontale avec la réflexion verticale. Par ailleurs, les élèves n'ont pas fait le lien entre le graphique et la réponse fournie.

### Habilité opératoire

Lors de la réalisation graphique d'une fonction radicale, les élèves n'ont pas tracé cette fonction au-dessus de la fonction originale sur l'étendue  $[0, 1]$ . Certains ont factorisé le dénominateur d'une fonction rationnelle de façon incorrecte ou ont fait une erreur en simplifiant l'expression en une fonction linéaire. La plupart des élèves connaissaient la forme de la courbe, mais certains ont inclus des asymptotes.

### Communication

Certains élèves ont fait des erreurs de notation sur les asymptotes horizontales et beaucoup d'entre eux ont mal placé les points aux extrémités.

## 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	<ul style="list-style-type: none"><li>réponse donnée sous forme d'une fraction complexe</li><li>réponse finale n'est pas donnée</li></ul>	19,9 %
E2	<ul style="list-style-type: none"><li>équation transformée en une expression</li><li>signe d'égalité entre les deux côtés d'un bout à l'autre de la démonstration d'une identité</li></ul>	19,6 %
E3	<ul style="list-style-type: none"><li>variable omise dans une équation ou une identité</li><li>variables introduites sans être définies</li></ul>	7,6 %
E4	<ul style="list-style-type: none"><li>« <math>\sin x^2</math> » est écrit au lieu de « <math>\sin^2 x</math> »</li><li>parenthèses omises mais tenues pour acquis</li></ul>	4,7 %
E5	<ul style="list-style-type: none"><li>unités de mesure manquantes</li><li>unités de mesure incorrectes</li><li>réponse exprimée en degrés plutôt qu'en radians ou vice versa</li></ul>	14,9 %
E6	<ul style="list-style-type: none"><li>erreur d'arrondissement</li><li>avoir arrondi trop tôt</li></ul>	19,2 %
E7	<ul style="list-style-type: none"><li>erreur de notation</li><li>erreur de transcription</li></ul>	57,3 %
E8	<ul style="list-style-type: none"><li>inclure une réponse qui est à l'extérieur du domaine donné</li><li>erreur de crochet faite dans l'énonciation du domaine ou de l'image</li><li>domaine ou image écrit en ordre incorrect</li></ul>	13,4 %
E9	<ul style="list-style-type: none"><li>points aux extrémités ou flèches qui manquent ou qui ne sont pas correctement indiqués</li><li>échelles absentes sur les axes</li><li>coordonnées d'un point étiquetées incorrectement</li></ul>	40,0 %
E10	<ul style="list-style-type: none"><li>asymptotes indiquées par un trait plein</li><li>asymptotes omises mais tenues pour acquis</li><li>graphique tracé pour croiser une asymptote ou pour s'en éloigner</li></ul>	5,5%

## 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](http://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, 39,9 % des cahiers de test de l'échantillon ont reçu des notes supérieures localement à celles données au ministère; dans 9,7 % 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, 50,4 % des cahiers de test échantillonnés et corrigés par le ministère ont reçu une note semblable à  $\pm 2$  % près à celle accordée à l'échelle locale et 94,8 % des cahiers de test ont reçu une note semblable à  $\pm 6$  % près. Les notes accordées à l'échelle locale étaient, en moyenne, supérieures de 1,5 % à celles accordées par le ministère.

## Résultats au sondage

Les enseignants qui ont supervisé le Test de réalisation, Mathématiques pré-calcul, 12<sup>e</sup> année en janvier 2014 ont été invités à formuler des commentaires au sujet du test et de la façon dont on l'a fait passer. Au total, 118 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 :

- 88,6 % des enseignants ont indiqué que tous les sujets abordés dans le test ont été enseignés avant la date du test.
- 93,5 % des enseignants ont indiqué que le contenu du test correspondait aux résultats d'apprentissage décrits dans le programme d'études. 94,5 % des enseignants ont indiqué que le niveau de lecture du test était approprié et 91,9 % d'eux ont indiqué que les questions du test étaient claires.
- 78,6 % et 75,0 % 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.
- 93,9 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé une feuille de formule pendant le semestre et 97,4 % des enseignants ont indiqué que leurs élèves ont utilisé la feuille de formule pendant le test.
- 52,2 % des enseignants ont indiqué qu'ils ont incorporé l'utilisation d'une calculatrice graphique pendant l'enseignement du cours et 89,4 % des enseignants ont indiqué que l'utilisation d'une calculatrice scientifique est suffisante pour l'administration du test.