

1^{ère} B - mathématiques I



Remarque préliminaire

Le programme du cours de mathématiques I de la section B des classes de première se compose de toutes les dispositions à partir de la partie "Compétences terminales en mathématiques" jusqu'à la fin de ce document.

I. Compétences terminales en mathématiques¹ (sections B, C, D, E, F, G des classes de première de l'enseignement secondaire)

A. Fonctions

L'étude des fonctions est un domaine privilégié pour apprendre à modéliser. L'accent est mis sur les fonctions de référence, la mise en relation des différentes notions et leur interprétation. La notion de fonctions de référence cède ensuite la place à un concept plus général et aux outils de l'analyse: le calcul des limites, le calcul des dérivées, le calcul intégral, le calcul infinitésimal. La technicité, la représentation graphique, la virtuosité calculatoire ne sont pas des buts en eux-mêmes.

1. F-1. Savoir, connaître, définir

- Les expressions relatives aux fonctions, à leurs extréma, à leur variation (croissance, périodicité, ...), à leur fonction réciproque.
- Les opérations usuelles sur les fonctions, y compris la composition.
- La signification de la continuité, de la dérivée, de l'intégrale.
- Les relations entre continuité, dérivation et intégration.

2. F-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Une incertitude sur un résultat obtenu à partir de valeurs approchées.
- Les éléments caractéristiques liés à une fonction (domaine de définition, limites, dérivées, intégrales, ...).

3. F-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Appliquer la dérivation, l'intégration pour résoudre des problèmes issus des mathématiques, des sciences, de l'économie et de la vie courante: détermination de tangentes, croissance, optimisation, longueurs, aires, volumes,

4. F-4. Représenter, modéliser

- Modéliser des problèmes de manière à les traiter au moyen des fonctions de référence (les fonctions de référence envisagées étant: $ax + b$, ax^2 , x^3 , $1/x$, $\sqrt[3]{x}$, $|x|$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, e^x , $\log_a x$, a^x), des dérivées et intégrales.
- Esquisser, construire un graphique pour mettre en évidence des caractéristiques du phénomène traité.
- Interpréter un graphique en le reliant au problème qu'il modélise.
- Dédire du graphique de $y = f(x)$ les graphiques des transformées $f(x) + k$, $kf(x)$, $f(x + k)$, $f(kx)$.

5. F-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'une démonstration (en B) sur les fonctions cyclométriques, les formules sur les logarithmes, le calcul intégral.

¹ D'après "Compétences terminales et savoirs requis en mathématiques",
Ministère de la Communauté française de Belgique, 1999



- Justifier les grandes lignes d'une argumentation, d'un calcul sur les fonctions cyclométriques (en B, C, D), les formules et les calculs sur les exponentielles et les logarithmes, le calcul intégral.
- Rédiger complètement une démonstration et dégager les idées clés (en B).

6. F-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser

- Synthétiser des informations calculées ou fournies à propos d'une étude de fonction (en B, C, D).
- Analyser les cas limites (extension, comportement asymptotique, comportement localement linéaire).

B. Algèbre

Les compétences algébriques reposent sur la connaissance de propriétés articulées entre elles et sur la capacité à traduire une situation en langage mathématique. Leur mise en oeuvre requiert d'avoir acquis des routines de calcul, mais surtout de savoir élaborer et mener à bien les plans de calcul utiles à la solution. L'étude des matrices, des systèmes d'équations et des nombres complexes intègre des savoirs algébriques, géométriques et trigonométriques. Elle comporte la mise en relation d'opérations algébriques, d'expressions algébriques et trigonométriques, de représentations et d'interprétations géométriques.

1. A-1. Savoir, connaître, définir

- Les propriétés des opérations fondamentales sur les nombres et les formes littérales.
- Les propriétés de compatibilité des opérations avec les égalités, les inégalités.
- Les propriétés des opérations sur les polynômes, incluant celles relatives à l'égalité et à la factorisation.
- Les propriétés des opérations fondamentales du calcul matriciel (en B, C, D).

2. A-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- L'ensemble des solutions d'une équation, d'une inéquation (y compris en B les équations avec des paramètres, avec des fonctions cyclométriques).
- L'ensemble des solutions d'un système de n équations linéaires (en 2^e en B; en 1^{ère} en C, D, E, F, G).
- La somme de deux matrices, le produit d'une matrice par un réel, le produit de deux matrices, la transposée et l'inverse (en B, C, D).

3. A-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Organiser une suite d'opérations conduisant à la résolution d'un problème.
- Interpréter le résultat des calculs en les replaçant dans le contexte du problème.
- Présenter les résultats oralement (en B) ou par écrit dans une expression claire, concise, exempte d'ambiguïté.

4. A-4. Représenter, modéliser

- Traduire une situation en langage mathématique sous forme d'équation, d'inéquation ou d'autres formes de conditions.
- Utiliser une matrice comme opérateur pour étudier un phénomène linéaire (en B, C, D).
- En B, construire une représentation géométrique des nombres complexes et interpréter géométriquement les opérations.

5. A-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'un calcul (en relation avec le niveau mathématique envisagé).

C. Géométrie et trigonométrie

Les compétences géométriques prennent appui sur la connaissance de figures et de solides, tant issus de l'espace physique qu'idéalisés dans des configurations. Quelques notions constituent les bases des compétences géométriques et trigonométriques: l'incidence, le théorème de Thalès, la



similitude de figures et le théorème de Pythagore sont utilisés dans différents domaines. Les compétences calculatoires qui s'y rapportent sont amplifiées ensuite par la géométrie vectorielle ou analytique. L'extension à l'espace apporte de nouvelles compétences. Les compétences liées à l'argumentation sont au coeur de toute activité géométrique. Elles sont à l'oeuvre dans la réalisation et la justification de constructions, dans la recherche de propriétés et dans la rédaction de démonstrations, qu'elles soient synthétiques, vectorielles ou analytiques. Les translations, les symétries, les rotations et les homothéties sont utilisées pour décrire et organiser les propriétés des figures.

1. G-1. Savoir, connaître, définir

- Les grands théorèmes de la géométrie classique et de la trigonométrie relatifs aux longueurs, aux rapports de longueurs, aux angles, aux aires et aux figures en général (en fonction des études antérieures).
- Les translations, les symétries, les rotations, les homothéties de figures dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Les projections parallèles de figures ou de solides (en fonction des études antérieures).
- Les affinités (étirement, compression) dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Le calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace, faisant intervenir les composantes des vecteurs, leur égalité et le produit scalaire de deux vecteurs (en fonction des études antérieures).
- La forme analytique des notions, des relations et équations de base de la géométrie: l'incidence, l'alignement, la concourance, le parallélisme, l'orthogonalité, la longueur (en fonction des études antérieures).
- En B, une conique déterminée par foyer, directrice et excentricité, une conique centrée: définition bifocale.
- En B, les caractéristiques (le type de représentation) d'une conique à partir d'une équation de la forme $y^2 = 2px$ ou $\alpha x^2 + \beta y^2 = \gamma$.

2. G-2. Calculer, déterminer un élément géométrique

- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une relation entre points, droites, plans, une ou des équations, par une méthode routinière (en E, F, G).
- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une longueur, un angle, une propriété de figure, par une méthode routinière (en B).

3. G-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes en B

- Parmi les notions ci-dessus, choisir des propriétés, organiser une démarche en vue de:
 - déterminer les éléments d'une figure,
 - dégager de nouvelles propriétés géométriques,
 - résoudre des problèmes (de lieux géométriques ou de constructions par exemple).

4. G-4. Représenter, modéliser en B

- Effectuer des tracés de figures générales ou de leurs cas particuliers, à la main, aux instruments, en vue d'illustrer un énoncé, d'éclairer une recherche.
- Tracer quelques courbes planes obtenues sous forme paramétrique à partir de situations géométriques, mécaniques ou physiques.

5. G-5. Démontrer en B, C, D

- Organiser les étapes d'une construction et les justifier.
- Dans un énoncé (propriété, définition, théorème, ...) distinguer:
 - l'implication simple et l'équivalence,
 - l'hypothèse et la thèse.
- Maîtriser quelques démarches logiques qui régissent les démonstrations:
 - donner la négation, une réciproque d'un énoncé,
 - établir un raisonnement par l'absurde (contraposition), par disjonction des cas,
 - distinguer méthodes inductives et raisonnement déductif.



- Rédiger une démonstration en faisant apparaître les étapes, les liens logiques, les théorèmes utilisés au moyen de phrases complètement formulées.

6. G-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser en B

- Comprendre les bases du raisonnement géométrique.
- Distinguer une propriété affine d'une propriété métrique en vue d'un traitement dans un cadre approprié.

D. Probabilités

1. P-1. Savoir, connaître, définir

- Connaître les propriétés de base des probabilités simples et des probabilités conditionnelles.
- Identifier un groupement d'objets en termes de permutations, de combinaisons simples et d'arrangements.
- Relever les conditions d'application des lois probabilistes.

2. P-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Calculer des puissances de binômes par la méthode de Newton.

3. P-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Résoudre des applications à caractère probabiliste en utilisant des diagrammes en arbre, des tableaux, les lois du produit, l'analyse combinatoire, des lois probabilistes.

4. P-4. Représenter, modéliser

- Écrire les premières lignes du triangle de Pascal, interpréter en utilisant un diagramme en arbre, utiliser ce triangle dans des applications.

5. P-5. Démontrer

- Démontrer les formules permettant de calculer C_n^m , démontrer la formule de symétrie et la formule de Pascal.
- Démontrer la formule du binôme de Newton.

II. Différences entre les programmes de mathématiques I des sections B, C et D des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Nombres complexes

En section B, contrairement aux sections C et D, il faut savoir utiliser les nombres complexes en géométrie plane.

B. Probabilités

En section B, contrairement aux sections C et D, il faut savoir

- établir des identités, résoudre des équations faisant intervenir les combinaisons, dont la solution ne découle pas immédiatement de la formule du binôme de Newton,
- utiliser le binôme de Newton dans C,
- linéariser systématiquement les expressions trigonométriques.

III. Précisions et recommandations générales concernant le programme du cours de mathématiques I de la section B des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Probabilités

- L'événement à étudier doit être décrit par une phrase claire et logiquement correcte.
- L'univers est à préciser.



- Le modèle (permutations avec ou sans répétition, arrangements avec ou sans répétition, combinaisons) est à préciser et à justifier.
- Les calculs sont à présenter sous forme de
 - permutations avec ou sans répétition, arrangements avec ou sans répétition, combinaisons,
 - calculs fractionnaires,
 - calculs approchés.

B. Coniques

- Les familles de coniques ne figurent pas programme.
- Pour la détermination de la nature d'une conique à partir de son équation cartésienne, l'élève est libre de choisir soit la méthode exposée dans les exercices 479 et 486 (méthode utilisant la notion de translation d'une conique), soit celle décrite dans les exercices 504 et 513 (méthode du changement de repère).

C. Trajectoires

Pour la représentation graphique d'une courbe donnée par ses équations paramétriques, l'élève n'est pas censé savoir faire une étude détaillée de cette courbe faisant appel à un tableau des variations complet comprenant e.a. les dérivées des fonctions $x = f(t)$ et $y = g(t)$; il suffit qu'il sache faire une construction point par point.

D. Notations

Les notations du type $[a; \rightarrow$ et les notations habituelles peuvent être utilisées.

E. Nature des questions

- Les questions doivent être semblables aux exercices du programme du point de vue de l'énoncé et des savoirs et savoir-faire.
- Tous les éléments supposés faire partie de la réponse à une question doivent être explicitement demandés (p. ex. dans l'étude d'une fonction, ...).
- En classe de première et à l'examen de fin d'études secondaires toutes les notions, tous les résultats, tous les raisonnements et toutes les techniques de calcul intervenant d'une manière ou d'une autre dans le programme officiel de la classe de première sont supposés connus, peu importe à quel moment de la scolarité ils ont été introduits.

IV. Programme du cours de mathématiques I de la section B des classes de première de l'enseignement secondaire

Chapitre 1

Nombres complexes

Cours

- 1.1 L'ensemble des complexes
- 1.2 Le champ des complexes
- 1.3 Forme trigonométrique d'un nombre complexe
- 1.4 Racines n^{e} d'un nombre complexe
- 1.5 Opérations dans \mathbb{C} et géométrie plane

Exercices

1-18, 31, 32, 37-46, 48, 50-54

Ex. pour s'autocontrôler

20-30

Chapitre 5

Combinatoire

Cours

- 5.1 Arrangements à répétition
- 5.2 Arrangements sans répétition
- 5.3 Permutations sans répétition
- 5.4 Combinaisons sans répétition
- 5.5 Nouvelle présentation des formules
- 5.6 Le triangle de Pascal



	5.7 Le binôme de Newton
Exercices	362-379, 381-390, 406-410, 418, 419, 421, 422, 427-431, 433
Ex. pour s'autocontrôler	391-400, 402, 403
Chapitre 6	Lois de probabilités
Cours	6.1 Généralités
	6.2 Lois binomiale - normale - de Poisson (uniquement 1,2 et 3)
Exercices	444-456, 459-462, 464, 465
Ex. pour s'autocontrôler	457, 458
Chapitre 7	Coniques
Cours	7.1 Coniques déterminées par un foyer et une directrice
	7.2 Équation cartésienne réduite des paraboles
	7.3 Équation cartésienne réduite des ellipses et des hyperboles
	7.4 Reconnaître une conique par son équation cartésienne
Exercices	470, 471, 474-477, 483, 484, 492-494, 505, 506, 509, 511, 512, 514
Ex. pour s'autocontrôler	495-502
Chapitre 8	Applications des coniques
Cours	8.1 Définition bifocale des coniques centrées
	8.2 Intersection d'une droite et d'une conique - Tangentes à une conique
	8.3 Propriétés optiques des coniques
Exercices	518-520, 522-524, 526, 527, 538-545
Ex. pour s'autocontrôler	532-534, 536
Chapitre 9	Trajectoires
Cours	9.1 Courbes paramétrées
Exercices	558-562
Ex. pour s'autocontrôler	569, 571
Chapitre 10	Lieux géométriques
Cours	10.2 Méthode de traduction
	10.3 Méthode des génératrices
Exercices	605, 608 (uniquement 596 et 597), 609, 610, 612, 613, 615, 617, 619, 621, 622
Remarques générales	Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées. Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

A. Remarques relatives à l'évaluation

- Appliquer l'instruction de service du 8 avril 2002 sur l'évaluation des élèves.
- La clarté des raisonnements, la maîtrise du vocabulaire et des notations mathématiques, la qualité de la rédaction et la propreté de la copie doivent intervenir dans l'appréciation de la copie.

B. Devoir semestriel à double correction

Durée: 2 heures



C. Genre de l'épreuve d'examen

L'épreuve d'une durée de trois heures porte sur les matières suivantes:

- Nombres complexes 15 points
- Combinatoire, lois de probabilités 15 points
- Coniques, applications des coniques 15 points
- Trajectoires, lieux géométriques 15 points

Toutes les questions sont des exercices.

V. Remarques et précisions utiles concernant la deuxième et la troisième édition du manuel EM66

Les précisions ou modifications marquées d'un astérisque concernent la deuxième et la troisième édition du manuel EM66.

théorie page	précision ou modification
3 et suivantes *	les titulaires pourront établir les propriétés des conjugués et des modules
3 *	remplacer les deux premières lignes de l'alinéa "En particulier ..." par si $a=0$, alors $z=bi$ est dit (complexe) imaginaire pur
8 *	compléter la discussion: * si dans le cas de coefficients a, b, c réels , rho ... est un réel positif ... * si dans le cas de coefficients a, b, c réels , rho ... est un réel strictement négatif ... * ...
17	remplacer "zb ... a pour module zb" par zb ... a pour module valeur absolue de rb
17 *	remplacer "zb ... a pour argument phi" par zb ... a pour argument phi si b est strictement positif et pi+phi si b est strictement négatif
117	dans la phrase "La loi de probabilités ..." barrer "ou fonction de répartition"
118	dans l'alinéa "L'espérance mathématique ..." barrer "Elle mesure la valeur x_i la plus probable prise par X"
119 *	dans la première phrase barrer "dans l'intervalle [...]"
119	barrer la dernière phrase de l'exemple 2
136	remplacer dans le premier point du vocabulaire "axe focal d'une conique de la conique" par axe focal de la conique
139 *	remplacer dans la quatrième ligne "X est situé entre D et F" par X n'est pas situé entre D et F
141 *	remplacer dans la démonstration la première équivalence par une implication
142	remplacer dans la ligne 13 sur l'équation réduite $MF^2=MD^2$ par $MF^2=d(M,d)^2$
150	remplacer dans la propriété 2 "issue de centre" par issue du centre
156	remplacer dans la colonne de gauche de la démonstration de la propriété des foyers $b^2=c^2-a^2$ par $b^2=a^2-c^2$
156	remplacer dans la colonne de droite de la démonstration de la propriété des foyers $b^2=a^2-c^2$ par $b^2=c^2-a^2$
176 *	pour le premier cas de symétrie choisir en tant qu'exemple: $x=\tan^3 t$, $y=\sin^3 t$
181	dans le premier point de la démonstration remplacer b sin t par b tan t
exercice	précision ou modification
18 4)	remplacer h o r par r o h
39 *	redresser l'énoncé: coefficient de z: $-4+4\lambda i$; terme constant: $-4\lambda -2i$



44	remplacer "pour lesquels z est un réel" par <i>pour lesquels x est un réel</i>
54 b) 4)	remplacer $C(3rc3-4)/2$ par <i>$C((3rc3-4)/2-i/2)$</i>
383	remplacer "2 carreaux et 1 coeur" par <i>2 carreaux et 4 coeurs</i>
454	remplacer "On sait qu'il y aura 40% d'échec" par <i>On sait que chaque élève a 40% de chances d'échouer</i>
492	remplacer "hyperboles" par <i>coniques</i>
559 *	supprimer la partie c)

1^{ère} B - mathématiques II



Remarque préliminaire

Le programme du cours de mathématiques II de la section B des classes de première se compose de toutes les dispositions à partir de la partie "Compétences terminales en mathématiques" jusqu'à la fin de ce document.

I. Compétences terminales en mathématiques¹ (sections B, C, D, E, F, G des classes de première de l'enseignement secondaire)

A. Fonctions

L'étude des fonctions est un domaine privilégié pour apprendre à modéliser. L'accent est mis sur les fonctions de référence, la mise en relation des différentes notions et leur interprétation. La notion de fonctions de référence cède ensuite la place à un concept plus général et aux outils de l'analyse: le calcul des limites, le calcul des dérivées, le calcul intégral, le calcul infinitésimal. La technicité, la représentation graphique, la virtuosité calculatoire ne sont pas des buts en eux-mêmes.

1. F-1. Savoir, connaître, définir

- Les expressions relatives aux fonctions, à leurs extréma, à leur variation (croissance, périodicité, ...), à leur fonction réciproque.
- Les opérations usuelles sur les fonctions, y compris la composition.
- La signification de la continuité, de la dérivée, de l'intégrale.
- Les relations entre continuité, dérivation et intégration.

2. F-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Une incertitude sur un résultat obtenu à partir de valeurs approchées.
- Les éléments caractéristiques liés à une fonction (domaine de définition, limites, dérivées, intégrales, ...).

3. F-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Appliquer la dérivation, l'intégration pour résoudre des problèmes issus des mathématiques, des sciences, de l'économie et de la vie courante: détermination de tangentes, croissance, optimisation, longueurs, aires, volumes,

4. F-4. Représenter, modéliser

- Modéliser des problèmes de manière à les traiter au moyen des fonctions de référence (les fonctions de référence envisagées étant: $ax + b$, ax^2 , x^3 , $1/x$, $\sqrt[3]{x}$, $|x|$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, e^x , $\log_a x$, a^x), des dérivées et intégrales.
- Esquisser, construire un graphique pour mettre en évidence des caractéristiques du phénomène traité.
- Interpréter un graphique en le reliant au problème qu'il modélise.
- Dédire du graphique de $y = f(x)$ les graphiques des transformées $f(x) + k$, $kf(x)$, $f(x + k)$, $f(kx)$.

5. F-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'une démonstration (en B) sur les fonctions cyclométriques, les formules sur les logarithmes, le calcul intégral.

¹ D'après "Compétences terminales et savoirs requis en mathématiques",
Ministère de la Communauté française de Belgique, 1999



- Justifier les grandes lignes d'une argumentation, d'un calcul sur les fonctions cyclométriques (en B, C, D), les formules et les calculs sur les exponentielles et les logarithmes, le calcul intégral.
- Rédiger complètement une démonstration et dégager les idées clés (en B).

6. F-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser

- Synthétiser des informations calculées ou fournies à propos d'une étude de fonction (en B, C, D).
- Analyser les cas limites (extension, comportement asymptotique, comportement localement linéaire).

B. Algèbre

Les compétences algébriques reposent sur la connaissance de propriétés articulées entre elles et sur la capacité à traduire une situation en langage mathématique. Leur mise en oeuvre requiert d'avoir acquis des routines de calcul, mais surtout de savoir élaborer et mener à bien les plans de calcul utiles à la solution. L'étude des matrices, des systèmes d'équations et des nombres complexes intègre des savoirs algébriques, géométriques et trigonométriques. Elle comporte la mise en relation d'opérations algébriques, d'expressions algébriques et trigonométriques, de représentations et d'interprétations géométriques.

1. A-1. Savoir, connaître, définir

- Les propriétés des opérations fondamentales sur les nombres et les formes littérales.
- Les propriétés de compatibilité des opérations avec les égalités, les inégalités.
- Les propriétés des opérations sur les polynômes, incluant celles relatives à l'égalité et à la factorisation.
- Les propriétés des opérations fondamentales du calcul matriciel (en B, C, D).

2. A-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- L'ensemble des solutions d'une équation, d'une inéquation (y compris en B les équations avec des paramètres, avec des fonctions cyclométriques).
- L'ensemble des solutions d'un système de n équations linéaires (en 2^e en B; en 1^{ère} en C, D, E, F, G).
- La somme de deux matrices, le produit d'une matrice par un réel, le produit de deux matrices, la transposée et l'inverse (en B, C, D).

3. A-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Organiser une suite d'opérations conduisant à la résolution d'un problème.
- Interpréter le résultat des calculs en les replaçant dans le contexte du problème.
- Présenter les résultats oralement (en B) ou par écrit dans une expression claire, concise, exempte d'ambiguïté.

4. A-4. Représenter, modéliser

- Traduire une situation en langage mathématique sous forme d'équation, d'inéquation ou d'autres formes de conditions.
- Utiliser une matrice comme opérateur pour étudier un phénomène linéaire (en B, C, D).
- En B, construire une représentation géométrique des nombres complexes et interpréter géométriquement les opérations.

5. A-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'un calcul (en relation avec le niveau mathématique envisagé).

C. Géométrie et trigonométrie

Les compétences géométriques prennent appui sur la connaissance de figures et de solides, tant issus de l'espace physique qu'idéalisés dans des configurations. Quelques notions constituent les bases des compétences géométriques et trigonométriques: l'incidence, le théorème de Thalès, la



similitude de figures et le théorème de Pythagore sont utilisés dans différents domaines. Les compétences calculatoires qui s'y rapportent sont amplifiées ensuite par la géométrie vectorielle ou analytique. L'extension à l'espace apporte de nouvelles compétences. Les compétences liées à l'argumentation sont au coeur de toute activité géométrique. Elles sont à l'oeuvre dans la réalisation et la justification de constructions, dans la recherche de propriétés et dans la rédaction de démonstrations, qu'elles soient synthétiques, vectorielles ou analytiques. Les translations, les symétries, les rotations et les homothéties sont utilisées pour décrire et organiser les propriétés des figures.

1. G-1. Savoir, connaître, définir

- Les grands théorèmes de la géométrie classique et de la trigonométrie relatifs aux longueurs, aux rapports de longueurs, aux angles, aux aires et aux figures en général (en fonction des études antérieures).
- Les translations, les symétries, les rotations, les homothéties de figures dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Les projections parallèles de figures ou de solides (en fonction des études antérieures).
- Les affinités (étirement, compression) dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Le calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace, faisant intervenir les composantes des vecteurs, leur égalité et le produit scalaire de deux vecteurs (en fonction des études antérieures).
- La forme analytique des notions, des relations et équations de base de la géométrie: l'incidence, l'alignement, la concourance, le parallélisme, l'orthogonalité, la longueur (en fonction des études antérieures).
- En B, une conique déterminée par foyer, directrice et excentricité, une conique centrée: définition bifocale.
- En B, les caractéristiques (le type de représentation) d'une conique à partir d'une équation de la forme $y^2 = 2px$ ou $\alpha x^2 + \beta y^2 = \gamma$.

2. G-2. Calculer, déterminer un élément géométrique

- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une relation entre points, droites, plans, une ou des équations, par une méthode routinière (en E, F, G).
- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une longueur, un angle, une propriété de figure, par une méthode routinière (en B).

3. G-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes en B

- Parmi les notions ci-dessus, choisir des propriétés, organiser une démarche en vue de:
 - déterminer les éléments d'une figure,
 - dégager de nouvelles propriétés géométriques,
 - résoudre des problèmes (de lieux géométriques ou de constructions par exemple).

4. G-4. Représenter, modéliser en B

- Effectuer des tracés de figures générales ou de leurs cas particuliers, à la main, aux instruments, en vue d'illustrer un énoncé, d'éclairer une recherche.
- Tracer quelques courbes planes obtenues sous forme paramétrique à partir de situations géométriques, mécaniques ou physiques.

5. G-5. Démontrer en B, C, D

- Organiser les étapes d'une construction et les justifier.
- Dans un énoncé (propriété, définition, théorème, ...) distinguer:
 - l'implication simple et l'équivalence,
 - l'hypothèse et la thèse.
- Maîtriser quelques démarches logiques qui régissent les démonstrations:
 - donner la négation, une réciproque d'un énoncé,
 - établir un raisonnement par l'absurde (contraposition), par disjonction des cas,
 - distinguer méthodes inductives et raisonnement déductif.



- Rédiger une démonstration en faisant apparaître les étapes, les liens logiques, les théorèmes utilisés au moyen de phrases complètement formulées.

6. G-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser en B

- Comprendre les bases du raisonnement géométrique.
- Distinguer une propriété affine d'une propriété métrique en vue d'un traitement dans un cadre approprié.

D. Probabilités

1. P-1. Savoir, connaître, définir

- Connaître les propriétés de base des probabilités simples et des probabilités conditionnelles.
- Identifier un groupement d'objets en termes de permutations, de combinaisons simples et d'arrangements.
- Relever les conditions d'application des lois probabilistes.

2. P-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Calculer des puissances de binômes par la méthode de Newton.

3. P-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Résoudre des applications à caractère probabiliste en utilisant des diagrammes en arbre, des tableaux, les lois du produit, l'analyse combinatoire, des lois probabilistes.

4. P-4. Représenter, modéliser

- Écrire les premières lignes du triangle de Pascal, interpréter en utilisant un diagramme en arbre, utiliser ce triangle dans des applications.

5. P-5. Démontrer

- Démontrer les formules permettant de calculer C_n^m , démontrer la formule de symétrie et la formule de Pascal.
- Démontrer la formule du binôme de Newton.

II. Différences entre les programmes de mathématiques II des différentes sections des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Fonctions cyclométriques

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut connaître et savoir manipuler les fonctions cyclométriques.

B. Exponentielles et logarithmes

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète des fonctions exponentielles et logarithmes alors que les sections C et D se limitent dans le contexte des études complètes à la base e .

C. Calcul intégral

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir décomposer une fraction rationnelle en une somme de monômes et d'éléments simples.

D. Généralités

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir répondre (et justifier les réponses) aux questions du type Vrai/Faux.

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète d'une fonction et savoir résoudre des problèmes.



En analyse, le traitement de fonctions implicites autres que celles menant à des droites et des cercles ne fait pas partie des compétences des élèves des différentes sections.

III. Précisions et recommandations générales concernant le programme du cours de mathématiques II de la section B des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Limites

Le calcul des limites peut se faire moyennant les résultats établis et la règle de l'Hospital.

B. Intégrales

En matière de calcul intégral il ne faut pas imposer la méthode, mais des suggestions et des indications sont admises.

C. Notations

Les notations du type $[a; \rightarrow$ et les notations habituelles peuvent être utilisées.

D. Nature des questions

- Les questions doivent être semblables aux exercices du programme du point de vue de l'énoncé et des savoirs et savoir-faire.
- Tous les éléments supposés faire partie de la réponse à une question doivent être explicitement demandés (p. ex. dans l'étude d'une fonction, ...).
- En classe de première et à l'examen de fin d'études secondaires toutes les notions, tous les résultats, tous les raisonnements et toutes les techniques de calcul intervenant d'une manière ou d'une autre dans le programme officiel de la classe de première sont supposés connus, peu importe à quel moment de la scolarité ils ont été introduits.

E. Utilisation de la calculatrice V200

- La résolution d'équations rationnelles et irrationnelles (et non pas celle des équations contenant des logarithmes et/ou des exponentielles) se fait à l'aide de la V200.
- L'évaluation numérique des primitives entre deux bornes se fait à l'aide de la V200.
- La décomposition de fractions rationnelles en éléments simples se fait à l'aide de la V200 avec la fonction expand.
- La linéarisation d'expressions du type $\cos^n x$, $\sin^n x$ et $\sin^n x \cdot \cos^m x$ se fait à l'aide de la V200 avec la fonction tCollect.

IV. Précisions concernant la calculatrice V200

A. Utilisation de la calculatrice dans les cours de mathématiques des sections B, C et D des classes de troisième, de deuxième et de première de l'enseignement secondaire

A partir de l'année scolaire 2003-2004 l'emploi de la calculatrice fait partie intégrante de l'enseignement des mathématiques des classes de la division supérieure, de la 3^e à la 1^{ère}. L'utilisation de la calculatrice est étroitement liée à un projet pédagogique qui consiste à s'assurer que chaque étudiant ait à sa disposition (et sache utiliser) un outil de calcul moderne et efficace qui le soutiendra tout au long de ses études secondaires, voire universitaires.

En vue d'un enseignement orienté vers la résolution de problèmes, la calculatrice graphique voire symbolique devient un support indispensable dans le cours de mathématiques des classes de 3^e à 1^{ère}. Son utilisation à l'épreuve de mathématiques de l'examen de fin d'études secondaires exige certaines contraintes matérielles et logicielles ainsi qu'un fort niveau d'harmonisation voire d'uniformisation des machines autorisées. Cette homogénéité de l'équipement est une condition indispensable à un travail pédagogique visant à favoriser une meilleure compréhension des



concepts mathématiques et une amélioration de la capacité à résoudre des problèmes complexes.

Cette calculatrice devra disposer de la technologie FLASH pour assurer une mise à jour de son système d'exploitation et de sa programmation de base.

Exigences matérielles et logicielles pour la calculatrice pour les sections B, C et D:

- clavier alphanumérique et curseur de direction,
- écran de 128 x 240 pixels,
- mémoire Flash-ROM supérieure à 3 MB,
- interface de liaison avec PC.

Pour des raisons de compatibilité avec les logiciels utilisés dans les classes de 5^e et 4^e la calculatrice devra être équipée des logiciels suivants:

- système de calcul formel (CAS) compatible avec le logiciel Derive,
- logiciel de construction géométrique dynamique Cabri Géomètre,
- tableur avec fonction export vers Microsoft Excel,
- logiciel de résolution de systèmes d'équations,
- logiciel de statistiques avec éditeur de listes,
- logiciel de mathématiques financières.

En conséquence la Commission Nationale pour les programmes de mathématiques recommande pour les sections B, C et D la Voyage 200 (V200) de Texas Instruments.

B. Commandes de la V200 à maîtriser à la fin des classes de deuxième de l'enseignement secondaire, sections B, C et D

Touches spéciales	F4]-Other	F2]-Zoom
Approx	Define	ZoomBox
STO	DelVar	ZoomIn
tel que ([I])		ZoomOut
	F6]-Clean Up	ZoomDec
MODE		ZoomSqr
Graph (fonction / sequence)	Clear a-z	ZoomStd
Angle (degree / radian)	Newprob	ZoomFit
Exact / Approx	Y= Editeur de fonctions	F3]-Trace
Ecran HOME	F4]-](dé)sélectionner une fonction	F5]-Math
F2]-Algebra	F6]-Style	Zero
solve(¹	Line	Minimum
factor(Dot	Maximum
expand(Square	Intersection
comDenom(Thick	Derivatives
propFrac(Inflection
nsolve(WINDOW Editor	Tangent
Trig (tExpand(/ tCollect())	Ecran GRAPHique	TBLSET (Table Setup)
F3]-Calc ²	F1]-Tools	tblStart
d(differentiate	Format (Grid / Axes)	Δtbl
limit(limite à gauche / à droite		TABLE
\sum (sum		Data/Matrix Editor
		Savoir représenter des points isolés dans un repère à l'aide du Data/Matrix Editor

¹ Savoir résoudre des équations et des systèmes d'équations

² En classe de 1^{ère} il faut ajouter à cette liste la commande **integrate**



C. Liste des compétences à atteindre sur V200 à la fin des classes de deuxième de l'enseignement secondaire, sections B, C et D



<i>touche</i>	<i>utilisation</i>	<i>renvoi au manuel de référence TI 92/92-II de Henri Lemberg</i>	
		<i>chapitre</i>	<i>page</i>
ON	mettre en route la calculatrice	Introduction	8
	accéder aux menus marqués en vert sur la calculatrice	Introduction	8
\approx	obtenir la valeur numérique (approchée) du résultat de la commande	Introduction	12
2ND	accéder aux menus marqués en bleu sur la calculatrice	Introduction	8
2ND OFF	éteindre la calculatrice	Introduction	8
2ND CATALOG	accéder à toutes les commandes de la calculatrice	Introduction	15
2ND MATHS	ouvrir le menu mathématiques	Introduction	8
APPS	accéder au menu des applications	Introduction	15
MODE - F1 - Page 1	sélectionner: type de graphe, nombre de décimales affichées, mesure des angles, affichage des nombres, format, ...	Introduction	11
MODE - F2 - Page 2	sélectionner: type d'écran, mode de calcul, base	Introduction	11
MODE - F3 - Page 3	sélectionner: unités	Introduction	11
ENTER	valider la commande; la commande passe à gauche de l'écran et son résultat à droite de l'écran	Introduction	12
curseurs haut, bas	accéder aux commandes et aux résultats	Introduction	13
curseurs gauche, droite	déplacer le curseur sur la ligne de commande	Introduction	
ESC	revenir à la ligne de commande sans la modifier	Introduction	13
CLEAR - curseur dans l'écran sur une commande ou sur son résultat	effacer à la fois la commande et son résultat	Introduction	14
CLEAR - curseur à la fin de la ligne de commande	effacer la ligne de commande	Introduction	14
CLEAR - curseur ailleurs qu'à la fin de la ligne de commande	effacer le texte à droite du curseur sur la ligne de commande	Introduction	14
	effacer, caractère par caractère, vers la gauche	Introduction	14
et curseurs gauche ou droite, puis CLEAR	passer en vidéo-inverse le texte à effacer sur la ligne de commande et puis effacer	Introduction	14
F2 - Algebra			
solve(eq,var), où eq est une équation et var une variable	résoudre une équation (avec ou sans paramètre(s))	Equations, fonctions	17/20
zeros(exp,var), où exp est une expression et var une variable	déterminer les zéros d'une expression, affichage des résultats sous forme de liste	Equations, fonctions	18/20
factor(exp [,var])	factoriser l'expression, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18
expand(exp [,var])	développer l'expression, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18
comDenom(exp [,var])	réduire au même dénominateur, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18/26
expand(exp [,var])	développer une fraction rationnelle en éléments simples	Equations, fonctions	18/26
propFrac(exp [,var])	décomposer une fraction rationnelle en utilisant la division euclidienne du numérateur de l'expression par le dénominateur	Equations, fonctions	18



tExpand(exp)	se remémorer les principaux résultats de la trigonométrie	Equations, fonctions	18/23
tCollect(exp)	se remémorer les principaux résultats de la trigonométrie	Equations, fonctions	18/23
◇ Y=	définir une fonction	Equations, fonctions	26-27/29
Editeur de fonctions - F4 - (dé)selectionner une fonction			
Editeur de fonctions - F6 - style			
Line			
Dot			
Square			
Thick			
<i>alternative: define f(x) = expression</i>	définir une fonction	Equations, fonctions	29
<i>alternative: expression STO> f(x)</i>	définir une fonction	Equations, fonctions	29
◇ WINDOW	définir la fenêtre graphique	Equations, fonctions	26
◇ GRAPH	tracer le graphe d'une fonction	Equations, fonctions	27
◇ tblSet	définir un tableau, puis ...	Equations, fonctions	28
◇ TABLE	créer un tableau de valeurs	Equations, fonctions	28
If... Then... Else	définir une fonction par morceaux; imbrication possible	Equations, fonctions	30
when(condition,expression1,expression2)	définir une fonction par morceaux; imbrication possible	Equations, fonctions	30
solve(f(x)=0,var) condition	déterminer les valeurs exactes des zéros d'une fonction après avoir fait la représentation graphique et estimé les valeurs des racines de la fonction; le graphique permettra de prévoir le signe de la fonction	Equations, fonctions	32-33
nsolve(f(x)=0,var) condition	déterminer les valeurs approchées des zéros d'une fonction après avoir fait la représentation graphique et estimé les valeurs des racines de la fonction; le graphique permettra de prévoir le signe de la fonction	Equations, fonctions	32-33
Ecran graphique - F1 - Tools - Format - Grid/Axes			
Ecran graphique - F2 - Zoom	les différents zooms (voir aussi ◇ WINDOW)	Equations, fonctions	27
ZoomBox		Equations, fonctions	27
ZoomIn		Equations, fonctions	27
ZoomOut		Equations, fonctions	27
ZoomDec		Equations, fonctions	27
ZoomSqr		Equations, fonctions	27
ZoomFit		Equations, fonctions	27
Ecran graphique - F3 - Trace	se déplacer sur le graphique de f	Equations, fonctions	28
Ecran graphique - F5 - Math			
Zero	déterminer les racines réelles de f(x)=0	Equations, fonctions	28
Minimum	déterminer un minimum de f après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	56-57



Maximum	déterminer un maximum de f après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	56-58
Intersection	valeurs approchées des coordonnées d'un point d'intersection de deux courbes après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	
Derivatives	valeur approchée de la dérivée de la fonction en un point donné	Notion de dérivée	
Inflection	valeurs approchées des coordonnées d'un point d'inflexion après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	
Tangent	demande le tracé et une équation de la tangente en précisant l'abscisse du point de la courbe	Notion de dérivée	57
F3 - Calc		Notion de dérivée	
d(exp, var)	calculer la dérivée de exp par rapport à la variable var	Notion de dérivée	50
<i>application: seq(d(exp,var,par),par,a,b), où par est un paramètre prenant les valeurs entières de a à b</i>	calculer les dérivées d'ordre a à b	Notion de dérivée	60-61
∫(exp,var)	calculer une primitive de exp	Définition de l'intégrale	85-86
limit(exp,var,pt [,dir])	trouver la limite de l'expression exp, lorsque la variable var tend vers le nombre pt	Limites, continuité	35
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	trouver la limite à gauche si dir est un nombre strictement négatif; trouver la limite à droite si dir est un nombre strictement positif	Limites, continuité	35-36
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	déterminer d'éventuelles asymptotes	Limites, continuité	39-40
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	pour d'éventuelles asymptotes obliques de fonctions rationnelles utiliser (aussi) les commandes expand et propFrac	Limites, continuité	40
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	calculer la dérivée à gauche, la dérivée à droite, où exp est le taux de variation de la fonction	Notion de dérivée	52-55
∑ (exp,var,deb,fin)	∑ (n ² ,n,1,10) permet de calculer la somme des carrés des nombres entiers de 1 à 10	Suites numériques	109-110
F4 - Other			
Define	définir une fonction	Equations, fonctions	29
DelVar			
ClrGraph			
F6 - Clean Up			
Clear a-z			
NewProb			
Data/Matrix Editor	savoir représenter des points isolés dans un repère à l'aide du data/matrix editor		



D. Réinitialisation de la V200 en vue de l'épreuve d'examen

1. L'organisation de la mémoire de la V200

La V200 dispose de trois zones de mémoire:

La mémoire RAM est utilisée pour effectuer tous les calculs, afficher les graphiques, exécuter des programmes, utiliser les différents éditeurs pour modifier des données, etc. Au total cette mémoire peut contenir 256k de données, mais une partie assez importante est prise par le "système", par exemple pour mémoriser l'historique des calculs, le contenu des différents écrans graphiques, etc.

La mémoire Flash-ROM (comparable au disque dur d'un ordinateur) est utilisée pour stocker des données, des programmes, des fonctions, des fichiers textes qui n'ont pas besoin d'être modifiés. Le transfert des données, programmes etc. de la mémoire RAM à la mémoire Flash-ROM est réalisé dans l'écran VAR-LINK à l'aide de l'instruction [F1] 8: Archive Variable. Son but est de libérer de la place dans la mémoire RAM et de protéger les données.

C'est également dans cette zone de mémoire que sont stockées les Applications Flash comme p.ex. Cabri-Geometry, CellSheet, ...

Une troisième zone de mémoire, la mémoire SYSTEM, est utilisée par la calculatrice pour mémoriser le logiciel de base, c.-à-d. l'ensemble des fonctions et instructions, ainsi que toute la gestion de l'interface. Cette mémoire n'est pas directement accessible.

La commande [2nd] [MEM] affiche le contenu de la mémoire de la calculatrice:

Category	Value	Unit
Expr	0	Text
List	666	GDB
Matrix	0	Data
Function	1560	Other
Prgm/Asm	38976	History
Picture	5003	System
String	47	FlashApp
		Archive
		RAM free
		Flash ROM free

Taille des paires d'entrée/réponse enregistrées dans la zone d'historique de l'écran HOME

Taille des applications Flash

Taille des variables archivées

Mémoire RAM disponible

Mémoire Flash-ROM disponible



2. La mémoire de la V200 et l'épreuve d'examen

Pour des raisons d'équité, et afin de prévenir toute fraude à l'examen, l'élève présentera au professeur surveillant, au début de l'épreuve, une calculatrice dont la mémoire est partiellement remise à zéro, c.-à-d.:

- l'écran HOME (History),
- la mémoire RAM,
- la partie Archive de la mémoire Flash-ROM

seront vides.

Pour remplir ces conditions, il aura:

- effacé l'historique de l'écran HOME
[F1] 8: Clear Home
- vidé la mémoire RAM
[2nd] [MEM] [F1] RESET ▶1: RAM ▶1: ALL RAM [ENTER]
- supprimé les variables archivées dans la mémoire Flash-ROM
[2nd] [MEM] [F1] RESET ▶2: Flash ROM ▶1: ARCHIVE [ENTER]
(Les programmes Flash comme CABRI restent alors intacts.)

Après ces opérations, l'écran "MEMORY" devra donc présenter l'aspect suivant:



V. Programme du cours de mathématiques II de la section B des classes de première de l'enseignement secondaire

Chapitre 3

Exponentielles et logarithmes

Cours

- 3.1 Exponentielles quelconques
- 3.2 Exponentielle népérienne
- 3.3 Logarithmes quelconques
- 3.4 Logarithme népérien

3.5 Logarithmes et exponentielles: généralités

Exercices

104, 108-111, 114-123, 127, 128, 132, 134-136, 139, 140, 142-148, 152-160, 162, 163 (sauf 11,13), 164, 188 (1,2), 190, 192, 193, 196, 197 (sauf b 4,5,6), 200 (3,4,5), 201, 202, 205-209, 221-224, 227, 228, 229 (sauf 4), 230, 231, 233

Questions supplémentaires à poser dans les exercices

116 (1,2), 119 (2,4), 121 (2), 123 (1,2,3), 143 (3), 144 (5), 162 (1), 188 (1), 206, 228, 229 (2,3,6) (voir <http://v200.myschool.lu>)

Ex. pour s'autocontrôler

165-185

Exercices supplémentaires

voir <http://v200.myschool.lu>

Chapitre 4

Calcul intégral

Cours

- 4.1 Primitives
- 4.2 Intégrale définie
- 4.3 Intégrale définie et primitive
- 4.4 Quadratures
- 4.5 Cubatures

Exercices

236-239, 240 (sauf 3), 241-246, 380, 254, 256, 258-260, 262-264, 266-269, 271, 273-275, 290-300, 301 (sauf b 4), 302, 315,



317, 321, 323-335, 336 (sauf c), 341, 342, 344, 346, 348, 349, 351

Ex. pour s'autocontrôler

276-285

Chapitre hors manuel

Problem-solving (voir <http://v200.myschool.lu>)

En cas de besoin introduire la notion de courbure d'une courbe.

Remarques générales

Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées.

Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

A. Matériel didactique

- Calculatrice Voyage 200 (V200) de Texas Instruments
- Documentation basée sur le manuel de Henri Lemberg: TI92/92-II du lycée à la prépa

B. Remarques relatives à l'évaluation

- Appliquer l'instruction de service du 8 avril 2002 sur l'évaluation des élèves.
- La clarté des raisonnements, la maîtrise du vocabulaire et des notations mathématiques, la qualité de la rédaction et la propreté de la copie doivent intervenir dans l'appréciation de la copie.
- En présence des V200 il y a lieu d'accorder un poids supplémentaire aux compétences transversales suivantes:
 - développer une réflexion et une interrogation sur l'énoncé,
 - évaluer correctement les moyens nécessaires à la résolution du problème et évaluer son déroulement,
 - organiser le travail en fonction des ressources, du temps, des objectifs et des consignes,
 - s'interroger sur la validité de son approche et de ses résultats,
 - faire preuve d'imagination, développer une démarche personnelle originale,
 - utiliser correctement la langue véhiculaire et le vocabulaire approprié à la discipline,
 - utiliser, en exerçant son sens critique, un CAS ("computer algebra system").
- Le corrigé modèle des questionnaires d'examen concernés comportera les éléments suivants:
 - le corrigé modèle "classique",
 - les saisies d'écran dans le cadre de la résolution des exercices et des problèmes lorsqu'elles sont nécessaires pour les experts et les correcteurs,
 - les parties à calculer à la main et les parties à traiter avec la V200 (dans une partie à traiter à la main le recours à la V200 est admis, mais coté à 0 points et la suite de l'exercice est cotée normalement),
 - des réponses aux questions suivantes:
 - quels sont les objectifs de l'exercice?
 - quelles sont les principales réflexions que l'élève doit faire au départ?
 - quels sont les moyens mathématiques et informatiques nécessaires à la résolution du problème?
 - quels sont les points de l'exercice ou du problème faisant appel à l'imagination de l'élève?

C. Devoir semestriel à double correction

Durée: 2 heures

Si le devoir comporte une partie théorique, celle-ci ne doit pas dépasser la proportion prévue à l'examen écrit.

D. Genre de l'épreuve d'examen

L'épreuve d'une durée de quatre heures porte sur chacune des matières suivantes:



- Exponentielles et logarithmes
- Calcul intégral

L'épreuve comprend obligatoirement un problème qui sera coté sur 15 points.

La calculatrice V200 est autorisée à l'écrit et à l'oral.

Partie théorique:

Toutes les définitions et tous les énoncés des propriétés des chapitres 3 et 4 peuvent être demandés dans une ou plusieurs questions à l'écrit et à l'oral.

Les questions théoriques avec démonstrations n'interviennent qu'à l'oral:

Les pages 55 à 57 du chapitre 3 (propriétés des logarithmes, lien entre logarithmes de bases différentes, lien entre exponentielles de bases différentes, dérivées) et les pages 67, 68, 82 à 87 du chapitre 4 (propriétés des primitives, propriétés des intégrales définies, calcul numérique d'une intégrale définie, lien entre intégrale définie et primitive) peuvent faire l'objet d'une ou de plusieurs questions théoriques (avec démonstrations) à l'oral.

A l'écrit la cote d'éventuelles questions sur la partie théorique n'excède pas 8 points.

Pour toute question portant sur la partie théorique, la définition, l'énoncé de la propriété et la démonstration doivent figurer dans le manuel.

VI. Remarques et précisions utiles concernant la deuxième et la troisième édition du manuel EM66

Les précisions ou modifications marquées d'un astérisque concernent la deuxième et la troisième édition du manuel EM66.

théorie page	précision ou modification
45	dans la dernière ligne remplacer "en tout réel" par en tout réel strictement positif
55	compléter: Ajoutons, sous les mêmes hypothèses, pour la base a , les trois propriétés: [1] pour tous x et y strictement positifs ... [2] pour tout x strictement positif et pour tout r réel: $\log_a x^r = r \log_a x$ [3] pour tout x strictement positif ...
56 *	d'après le manuel pour tout a strictement positif différent de 1, on a: $y = \exp_a x \Leftrightarrow x = \log_a y$ pour tout x et $\log_a y = \ln y / \ln a$; d'où: $y = \exp_a x \Leftrightarrow x = \log_a y \Leftrightarrow x \ln a = \ln y \Leftrightarrow y = \exp(x \ln a)$ pour tout x. Ceci permet d'étendre la définition de $\exp_a x$ au cas de $a=1$; on conviendra que $\exp_1 x = 1$ pour tout x. Il y a lieu d'en tenir compte dans des exercices comme le 196, le 157 6), ...
57	dans l'exemple 2 rajouter au début de la ligne [...]
59 *	remplacer l'exemple 1 par $[(1/5)^x]' = (1/5)^x \cdot \ln(1/5)$
59 *	dans l'exemple 5 multiplier $1/x$ par $1/\ln 5$
68	la remarque en haut de la page est rayée du programme
68 *	l'exemple en haut de la page est rayé du programme
69	remplacer dans la première ligne de l'exemple en haut de la page " $f(x)=2x$ " par $f(x)=x$ et dans la dernière ligne de cet exemple " $F(-2)=2+k=5$ " par $F(-2)=2+3=5$
72	calculer dans l'exemple 4 les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^+
75	remplacer dans l'exemple 3 $0 < t < \pi/2$ par $-\pi/2 < t < \pi/2$
78	dans la deuxième phrase remplacer "n parties de même longueur: $\Delta x = \dots$ " par n parties de même longueur. Donc $\Delta x = \dots$
79	dans la propriété remplacer "n sous-intervalles de longueurs respectives Δx_i " par n sous-intervalles tels que $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$
82 *	la propriété 4 est à admettre sans démonstration



exercice	précision ou modification
144 5)	ne pas calculer la dérivée seconde
145 4)	remplacer $\log_{0,5}36$ par $\log_{0,5}32$
155 5)	remplacer 1/16 par 4
157 4) *	$\log_2(x-1) \cdot \log_4 3$ veut dire $[\log \dots] \cdot [\log \dots]$; de même pour tous les exercices analogues
164 9)	remplacer ≤ 1 par $\leq 0,3$
171 4)	remplacer $x \rightarrow 0$ par $x \rightarrow +\infty$
176 2)	dans la solution remplacer $\log_{0,2} \geq \log_{0,2} 1$ par $\log_{0,2} x \geq \log_{0,2} 1$
179 2)	dans la solution rajouter les domaines
181 4)	dans la solution remplacer deux fois \leq par \geq
196	remplacer $f(x)=g(x)/h(x)$ par $f(x)=g(x)^h(x)$
196 *	barrer $h(x)>0$
197	supprimer $k(x)>0$
200 5)	remplacer le coefficient 9/2 par 3/2
208 *	remplacer $x \geq 1$ par x appartient à $[-1;1[$
229 5) *	ne pas calculer la dérivée seconde
237 3)	calculer les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^+
237 6)	calculer les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^-
239 4)	remplacer $]0;2[$ par $]0;3/2[$
258 point 2 a) *	remplacer le texte par Détermine les réels a, b et c pour que $(3x^2-x+1)/((x+2)(x-3)) = a/(x+2) + b/(x-3) + c$
263 *	remplacer "esquisse le graphique des fonctions données" par fais l'étude du signe de $f(x)$
301 b) 2) *	le développement en fractions élémentaires doit être indiqué sous la forme trouver a et b tels que $1/(1-t^2) = a/(1-t) + b/(1+t)$; de même pour toutes les situations analogues
302 3)	remplacer $\cos x$ par $\cos 2x$
335 *	traiter uniquement le cas $0 < g(x) < f(x)$

1^{ère} C - mathématiques



Remarque préliminaire

Le programme du cours de mathématiques de la section C des classes de première se compose de toutes les dispositions à partir de la partie "Compétences terminales en mathématiques" jusqu'à la fin de ce document.

I. Compétences terminales en mathématiques¹ (sections B, C, D, E, F, G des classes de première de l'enseignement secondaire)

A. Fonctions

L'étude des fonctions est un domaine privilégié pour apprendre à modéliser. L'accent est mis sur les fonctions de référence, la mise en relation des différentes notions et leur interprétation. La notion de fonctions de référence cède ensuite la place à un concept plus général et aux outils de l'analyse: le calcul des limites, le calcul des dérivées, le calcul intégral, le calcul infinitésimal. La technicité, la représentation graphique, la virtuosité calculatoire ne sont pas des buts en eux-mêmes.

1. F-1. Savoir, connaître, définir

- Les expressions relatives aux fonctions, à leurs extréma, à leur variation (croissance, périodicité, ...), à leur fonction réciproque.
- Les opérations usuelles sur les fonctions, y compris la composition.
- La signification de la continuité, de la dérivée, de l'intégrale.
- Les relations entre continuité, dérivation et intégration.

2. F-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Une incertitude sur un résultat obtenu à partir de valeurs approchées.
- Les éléments caractéristiques liés à une fonction (domaine de définition, limites, dérivées, intégrales, ...).

3. F-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Appliquer la dérivation, l'intégration pour résoudre des problèmes issus des mathématiques, des sciences, de l'économie et de la vie courante: détermination de tangentes, croissance, optimisation, longueurs, aires, volumes,

4. F-4. Représenter, modéliser

- Modéliser des problèmes de manière à les traiter au moyen des fonctions de référence (les fonctions de référence envisagées étant: $ax + b$, ax^2 , x^3 , $1/x$, $\sqrt[3]{x}$, $|x|$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, e^x , $\log_a x$, a^x), des dérivées et intégrales.
- Esquisser, construire un graphique pour mettre en évidence des caractéristiques du phénomène traité.
- Interpréter un graphique en le reliant au problème qu'il modélise.
- Dédire du graphique de $y = f(x)$ les graphiques des transformées $f(x) + k$, $kf(x)$, $f(x + k)$, $f(kx)$.

5. F-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'une démonstration (en B) sur les fonctions cyclométriques, les formules sur les logarithmes, le calcul intégral.

¹ D'après "Compétences terminales et savoirs requis en mathématiques",
Ministère de la Communauté française de Belgique, 1999



- Justifier les grandes lignes d'une argumentation, d'un calcul sur les fonctions cyclométriques (en B, C, D), les formules et les calculs sur les exponentielles et les logarithmes, le calcul intégral.
- Rédiger complètement une démonstration et dégager les idées clés (en B).

6. F-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser

- Synthétiser des informations calculées ou fournies à propos d'une étude de fonction (en B, C, D).
- Analyser les cas limites (extension, comportement asymptotique, comportement localement linéaire).

B. Algèbre

Les compétences algébriques reposent sur la connaissance de propriétés articulées entre elles et sur la capacité à traduire une situation en langage mathématique. Leur mise en oeuvre requiert d'avoir acquis des routines de calcul, mais surtout de savoir élaborer et mener à bien les plans de calcul utiles à la solution. L'étude des matrices, des systèmes d'équations et des nombres complexes intègre des savoirs algébriques, géométriques et trigonométriques. Elle comporte la mise en relation d'opérations algébriques, d'expressions algébriques et trigonométriques, de représentations et d'interprétations géométriques.

1. A-1. Savoir, connaître, définir

- Les propriétés des opérations fondamentales sur les nombres et les formes littérales.
- Les propriétés de compatibilité des opérations avec les égalités, les inégalités.
- Les propriétés des opérations sur les polynômes, incluant celles relatives à l'égalité et à la factorisation.
- Les propriétés des opérations fondamentales du calcul matriciel (en B, C, D).

2. A-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- L'ensemble des solutions d'une équation, d'une inéquation (y compris en B les équations avec des paramètres, avec des fonctions cyclométriques).
- L'ensemble des solutions d'un système de n équations linéaires (en 2^e en B; en 1^{ère} en C, D, E, F, G).
- La somme de deux matrices, le produit d'une matrice par un réel, le produit de deux matrices, la transposée et l'inverse (en B, C, D).

3. A-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Organiser une suite d'opérations conduisant à la résolution d'un problème.
- Interpréter le résultat des calculs en les replaçant dans le contexte du problème.
- Présenter les résultats oralement (en B) ou par écrit dans une expression claire, concise, exempte d'ambiguïté.

4. A-4. Représenter, modéliser

- Traduire une situation en langage mathématique sous forme d'équation, d'inéquation ou d'autres formes de conditions.
- Utiliser une matrice comme opérateur pour étudier un phénomène linéaire (en B, C, D).
- En B, construire une représentation géométrique des nombres complexes et interpréter géométriquement les opérations.

5. A-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'un calcul (en relation avec le niveau mathématique envisagé).

C. Géométrie et trigonométrie

Les compétences géométriques prennent appui sur la connaissance de figures et de solides, tant issus de l'espace physique qu'idéalisés dans des configurations. Quelques notions constituent les bases des compétences géométriques et trigonométriques: l'incidence, le théorème de Thalès, la



similitude de figures et le théorème de Pythagore sont utilisés dans différents domaines. Les compétences calculatoires qui s'y rapportent sont amplifiées ensuite par la géométrie vectorielle ou analytique. L'extension à l'espace apporte de nouvelles compétences. Les compétences liées à l'argumentation sont au coeur de toute activité géométrique. Elles sont à l'oeuvre dans la réalisation et la justification de constructions, dans la recherche de propriétés et dans la rédaction de démonstrations, qu'elles soient synthétiques, vectorielles ou analytiques. Les translations, les symétries, les rotations et les homothéties sont utilisées pour décrire et organiser les propriétés des figures.

1. G-1. Savoir, connaître, définir

- Les grands théorèmes de la géométrie classique et de la trigonométrie relatifs aux longueurs, aux rapports de longueurs, aux angles, aux aires et aux figures en général (en fonction des études antérieures).
- Les translations, les symétries, les rotations, les homothéties de figures dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Les projections parallèles de figures ou de solides (en fonction des études antérieures).
- Les affinités (étirement, compression) dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Le calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace, faisant intervenir les composantes des vecteurs, leur égalité et le produit scalaire de deux vecteurs (en fonction des études antérieures).
- La forme analytique des notions, des relations et équations de base de la géométrie: l'incidence, l'alignement, la concourance, le parallélisme, l'orthogonalité, la longueur (en fonction des études antérieures).
- En B, une conique déterminée par foyer, directrice et excentricité, une conique centrée: définition bifocale.
- En B, les caractéristiques (le type de représentation) d'une conique à partir d'une équation de la forme $y^2 = 2px$ ou $\alpha x^2 + \beta y^2 = \gamma$.

2. G-2. Calculer, déterminer un élément géométrique

- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une relation entre points, droites, plans, une ou des équations, par une méthode routinière (en E, F, G).
- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une longueur, un angle, une propriété de figure, par une méthode routinière (en B).

3. G-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes en B

- Parmi les notions ci-dessus, choisir des propriétés, organiser une démarche en vue de:
 - déterminer les éléments d'une figure,
 - dégager de nouvelles propriétés géométriques,
 - résoudre des problèmes (de lieux géométriques ou de constructions par exemple).

4. G-4. Représenter, modéliser en B

- Effectuer des tracés de figures générales ou de leurs cas particuliers, à la main, aux instruments, en vue d'illustrer un énoncé, d'éclairer une recherche.
- Tracer quelques courbes planes obtenues sous forme paramétrique à partir de situations géométriques, mécaniques ou physiques.

5. G-5. Démontrer en B, C, D

- Organiser les étapes d'une construction et les justifier.
- Dans un énoncé (propriété, définition, théorème, ...) distinguer:
 - l'implication simple et l'équivalence,
 - l'hypothèse et la thèse.
- Maîtriser quelques démarches logiques qui régissent les démonstrations:
 - donner la négation, une réciproque d'un énoncé,
 - établir un raisonnement par l'absurde (contraposition), par disjonction des cas,
 - distinguer méthodes inductives et raisonnement déductif.



- Rédiger une démonstration en faisant apparaître les étapes, les liens logiques, les théorèmes utilisés au moyen de phrases complètement formulées.

6. G-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser en B

- Comprendre les bases du raisonnement géométrique.
- Distinguer une propriété affine d'une propriété métrique en vue d'un traitement dans un cadre approprié.

D. Probabilités

1. P-1. Savoir, connaître, définir

- Connaître les propriétés de base des probabilités simples et des probabilités conditionnelles.
- Identifier un groupement d'objets en termes de permutations, de combinaisons simples et d'arrangements.
- Relever les conditions d'application des lois probabilistes.

2. P-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Calculer des puissances de binômes par la méthode de Newton.

3. P-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Résoudre des applications à caractère probabiliste en utilisant des diagrammes en arbre, des tableaux, les lois du produit, l'analyse combinatoire, des lois probabilistes.

4. P-4. Représenter, modéliser

- Écrire les premières lignes du triangle de Pascal, interpréter en utilisant un diagramme en arbre, utiliser ce triangle dans des applications.

5. P-5. Démontrer

- Démontrer les formules permettant de calculer C_n^m , démontrer la formule de symétrie et la formule de Pascal.
- Démontrer la formule du binôme de Newton.

II. Différences entre les programmes de mathématiques I des sections B, C et D des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Nombres complexes

En section B, contrairement aux sections C et D, il faut savoir utiliser les nombres complexes en géométrie plane.

B. Probabilités

En section B, contrairement aux sections C et D, il faut savoir

- établir des identités, résoudre des équations faisant intervenir les combinaisons, dont la solution ne découle pas immédiatement de la formule du binôme de Newton,
- utiliser le binôme de Newton dans C,
- linéariser systématiquement les expressions trigonométriques.

III. Différences entre les programmes de mathématiques II des différentes sections des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Fonctions cyclométriques

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut connaître et savoir manipuler les fonctions cyclométriques.



B. Exponentielles et logarithmes

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète des fonctions exponentielles et logarithmes alors que les sections C et D se limitent dans le contexte des études complètes à la base e .

C. Calcul intégral

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir décomposer une fraction rationnelle en une somme de monômes et d'éléments simples.

D. Généralités

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir répondre (et justifier les réponses) aux questions du type Vrai/Faux.

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète d'une fonction et savoir résoudre des problèmes.

En analyse, le traitement de fonctions implicites autres que celles menant à des droites et des cercles ne fait pas partie des compétences des élèves des différentes sections.

IV. Précisions et recommandations générales concernant le programme du cours de mathématiques de la section C des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Échelonnement

- Au lieu de la méthode du pivot de Gauss il suffit de savoir résoudre un système par échelonnement.
- Les interprétations géométriques sont limitées aux interprétations qui découlent de l'échelonnement qui précède.

B. Probabilités

- L'événement à étudier doit être décrit par une phrase claire et logiquement correcte.
- L'univers est à préciser.
- Le modèle (permutations avec ou sans répétition, arrangements avec ou sans répétition, combinaisons) est à préciser et à justifier.
- Les calculs sont à présenter sous forme de
 - permutations avec ou sans répétition, arrangements avec ou sans répétition, combinaisons,
 - calculs fractionnaires,
 - calculs approchés.

C. Limites

Le calcul des limites peut se faire moyennant les résultats établis et la règle de l'Hospital.

D. Intégrales

En matière de calcul intégral il ne faut pas imposer la méthode, mais des suggestions et des indications sont admises.

E. Notations

Les notations du type $[a; \rightarrow$ et les notations habituelles peuvent être utilisées.

F. Nature des questions

- Les questions doivent être semblables aux exercices du programme du point de vue de l'énoncé et des savoirs et savoir-faire.



- Tous les éléments supposés faire partie de la réponse à une question doivent être explicitement demandés (p. ex. dans l'étude d'une fonction, ...).
- En classe de première et à l'examen de fin d'études secondaires toutes les notions, tous les résultats, tous les raisonnements et toutes les techniques de calcul intervenant d'une manière ou d'une autre dans le programme officiel de la classe de première sont supposés connus, peu importe à quel moment de la scolarité ils ont été introduits.

G. Utilisation de la calculatrice V200

- La résolution d'équations rationnelles et irrationnelles (et non pas celle des équations contenant des logarithmes et/ou des exponentielles) se fait à l'aide de la V200.
- L'évaluation numérique des primitives entre deux bornes se fait à l'aide de la V200.
- La décomposition de fractions rationnelles en éléments simples se fait à l'aide de la V200 avec la fonction expand.
- La linéarisation d'expressions du type $\cos^n x$, $\sin^n x$ et $\sin^n x \cdot \cos^m x$ se fait à l'aide de la V200 avec la fonction tCollect.

V. Précisions concernant la calculatrice V200

A. Utilisation de la calculatrice dans les cours de mathématiques des sections B, C et D des classes de troisième, de deuxième et de première de l'enseignement secondaire

A partir de l'année scolaire 2003-2004 l'emploi de la calculatrice fait partie intégrante de l'enseignement des mathématiques des classes de la division supérieure, de la 3^e à la 1^{ère}. L'utilisation de la calculatrice est étroitement liée à un projet pédagogique qui consiste à s'assurer que chaque étudiant ait à sa disposition (et sache utiliser) un outil de calcul moderne et efficace qui le soutiendra tout au long de ses études secondaires, voire universitaires.

En vue d'un enseignement orienté vers la résolution de problèmes, la calculatrice graphique voire symbolique devient un support indispensable dans le cours de mathématiques des classes de 3^e à 1^{ère}. Son utilisation à l'épreuve de mathématiques de l'examen de fin d'études secondaires exige certaines contraintes matérielles et logicielles ainsi qu'un fort niveau d'harmonisation voire d'uniformisation des machines autorisées. Cette homogénéité de l'équipement est une condition indispensable à un travail pédagogique visant à favoriser une meilleure compréhension des concepts mathématiques et une amélioration de la capacité à résoudre des problèmes complexes.

Cette calculatrice devra disposer de la technologie FLASH pour assurer une mise à jour de son système d'exploitation et de sa programmation de base.

Exigences matérielles et logicielles pour la calculatrice pour les sections B, C et D:

- clavier alphanumérique et curseur de direction,
- écran de 128 x 240 pixels,
- mémoire Flash-ROM supérieure à 3 MB,
- interface de liaison avec PC.

Pour des raisons de compatibilité avec les logiciels utilisés dans les classes de 5^e et 4^e la calculatrice devra être équipée des logiciels suivants:

- système de calcul formel (CAS) compatible avec le logiciel Derive,
- logiciel de construction géométrique dynamique Cabri Géomètre,
- tableur avec fonction export vers Microsoft Excel,
- logiciel de résolution de systèmes d'équations,
- logiciel de statistiques avec éditeur de listes,
- logiciel de mathématiques financières.

En conséquence la Commission Nationale pour les programmes de mathématiques recommande pour les sections B, C et D la Voyage 200 (V200) de Texas Instruments.



B. Commandes de la V200 à maîtriser à la fin des classes de deuxième de l'enseignement secondaire, sections B, C et D

Touches spéciales	F4]-Other	F2]-Zoom
Approx STO tel que ([I])	Define DelVar	ZoomBox ZoomIn ZoomOut ZoomDec ZoomSqr ZoomStd ZoomFit
MODE	F6]-Clean Up	
Graph (function / sequence) Angle (degree / radian) Exact / Approx	Clear a-z Newprob	F3]-Trace
Ecran HOME	F4]- (dé)selectionner une fonction	F5]-Math
F2]-Algebra	F6]-Style	Zero Minimum Maximum Intersection Derivatives Inflection Tangent
solve(¹ factor(expand(comDenom(propFrac(nsolve(Trig (tExpand(/ tCollect()	Line Dot Square Thick	TBLSET (Table Setup)
F3]-Calc ²	WINDOW Editor	tblStart Δtbl
d(differentiate limit(limite à gauche / à droite \sum (sum	Ecran GRAPHique	TABLE
	F1]-Tools	Data/Matrix Editor
	Format (Grid / Axes)	Savoir représenter des points isolés dans un repère à l'aide du Data/Matrix Editor

¹ Savoir résoudre des équations et des systèmes d'équations

² En classe de 1^{ère} il faut ajouter à cette liste la commande integrate

C. Liste des compétences à atteindre sur V200 à la fin des classes de deuxième de l'enseignement secondaire, sections B, C et D



<i>touche</i>	<i>utilisation</i>	<i>renvoi au manuel de référence TI 92/92-II de Henri Lemberg</i>	
		<i>chapitre</i>	<i>page</i>
ON	mettre en route la calculatrice	Introduction	8
	accéder aux menus marqués en vert sur la calculatrice	Introduction	8
	obtenir la valeur numérique (approchée) du résultat de la commande	Introduction	12
2ND	accéder aux menus marqués en bleu sur la calculatrice	Introduction	8
2ND OFF	éteindre la calculatrice	Introduction	8
2ND CATALOG	accéder à toutes les commandes de la calculatrice	Introduction	15
2ND MATHS	ouvrir le menu mathématiques	Introduction	8
APPS	accéder au menu des applications	Introduction	15
MODE - F1 - Page 1	sélectionner: type de graphe, nombre de décimales affichées, mesure des angles, affichage des nombres, format, ...	Introduction	11
MODE - F2 - Page 2	sélectionner: type d'écran, mode de calcul, base	Introduction	11
MODE - F3 - Page 3	sélectionner: unités	Introduction	11
ENTER	valider la commande; la commande passe à gauche de l'écran et son résultat à droite de l'écran	Introduction	12
curseurs haut, bas	accéder aux commandes et aux résultats	Introduction	13
curseurs gauche, droite	déplacer le curseur sur la ligne de commande	Introduction	
ESC	revenir à la ligne de commande sans la modifier	Introduction	13
CLEAR - curseur dans l'écran sur une commande ou sur son résultat	effacer à la fois la commande et son résultat	Introduction	14
CLEAR - curseur à la fin de la ligne de commande	effacer la ligne de commande	Introduction	14
CLEAR - curseur ailleurs qu'à la fin de la ligne de commande	effacer le texte à droite du curseur sur la ligne de commande	Introduction	14
	effacer, caractère par caractère, vers la gauche	Introduction	14
et curseurs gauche ou droite, puis CLEAR	passer en vidéo-inverse le texte à effacer sur la ligne de commande et puis effacer	Introduction	14
F2 - Algebra			
solve(eq,var), où eq est une équation et var une variable	résoudre une équation (avec ou sans paramètre(s))	Equations, fonctions	17/20
zeros(exp,var), où exp est une expression et var une variable	déterminer les zéros d'une expression, affichage des résultats sous forme de liste	Equations, fonctions	18/20
factor(exp [,var])	factoriser l'expression, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18
expand(exp [,var])	développer l'expression, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18
comDenom(exp [,var])	réduire au même dénominateur, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18/26
expand(exp [,var])	développer une fraction rationnelle en éléments simples	Equations, fonctions	18/26
propFrac(exp [,var])	décomposer une fraction rationnelle en utilisant la division euclidienne du numérateur de l'expression par le dénominateur	Equations, fonctions	18



tExpand(exp)	se remémorer les principaux résultats de la trigonométrie	Equations, fonctions	18/23
tCollect(exp)	se remémorer les principaux résultats de la trigonométrie	Equations, fonctions	18/23
◇ Y=	définir une fonction	Equations, fonctions	26-27/29
Editeur de fonctions - F4 - (dé)selectionner une fonction			
Editeur de fonctions - F6 - style			
Line			
Dot			
Square			
Thick			
	<i>alternative: define f(x) = expression</i>	définir une fonction	Equations, fonctions 29
	<i>alternative: expression STO> f(x)</i>	définir une fonction	Equations, fonctions 29
◇ WINDOW	définir la fenêtre graphique	Equations, fonctions	26
◇ GRAPH	tracer le graphe d'une fonction	Equations, fonctions	27
◇ tblSet	définir un tableau, puis ...	Equations, fonctions	28
◇ TABLE	créer un tableau de valeurs	Equations, fonctions	28
If... Then... Else	définir une fonction par morceaux; imbrication possible	Equations, fonctions	30
when(condition,expression1,expression2)	définir une fonction par morceaux; imbrication possible	Equations, fonctions	30
solve(f(x)=0,var) condition	déterminer les valeurs exactes des zéros d'une fonction après avoir fait la représentation graphique et estimé les valeurs des racines de la fonction; le graphique permettra de prévoir le signe de la fonction	Equations, fonctions	32-33
nsolve(f(x)=0,var) condition	déterminer les valeurs approchées des zéros d'une fonction après avoir fait la représentation graphique et estimé les valeurs des racines de la fonction; le graphique permettra de prévoir le signe de la fonction	Equations, fonctions	32-33
Ecran graphique - F1 - Tools - Format - Grid/Axes			
Ecran graphique - F2 - Zoom	les différents zooms (voir aussi ◇ WINDOW)	Equations, fonctions	27
ZoomBox		Equations, fonctions	27
ZoomIn		Equations, fonctions	27
ZoomOut		Equations, fonctions	27
ZoomDec		Equations, fonctions	27
ZoomSqr		Equations, fonctions	27
ZoomFit		Equations, fonctions	27
Ecran graphique - F3 - Trace	se déplacer sur le graphique de f	Equations, fonctions	28
Ecran graphique - F5 - Math			
Zero	déterminer les racines réelles de f(x)=0	Equations, fonctions	28
Minimum	déterminer un minimum de f après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	56-57



Maximum	déterminer un maximum de f après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	56-58
Intersection	valeurs approchées des coordonnées d'un point d'intersection de deux courbes après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	
Derivatives	valeur approchée de la dérivée de la fonction en un point donné	Notion de dérivée	
Inflection	valeurs approchées des coordonnées d'un point d'inflexion après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	
Tangent	demande le tracé et une équation de la tangente en précisant l'abscisse du point de la courbe	Notion de dérivée	57
F3 - Calc		Notion de dérivée	
d(exp, var)	calculer la dérivée de exp par rapport à la variable var	Notion de dérivée	50
<i>application: seq(d(exp,var,par),par,a,b), où par est un paramètre prenant les valeurs entières de a à b</i>	calculer les dérivées d'ordre a à b	Notion de dérivée	60-61
∫(exp,var)	calculer une primitive de exp	Définition de l'intégrale	85-86
limit(exp,var,pt [,dir])	trouver la limite de l'expression exp, lorsque la variable var tend vers le nombre pt	Limites, continuité	35
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	trouver la limite à gauche si dir est un nombre strictement négatif; trouver la limite à droite si dir est un nombre strictement positif	Limites, continuité	35-36
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	déterminer d'éventuelles asymptotes	Limites, continuité	39-40
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	pour d'éventuelles asymptotes obliques de fonctions rationnelles utiliser (aussi) les commandes expand et propFrac	Limites, continuité	40
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	calculer la dérivée à gauche, la dérivée à droite, où exp est le taux de variation de la fonction	Notion de dérivée	52-55
∑ (exp,var,deb,fin)	∑ (n ² ,n,1,10) permet de calculer la somme des carrés des nombres entiers de 1 à 10	Suites numériques	109-110
F4 - Other			
Define	définir une fonction	Equations, fonctions	29
DelVar			
ClrGraph			
F6 - Clean Up			
Clear a-z			
NewProb			
Data/Matrix Editor	savoir représenter des points isolés dans un repère à l'aide du data/matrix editor		



D. Réinitialisation de la V200 en vue de l'épreuve d'examen

1. L'organisation de la mémoire de la V200

La V200 dispose de trois zones de mémoire:

La mémoire RAM est utilisée pour effectuer tous les calculs, afficher les graphiques, exécuter des programmes, utiliser les différents éditeurs pour modifier des données, etc. Au total cette mémoire peut contenir 256k de données, mais une partie assez importante est prise par le "système", par exemple pour mémoriser l'historique des calculs, le contenu des différents écrans graphiques, etc.

La mémoire Flash-ROM (comparable au disque dur d'un ordinateur) est utilisée pour stocker des données, des programmes, des fonctions, des fichiers textes qui n'ont pas besoin d'être modifiés. Le transfert des données, programmes etc. de la mémoire RAM à la mémoire Flash-ROM est réalisé dans l'écran VAR-LINK à l'aide de l'instruction [F1] 8: Archive Variable. Son but est de libérer de la place dans la mémoire RAM et de protéger les données.

C'est également dans cette zone de mémoire que sont stockées les Applications Flash comme p.ex. Cabri-Geometry, CellSheet, ...

Une troisième zone de mémoire, la mémoire SYSTEM, est utilisée par la calculatrice pour mémoriser le logiciel de base, c.-à-d. l'ensemble des fonctions et instructions, ainsi que toute la gestion de l'interface. Cette mémoire n'est pas directement accessible.

La commande [2nd] [MEM] affiche le contenu de la mémoire de la calculatrice:

Category	Value	Unit
Expr	0	Text
List	666	GDB
Matrix	0	Data
Function	1560	Other
Prgm/Asm	38976	History
Picture	5003	System
String	47	FlashApp
		Archive
		RAM free
		Flash ROM free

Taille des paires d'entrée/réponse enregistrées dans la zone d'historique de l'écran HOME

Taille des applications Flash

Taille des variables archivées

Mémoire RAM disponible

Mémoire Flash-ROM disponible



2. La mémoire de la V200 et l'épreuve d'examen

Pour des raisons d'équité, et afin de prévenir toute fraude à l'examen, l'élève présentera au professeur surveillant, au début de l'épreuve, une calculatrice dont la mémoire est partiellement remise à zéro, c.-à-d.:

- l'écran HOME (History),
- la mémoire RAM,
- la partie Archive de la mémoire Flash-ROM

seront vides.

Pour remplir ces conditions, il aura:

- effacé l'historique de l'écran HOME
[F1] 8: Clear Home
- vidé la mémoire RAM
[2nd] [MEM] [F1] RESET ▶1: RAM ▶1: ALL RAM [ENTER]
- supprimé les variables archivées dans la mémoire Flash-ROM
[2nd] [MEM] [F1] RESET ▶2: Flash ROM ▶1: ARCHIVE [ENTER]
(Les programmes Flash comme CABRI restent alors intacts.)

Après ces opérations, l'écran "MEMORY" devra donc présenter l'aspect suivant:



VI. Programme du cours de mathématiques de la section C des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Mathématiques I - 2,5 leçons

Chapitre 1

Nombres complexes

Cours

- 1.1 L'ensemble des complexes
- 1.2 Le champ des complexes
- 1.3 Forme trigonométrique d'un nombre complexe
- 1.4 Racines n^{e} d'un nombre complexe

Exercices

1-8, 10-16, 31, 32, 37, 38, 45, 46, 48, 50, 66

Ex. pour s'autocontrôler

20-28

Chapitre 15 EM56

Systèmes linéaires

Cours

- 15.1 Méthodes générales de résolution
- 15.2 Système de Cramer
- 15.3 Discussion

Exercices

786, 787, 797, 798

Ex. pour s'autocontrôler

799

Chapitre 16 EM56

Géométrie analytique de l'espace

Cours

- 16.1 Équations de plans
- 16.2 Équations de droites
- 16.3 Problèmes d'intersection

Exercices

819-823, 827, 829, 830, 833, 836-839, 841-846

Ex. pour s'autocontrôler

856-858, 862 (b,c), 863-865



Chapitre 9 EM56

Cours

Exercices

Ex. pour s'autocontrôler

Chapitre 5

Cours

Exercices

Ex. pour s'autocontrôler

Chapitre 6

Cours

Exercices

Ex. pour s'autocontrôler

Remarques générales

Probabilités - Statistiques

9.1 Calcul élémentaire des probabilités

493-505, 507, 522, 523, 526-528

516-519

Combinatoire

5.1 Arrangements à répétition

5.2 Arrangements sans répétition

5.3 Permutations sans répétition

5.4 Combinaisons sans répétition

5.5 Nouvelle présentation des formules

5.6 Le triangle de Pascal

5.7 Le binôme de Newton

361-370, 374-379, 381-390, 404-410, 418-424

391-400, 402, 403

Lois de probabilités

6.1 Généralités

444-449

457

Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées.

Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

B. Mathématiques II - 3,5 leçons (programme identique à celui de la section D)

Chapitre 3

Cours

Exponentielles et logarithmes

3.1 Exponentielles quelconques

3.2 Exponentielle népérienne

3.3 Logarithmes quelconques

3.4 Logarithme népérien

3.5 Logarithmes et exponentielles: généralités

Exercices 104, 108-111, 114-123, 127, 128, 132, 134-136, 139, 140, 142-148, 152-158, 160, 161, 164, 188 (1,2), 190, 193, 196, 197 (sauf b 4,5,6), 206, 207, 223, 227, 229 (1,2,5), 233

Ex. pour s'autocontrôler

165-185

Chapitre 4

Cours

Calcul intégral

4.1 Primitives

4.2 Intégrale définie

4.3 Intégrale définie et primitive

4.4 Quadratures

4.5 Cubatures

Exercices 236-239, 240 (sauf 3), 241-243, 244 (sauf 13), 245, 246, 254, 256, 258-260, 262-269, 273-275, 290-292, 294-300, 302 (sauf 5), 315, 321, 323, 327-330, 333, 335, 336 (sauf c), 344



Ex. pour s'autocontrôler	276-280, 281 (sauf 6), 282-285
Chapitre hors manuel	Problem-solving (voir http://v200.myschool.lu) En cas de besoin introduire la notion de courbure d'une courbe.
Remarques générales	Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées. Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

C. Matériel didactique

- Calculatrice Voyage 200 (V200) de Texas Instruments
- Documentation basée sur le manuel de Henri Lemberg: TI92/92-II du lycée à la prépa

D. Devoirs en classe

Sur l'année le total des points consacrés aux mathématiques I est d'environ un tiers.

Sur l'année le total des points consacrés aux mathématiques II est d'environ deux tiers.

E. Remarques relatives à l'évaluation

- Appliquer l'instruction de service du 8 avril 2002 sur l'évaluation des élèves.
- La clarté des raisonnements, la maîtrise du vocabulaire et des notations mathématiques, la qualité de la rédaction et la propreté de la copie doivent intervenir dans l'appréciation de la copie.
- En présence des V200 il y a lieu d'accorder un poids supplémentaire aux compétences transversales suivantes:
 - développer une réflexion et une interrogation sur l'énoncé,
 - évaluer correctement les moyens nécessaires à la résolution du problème et évaluer son déroulement,
 - organiser le travail en fonction des ressources, du temps, des objectifs et des consignes,
 - s'interroger sur la validité de son approche et de ses résultats,
 - faire preuve d'imagination, développer une démarche personnelle originale,
 - utiliser correctement la langue véhiculaire et le vocabulaire approprié à la discipline,
 - utiliser, en exerçant son sens critique, un CAS ("computer algebra system").
- Le corrigé modèle des questionnaires d'examen concernés comportera les éléments suivants:
 - le corrigé modèle "classique",
 - les saisies d'écran dans le cadre de la résolution des exercices et des problèmes lorsqu'elles sont nécessaires pour les experts et les correcteurs,
 - les parties à calculer à la main et les parties à traiter avec la V200 (dans une partie à traiter à la main le recours à la V200 est admis, mais coté à 0 points et la suite de l'exercice est cotée normalement),
 - des réponses aux questions suivantes:
 - quels sont les objectifs de l'exercice?
 - quelles sont les principales réflexions que l'élève doit faire au départ?
 - quels sont les moyens mathématiques et informatiques nécessaires à la résolution du problème?
 - quels sont les points de l'exercice ou du problème faisant appel à l'imagination de l'élève?

F. Devoir semestriel à double correction

Durée: 2 heures

Si le devoir comporte une partie théorique, celle-ci ne doit pas dépasser la proportion prévue à l'examen.



G. Genre des épreuves d'examen

1. Mathématiques I

L'épreuve d'une durée d'une heure et demie, à coefficient 1/3, porte sur les matières suivantes:

- Nombres complexes 20 points
- Systèmes linéaires, géométrie analytique de l'espace 20 points
- Probabilités, combinatoire, lois de probabilités 20 points

La calculatrice V200 n'est pas autorisée.

Toutes les questions sont des exercices.

2. Mathématiques II

L'épreuve d'une durée de trois heures, à coefficient 2/3, porte sur chacune des matières suivantes:

- Exponentielles et logarithmes
- Calcul intégral

L'épreuve comprend obligatoirement un problème qui sera coté sur 15 points.

La calculatrice V200 est autorisée.

Partie théorique:

Toutes les définitions et tous les énoncés des propriétés des chapitres 3 et 4, sauf les sommes de Darboux, peuvent être demandés dans une ou plusieurs questions à l'examen.

Les pages 55 à 57 du chapitre 3 (propriétés des logarithmes, lien entre logarithmes de bases différentes, lien entre exponentielles de bases différentes, dérivées) et les pages 67, 68, 82, 83, 85 à 87 du chapitre 4 (propriétés des primitives, propriétés des intégrales définies, calcul numérique d'une intégrale définie: méthode des rectangles, lien entre intégrale définie et primitive) peuvent faire l'objet d'une ou de plusieurs questions théoriques (avec démonstrations) à l'examen.

La cote d'éventuelles questions sur la partie théorique n'excède pas 12 points.

Pour toute question portant sur la partie théorique, la définition, l'énoncé de la propriété et la démonstration doivent figurer dans le manuel.

VII. Remarques et précisions utiles concernant la deuxième et la troisième édition du manuel EM66

Les précisions ou modifications marquées d'un astérisque concernent la deuxième et la troisième édition du manuel EM66.

théorie page	précision ou modification
3 et suivantes *	les titulaires pourront établir les propriétés des conjugués et des modules
3 *	remplacer les deux premières lignes de l'alinéa "En particulier ..." par si $a=0$, alors $z=bi$ est dit (complexe) imaginaire pur
8 *	compléter la discussion: * si dans le cas de coefficients a, b, c réels , $\rho \dots$ est un réel positif ... * si dans le cas de coefficients a, b, c réels , $\rho \dots$ est un réel strictement négatif ... * ...
17	remplacer "zb ... a pour module zb" par zb ... a pour module valeur absolue de rb
17 *	remplacer "zb ... a pour argument phi" par zb ... a pour argument phi si b est strictement positif et pi+phi si b est strictement négatif
45	dans la dernière ligne remplacer "en tout réel" par en tout réel strictement positif



55	compléter: Ajoutons, sous les mêmes hypothèses, pour la base a , les trois propriétés: [1] pour tous x et y strictement positifs ... [2] pour tout x strictement positif et pour tout r réel: $\log_a x^r = r \log_a x$ [3] pour tout x strictement positif ...
56 *	d'après le manuel pour tout a strictement positif différent de 1, on a: $y = \exp_a x \Leftrightarrow x = \log_a y$ pour tout x et $\log_a y = \ln y / \ln a$; d'où: $y = \exp_a x \Leftrightarrow x = \log_a y \Leftrightarrow x \ln a = \ln y \Leftrightarrow y = \exp(x \ln a)$ pour tout x. Ceci permet d'étendre la définition de $\exp_a x$ au cas de $a=1$; on conviendra que $\exp_1 x = 1$ pour tout x. Il y a lieu d'en tenir compte dans des exercices comme le 196, le 157 6), ...
57	dans l'exemple 2 rajouter au début de la ligne [...]
59 *	remplacer l'exemple 1 par $[(1/5)^x]' = (1/5)^x \cdot \ln(1/5)$
59 *	dans l'exemple 5 multiplier $1/x$ par $1/\ln 5$
68	la remarque en haut de la page est rayée du programme
68 *	l'exemple en haut de la page est rayé du programme
69	remplacer dans la première ligne de l'exemple en haut de la page " $f(x)=2x$ " par $f(x)=x$ et dans la dernière ligne de cet exemple " $F(-2)=2+k=5$ " par $F(-2)=2+3=5$
72	calculer dans l'exemple 4 les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^+
75	remplacer dans l'exemple 3 $0 < t < \pi/2$ par $-\pi/2 < t < \pi/2$
78	dans la deuxième phrase remplacer "n parties de même longueur: $\Delta x = \dots$ " par n parties de même longueur. Donc $\Delta x = \dots$
79	dans la propriété remplacer "n sous-intervalles de longueurs respectives Δx_i " par n sous-intervalles tels que $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$
82 *	la propriété 4 est à admettre sans démonstration
117	dans la phrase "La loi de probabilités ..." barrer "ou fonction de répartition"
118	dans l'alinéa "L'espérance mathématique ..." barrer "Elle mesure la valeur x_i la plus probable prise par X"
119 *	dans la première phrase barrer "dans l'intervalle [...]"
119	barrer la dernière phrase de l'exemple 2
exercice	précision ou modification
144 5)	ne pas calculer la dérivée seconde
145 4)	remplacer $\log_{0,5} 36$ par $\log_{0,5} 32$
155 5)	remplacer $1/16$ par 4
157 4) *	$\log_2(x-1) \cdot \log_3$ veut dire $[\log \dots] \cdot [\log \dots]$; de même pour tous les exercices analogues
164 9)	remplacer ≤ 1 par $\leq 0,3$
171 4)	remplacer $x > 0$ par $x \rightarrow +\infty$
176 2)	dans la solution remplacer $\log_{0,2} \geq \log_{0,2} 1$ par $\log_{0,2} x \geq \log_{0,2} 1$
179 2)	dans la solution rajouter les domaines
181 4)	dans la solution remplacer deux fois \leq par \geq
196	remplacer $f(x) = g(x)/h(x)$ par $f(x) = g(x)^h(x)$
196 *	barrer $h(x) > 0$
197	supprimer $k(x) > 0$
206 *	ne pas calculer la dérivée seconde
229 5) *	ne pas calculer la dérivée seconde
237 3)	calculer les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^+



237 6)	calculer les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^-
239 4)	remplacer $]0;2[$ par $]0;3/2[$
258 *	le développement en fractions élémentaires doit être indiqué
258 point 2 a) *	remplacer le texte par <i>Détermine les réels a, b et c pour que $(3x^2-x+1)/((x+2)(x-3)) = a/(x+2) + b/(x-3) + c$</i>
263 *	remplacer "esquisse le graphique des fonctions données" par <i>fais l'étude du signe de f(x)</i>
302 3)	remplacer $\cos x$ par $\cos 2x$
335 *	traiter uniquement le cas $0 < g(x) < f(x)$
383	remplacer "2 carreaux et 1 coeur" par $2 \text{ carreaux et } 4 \text{ coeurs}$

1^{ère} D - mathématiques



Remarque préliminaire

Le programme du cours de mathématiques de la section D des classes de première se compose de toutes les dispositions à partir de la partie "Compétences terminales en mathématiques" jusqu'à la fin de ce document.

I. Compétences terminales en mathématiques¹ (sections B, C, D, E, F, G des classes de première de l'enseignement secondaire)

A. Fonctions

L'étude des fonctions est un domaine privilégié pour apprendre à modéliser. L'accent est mis sur les fonctions de référence, la mise en relation des différentes notions et leur interprétation. La notion de fonctions de référence cède ensuite la place à un concept plus général et aux outils de l'analyse: le calcul des limites, le calcul des dérivées, le calcul intégral, le calcul infinitésimal. La technicité, la représentation graphique, la virtuosité calculatoire ne sont pas des buts en eux-mêmes.

1. F-1. Savoir, connaître, définir

- Les expressions relatives aux fonctions, à leurs extréma, à leur variation (croissance, périodicité, ...), à leur fonction réciproque.
- Les opérations usuelles sur les fonctions, y compris la composition.
- La signification de la continuité, de la dérivée, de l'intégrale.
- Les relations entre continuité, dérivation et intégration.

2. F-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Une incertitude sur un résultat obtenu à partir de valeurs approchées.
- Les éléments caractéristiques liés à une fonction (domaine de définition, limites, dérivées, intégrales, ...).

3. F-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Appliquer la dérivation, l'intégration pour résoudre des problèmes issus des mathématiques, des sciences, de l'économie et de la vie courante: détermination de tangentes, croissance, optimisation, longueurs, aires, volumes,

4. F-4. Représenter, modéliser

- Modéliser des problèmes de manière à les traiter au moyen des fonctions de référence (les fonctions de référence envisagées étant: $ax+b$, ax^2 , x^3 , $1/x$, $\sqrt[3]{x}$, $|x|$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, e^x , $\log_a x$, a^x), des dérivées et intégrales.
- Esquisser, construire un graphique pour mettre en évidence des caractéristiques du phénomène traité.
- Interpréter un graphique en le reliant au problème qu'il modélise.
- Dédire du graphique de $y = f(x)$ les graphiques des transformées $f(x)+k$, $kf(x)$, $f(x+k)$, $f(kx)$.

5. F-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'une démonstration (en B) sur les fonctions cyclométriques, les formules sur les logarithmes, le calcul intégral.

¹ D'après "Compétences terminales et savoirs requis en mathématiques",
Ministère de la Communauté française de Belgique, 1999



- Justifier les grandes lignes d'une argumentation, d'un calcul sur les fonctions cyclométriques (en B, C, D), les formules et les calculs sur les exponentielles et les logarithmes, le calcul intégral.
- Rédiger complètement une démonstration et dégager les idées clés (en B).

6. F-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser

- Synthétiser des informations calculées ou fournies à propos d'une étude de fonction (en B, C, D).
- Analyser les cas limites (extension, comportement asymptotique, comportement localement linéaire).

B. Algèbre

Les compétences algébriques reposent sur la connaissance de propriétés articulées entre elles et sur la capacité à traduire une situation en langage mathématique. Leur mise en oeuvre requiert d'avoir acquis des routines de calcul, mais surtout de savoir élaborer et mener à bien les plans de calcul utiles à la solution. L'étude des matrices, des systèmes d'équations et des nombres complexes intègre des savoirs algébriques, géométriques et trigonométriques. Elle comporte la mise en relation d'opérations algébriques, d'expressions algébriques et trigonométriques, de représentations et d'interprétations géométriques.

1. A-1. Savoir, connaître, définir

- Les propriétés des opérations fondamentales sur les nombres et les formes littérales.
- Les propriétés de compatibilité des opérations avec les égalités, les inégalités.
- Les propriétés des opérations sur les polynômes, incluant celles relatives à l'égalité et à la factorisation.
- Les propriétés des opérations fondamentales du calcul matriciel (en B, C, D).

2. A-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- L'ensemble des solutions d'une équation, d'une inéquation (y compris en B les équations avec des paramètres, avec des fonctions cyclométriques).
- L'ensemble des solutions d'un système de n équations linéaires (en 2^e en B; en 1^{ère} en C, D, E, F, G).
- La somme de deux matrices, le produit d'une matrice par un réel, le produit de deux matrices, la transposée et l'inverse (en B, C, D).

3. A-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Organiser une suite d'opérations conduisant à la résolution d'un problème.
- Interpréter le résultat des calculs en les replaçant dans le contexte du problème.
- Présenter les résultats oralement (en B) ou par écrit dans une expression claire, concise, exempte d'ambiguïté.

4. A-4. Représenter, modéliser

- Traduire une situation en langage mathématique sous forme d'équation, d'inéquation ou d'autres formes de conditions.
- Utiliser une matrice comme opérateur pour étudier un phénomène linéaire (en B, C, D).
- En B, construire une représentation géométrique des nombres complexes et interpréter géométriquement les opérations.

5. A-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'un calcul (en relation avec le niveau mathématique envisagé).

C. Géométrie et trigonométrie

Les compétences géométriques prennent appui sur la connaissance de figures et de solides, tant issus de l'espace physique qu'idéalisés dans des configurations. Quelques notions constituent les bases des compétences géométriques et trigonométriques: l'incidence, le théorème de Thalès, la



similitude de figures et le théorème de Pythagore sont utilisés dans différents domaines. Les compétences calculatoires qui s'y rapportent sont amplifiées ensuite par la géométrie vectorielle ou analytique. L'extension à l'espace apporte de nouvelles compétences. Les compétences liées à l'argumentation sont au coeur de toute activité géométrique. Elles sont à l'oeuvre dans la réalisation et la justification de constructions, dans la recherche de propriétés et dans la rédaction de démonstrations, qu'elles soient synthétiques, vectorielles ou analytiques. Les translations, les symétries, les rotations et les homothéties sont utilisées pour décrire et organiser les propriétés des figures.

1. G-1. Savoir, connaître, définir

- Les grands théorèmes de la géométrie classique et de la trigonométrie relatifs aux longueurs, aux rapports de longueurs, aux angles, aux aires et aux figures en général (en fonction des études antérieures).
- Les translations, les symétries, les rotations, les homothéties de figures dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Les projections parallèles de figures ou de solides (en fonction des études antérieures).
- Les affinités (étirement, compression) dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Le calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace, faisant intervenir les composantes des vecteurs, leur égalité et le produit scalaire de deux vecteurs (en fonction des études antérieures).
- La forme analytique des notions, des relations et équations de base de la géométrie: l'incidence, l'alignement, la concourance, le parallélisme, l'orthogonalité, la longueur (en fonction des études antérieures).
- En B, une conique déterminée par foyer, directrice et excentricité, une conique centrée: définition bifocale.
- En B, les caractéristiques (le type de représentation) d'une conique à partir d'une équation de la forme $y^2 = 2px$ ou $\alpha x^2 + \beta y^2 = \gamma$.

2. G-2. Calculer, déterminer un élément géométrique

- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une relation entre points, droites, plans, une ou des équations, par une méthode routinière (en E, F, G).
- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une longueur, un angle, une propriété de figure, par une méthode routinière (en B).

3. G-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes en B

- Parmi les notions ci-dessus, choisir des propriétés, organiser une démarche en vue de:
 - déterminer les éléments d'une figure,
 - dégager de nouvelles propriétés géométriques,
 - résoudre des problèmes (de lieux géométriques ou de constructions par exemple).

4. G-4. Représenter, modéliser en B

- Effectuer des tracés de figures générales ou de leurs cas particuliers, à la main, aux instruments, en vue d'illustrer un énoncé, d'éclairer une recherche.
- Tracer quelques courbes planes obtenues sous forme paramétrique à partir de situations géométriques, mécaniques ou physiques.

5. G-5. Démontrer en B, C, D

- Organiser les étapes d'une construction et les justifier.
- Dans un énoncé (propriété, définition, théorème, ...) distinguer:
 - l'implication simple et l'équivalence,
 - l'hypothèse et la thèse.
- Maîtriser quelques démarches logiques qui régissent les démonstrations:
 - donner la négation, une réciproque d'un énoncé,
 - établir un raisonnement par l'absurde (contraposition), par disjonction des cas,
 - distinguer méthodes inductives et raisonnement déductif.



- Rédiger une démonstration en faisant apparaître les étapes, les liens logiques, les théorèmes utilisés au moyen de phrases complètement formulées.

6. G-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser en B

- Comprendre les bases du raisonnement géométrique.
- Distinguer une propriété affine d'une propriété métrique en vue d'un traitement dans un cadre approprié.

D. Probabilités

1. P-1. Savoir, connaître, définir

- Connaître les propriétés de base des probabilités simples et des probabilités conditionnelles.
- Identifier un groupement d'objets en termes de permutations, de combinaisons simples et d'arrangements.
- Relever les conditions d'application des lois probabilistes.

2. P-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Calculer des puissances de binômes par la méthode de Newton.

3. P-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Résoudre des applications à caractère probabiliste en utilisant des diagrammes en arbre, des tableaux, les lois du produit, l'analyse combinatoire, des lois probabilistes.

4. P-4. Représenter, modéliser

- Écrire les premières lignes du triangle de Pascal, interpréter en utilisant un diagramme en arbre, utiliser ce triangle dans des applications.

5. P-5. Démontrer

- Démontrer les formules permettant de calculer C_n^m , démontrer la formule de symétrie et la formule de Pascal.
- Démontrer la formule du binôme de Newton.

II. Différences entre les programmes de mathématiques I des sections B, C et D des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Nombres complexes

En section B, contrairement aux sections C et D, il faut savoir utiliser les nombres complexes en géométrie plane.

B. Probabilités

En section B, contrairement aux sections C et D, il faut savoir

- établir des identités, résoudre des équations faisant intervenir les combinaisons, dont la solution ne découle pas immédiatement de la formule du binôme de Newton,
- utiliser le binôme de Newton dans C,
- linéariser systématiquement les expressions trigonométriques.

III. Différences entre les programmes de mathématiques II des différentes sections des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Fonctions cyclométriques

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut connaître et savoir manipuler les fonctions cyclométriques.



B. Exponentielles et logarithmes

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète des fonctions exponentielles et logarithmes alors que les sections C et D se limitent dans le contexte des études complètes à la base e .

C. Calcul intégral

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir décomposer une fraction rationnelle en une somme de monômes et d'éléments simples.

D. Généralités

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir répondre (et justifier les réponses) aux questions du type Vrai/Faux.

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète d'une fonction et savoir résoudre des problèmes.

En analyse, le traitement de fonctions implicites autres que celles menant à des droites et des cercles ne fait pas partie des compétences des élèves des différentes sections.

IV. Précisions et recommandations générales concernant le programme du cours de mathématiques de la section D des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Échelonnement

- Au lieu de la méthode du pivot de Gauss il suffit de savoir résoudre un système par échelonnement.
- Les interprétations géométriques sont limitées aux interprétations qui découlent de l'échelonnement qui précède.

B. Limites

Le calcul des limites peut se faire moyennant les résultats établis et la règle de l'Hospital.

C. Intégrales

En matière de calcul intégral il ne faut pas imposer la méthode, mais des suggestions et des indications sont admises.

D. Notations

Les notations du type $[a; \rightarrow$ et les notations habituelles peuvent être utilisées.

E. Nature des questions

- Les questions doivent être semblables aux exercices du programme du point de vue de l'énoncé et des savoirs et savoir-faire.
- Tous les éléments supposés faire partie de la réponse à une question doivent être explicitement demandés (p. ex. dans l'étude d'une fonction, ...).
- En classe de première et à l'examen de fin d'études secondaires toutes les notions, tous les résultats, tous les raisonnements et toutes les techniques de calcul intervenant d'une manière ou d'une autre dans le programme officiel de la classe de première sont supposés connus, peu importe à quel moment de la scolarité ils ont été introduits.

F. Utilisation de la calculatrice V200

- La résolution d'équations rationnelles et irrationnelles (et non pas celle des équations contenant des logarithmes et/ou des exponentielles) se fait à l'aide de la V200.
- L'évaluation numérique des primitives entre deux bornes se fait à l'aide de la V200.



- La décomposition de fractions rationnelles en éléments simples se fait à l'aide de la V200 avec la fonction expand.
- La linéarisation d'expressions du type $\cos^n x$, $\sin^n x$ et $\sin^n x \cdot \cos^m x$ se fait à l'aide de la V200 avec la fonction tCollect.

V. Précisions concernant la calculatrice V200

A. Utilisation de la calculatrice dans les cours de mathématiques des sections B, C et D des classes de troisième, de deuxième et de première de l'enseignement secondaire

A partir de l'année scolaire 2003-2004 l'emploi de la calculatrice fait partie intégrante de l'enseignement des mathématiques des classes de la division supérieure, de la 3^e à la 1^{ère}. L'utilisation de la calculatrice est étroitement liée à un projet pédagogique qui consiste à s'assurer que chaque étudiant ait à sa disposition (et sache utiliser) un outil de calcul moderne et efficace qui le soutiendra tout au long de ses études secondaires, voire universitaires.

En vue d'un enseignement orienté vers la résolution de problèmes, la calculatrice graphique voire symbolique devient un support indispensable dans le cours de mathématiques des classes de 3^e à 1^{ère}. Son utilisation à l'épreuve de mathématiques de l'examen de fin d'études secondaires exige certaines contraintes matérielles et logicielles ainsi qu'un fort niveau d'harmonisation voire d'uniformisation des machines autorisées. Cette homogénéité de l'équipement est une condition indispensable à un travail pédagogique visant à favoriser une meilleure compréhension des concepts mathématiques et une amélioration de la capacité à résoudre des problèmes complexes.

Cette calculatrice devra disposer de la technologie FLASH pour assurer une mise à jour de son système d'exploitation et de sa programmation de base.

Exigences matérielles et logicielles pour la calculatrice pour les sections B, C et D:

- clavier alphanumérique et curseur de direction,
- écran de 128 x 240 pixels,
- mémoire Flash-ROM supérieure à 3 MB,
- interface de liaison avec PC.

Pour des raisons de compatibilité avec les logiciels utilisés dans les classes de 5^e et 4^e la calculatrice devra être équipée des logiciels suivants:

- système de calcul formel (CAS) compatible avec le logiciel Derive,
- logiciel de construction géométrique dynamique Cabri Géomètre,
- tableur avec fonction export vers Microsoft Excel,
- logiciel de résolution de systèmes d'équations,
- logiciel de statistiques avec éditeur de listes,
- logiciel de mathématiques financières.

En conséquence la Commission Nationale pour les programmes de mathématiques recommande pour les sections B, C et D la Voyage 200 (V200) de Texas Instruments.



B. Commandes de la V200 à maîtriser à la fin des classes de deuxième de l'enseignement secondaire, sections B, C et D

Touches spéciales	F4]-Other	F2]-Zoom
Approx STO tel que ([I])	Define DelVar	ZoomBox ZoomIn ZoomOut ZoomDec ZoomSqr ZoomStd ZoomFit
MODE	F6]-Clean Up	
Graph (function / sequence) Angle (degree / radian) Exact / Approx	Clear a-z Newprob	F3]-Trace
Ecran HOME	F4]- (dé)sélectionner une fonction	F5]-Math
F2]-Algebra	F6]-Style	Zero Minimum Maximum Intersection Derivatives Inflection Tangent
solve(¹ factor(expand(comDenom(propFrac(nsolve(Trig (tExpand(/ tCollect()	Line Dot Square Thick	TBLSET (Table Setup)
F3]-Calc ²	WINDOW Editor	tblStart Δtbl
d(differentiate limit(limite à gauche / à droite \sum (sum	Ecran GRAPHique	TABLE
	F1]-Tools	Data/Matrix Editor
	Format (Grid / Axes)	Savoir représenter des points isolés dans un repère à l'aide du Data/Matrix Editor

¹ Savoir résoudre des équations et des systèmes d'équations

² En classe de 1^{ère} il faut ajouter à cette liste la commande integrate

C. Liste des compétences à atteindre sur V200 à la fin des classes de deuxième de l'enseignement secondaire, sections B, C et D



<i>touche</i>	<i>utilisation</i>	<i>renvoi au manuel de référence TI 92/92-II de Henri Lemberg</i>	
		<i>chapitre</i>	<i>page</i>
ON	mettre en route la calculatrice	Introduction	8
	accéder aux menus marqués en vert sur la calculatrice	Introduction	8
	obtenir la valeur numérique (approchée) du résultat de la commande	Introduction	12
2ND	accéder aux menus marqués en bleu sur la calculatrice	Introduction	8
2ND OFF	éteindre la calculatrice	Introduction	8
2ND CATALOG	accéder à toutes les commandes de la calculatrice	Introduction	15
2ND MATHS	ouvrir le menu mathématiques	Introduction	8
APPS	accéder au menu des applications	Introduction	15
MODE - F1 - Page 1	sélectionner: type de graphe, nombre de décimales affichées, mesure des angles, affichage des nombres, format, ...	Introduction	11
MODE - F2 - Page 2	sélectionner: type d'écran, mode de calcul, base	Introduction	11
MODE - F3 - Page 3	sélectionner: unités	Introduction	11
ENTER	valider la commande; la commande passe à gauche de l'écran et son résultat à droite de l'écran	Introduction	12
curseurs haut, bas	accéder aux commandes et aux résultats	Introduction	13
curseurs gauche, droite	déplacer le curseur sur la ligne de commande	Introduction	
ESC	revenir à la ligne de commande sans la modifier	Introduction	13
CLEAR - curseur dans l'écran sur une commande ou sur son résultat	effacer à la fois la commande et son résultat	Introduction	14
CLEAR - curseur à la fin de la ligne de commande	effacer la ligne de commande	Introduction	14
CLEAR - curseur ailleurs qu'à la fin de la ligne de commande	effacer le texte à droite du curseur sur la ligne de commande	Introduction	14
	effacer, caractère par caractère, vers la gauche	Introduction	14
et curseurs gauche ou droite, puis CLEAR	passer en vidéo-inverse le texte à effacer sur la ligne de commande et puis effacer	Introduction	14
F2 - Algebra			
solve(eq,var), où eq est une équation et var une variable	résoudre une équation (avec ou sans paramètre(s))	Equations, fonctions	17/20
zeros(exp,var), où exp est une expression et var une variable	déterminer les zéros d'une expression, affichage des résultats sous forme de liste	Equations, fonctions	18/20
factor(exp [,var])	factoriser l'expression, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18
expand(exp [,var])	développer l'expression, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18
comDenom(exp [,var])	réduire au même dénominateur, la variable est optionnelle	Equations, fonctions	18/26
expand(exp [,var])	développer une fraction rationnelle en éléments simples	Equations, fonctions	18/26
propFrac(exp [,var])	décomposer une fraction rationnelle en utilisant la division euclidienne du numérateur de l'expression par le dénominateur	Equations, fonctions	18



tExpand(exp)	se remémorer les principaux résultats de la trigonométrie	Equations, fonctions	18/23
tCollect(exp)	se remémorer les principaux résultats de la trigonométrie	Equations, fonctions	18/23
◇ Y=	définir une fonction	Equations, fonctions	26-27/29
Editeur de fonctions - F4 - (dé)selectionner une fonction			
Editeur de fonctions - F6 - style			
Line			
Dot			
Square			
Thick			
<i>alternative: define f(x) = expression</i>	définir une fonction	Equations, fonctions	29
<i>alternative: expression STO> f(x)</i>	définir une fonction	Equations, fonctions	29
◇ WINDOW	définir la fenêtre graphique	Equations, fonctions	26
◇ GRAPH	tracer le graphe d'une fonction	Equations, fonctions	27
◇ tblSet	définir un tableau, puis ...	Equations, fonctions	28
◇ TABLE	créer un tableau de valeurs	Equations, fonctions	28
If... Then... Else	définir une fonction par morceaux; imbrication possible	Equations, fonctions	30
when(condition,expression1,expression2)	définir une fonction par morceaux; imbrication possible	Equations, fonctions	30
solve(f(x)=0,var) condition	déterminer les valeurs exactes des zéros d'une fonction après avoir fait la représentation graphique et estimé les valeurs des racines de la fonction; le graphique permettra de prévoir le signe de la fonction	Equations, fonctions	32-33
nsolve(f(x)=0,var) condition	déterminer les valeurs approchées des zéros d'une fonction après avoir fait la représentation graphique et estimé les valeurs des racines de la fonction; le graphique permettra de prévoir le signe de la fonction	Equations, fonctions	32-33
Ecran graphique - F1 - Tools - Format - Grid/Axes			
Ecran graphique - F2 - Zoom	les différents zooms (voir aussi ◇ WINDOW)	Equations, fonctions	27
ZoomBox		Equations, fonctions	27
ZoomIn		Equations, fonctions	27
ZoomOut		Equations, fonctions	27
ZoomDec		Equations, fonctions	27
ZoomSqr		Equations, fonctions	27
ZoomFit		Equations, fonctions	27
Ecran graphique - F3 - Trace	se déplacer sur le graphique de f	Equations, fonctions	28
Ecran graphique - F5 - Math			
Zero	déterminer les racines réelles de $f(x)=0$	Equations, fonctions	28
Minimum	déterminer un minimum de f après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	56-57



Maximum	déterminer un maximum de f après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	56-58
Intersection	valeurs approchées des coordonnées d'un point d'intersection de deux courbes après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	
Derivatives	valeur approchée de la dérivée de la fonction en un point donné	Notion de dérivée	
Inflection	valeurs approchées des coordonnées d'un point d'inflexion après avoir donné un intervalle de recherche (borne inférieure, borne supérieure)	Notion de dérivée	
Tangent	demande le tracé et une équation de la tangente en précisant l'abscisse du point de la courbe	Notion de dérivée	57
F3 - Calc		Notion de dérivée	
d(exp, var)	calculer la dérivée de exp par rapport à la variable var	Notion de dérivée	50
<i>application: seq(d(exp,var,par),par,a,b), où par est un paramètre prenant les valeurs entières de a à b</i>	calculer les dérivées d'ordre a à b	Notion de dérivée	60-61
∫(exp,var)	calculer une primitive de exp	Définition de l'intégrale	85-86
limit(exp,var,pt [,dir])	trouver la limite de l'expression exp, lorsque la variable var tend vers le nombre pt	Limites, continuité	35
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	trouver la limite à gauche si dir est un nombre strictement négatif; trouver la limite à droite si dir est un nombre strictement positif	Limites, continuité	35-36
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	déterminer d'éventuelles asymptotes	Limites, continuité	39-40
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	pour d'éventuelles asymptotes obliques de fonctions rationnelles utiliser (aussi) les commandes expand et propFrac	Limites, continuité	40
<i>application de limit(exp,var,pt [,dir])</i>	calculer la dérivée à gauche, la dérivée à droite, où exp est le taux de variation de la fonction	Notion de dérivée	52-55
∑ (exp,var,deb,fin)	∑ (n ² ,n,1,10) permet de calculer la somme des carrés des nombres entiers de 1 à 10	Suites numériques	109-110
F4 - Other			
Define	définir une fonction	Equations, fonctions	29
DelVar			
ClrGraph			
F6 - Clean Up			
Clear a-z			
NewProb			
Data/Matrix Editor	savoir représenter des points isolés dans un repère à l'aide du data/matrix editor		



D. Réinitialisation de la V200 en vue de l'épreuve d'examen

1. L'organisation de la mémoire de la V200

La V200 dispose de trois zones de mémoire:

La mémoire RAM est utilisée pour effectuer tous les calculs, afficher les graphiques, exécuter des programmes, utiliser les différents éditeurs pour modifier des données, etc. Au total cette mémoire peut contenir 256k de données, mais une partie assez importante est prise par le "système", par exemple pour mémoriser l'historique des calculs, le contenu des différents écrans graphiques, etc.

La mémoire Flash-ROM (comparable au disque dur d'un ordinateur) est utilisée pour stocker des données, des programmes, des fonctions, des fichiers textes qui n'ont pas besoin d'être modifiés. Le transfert des données, programmes etc. de la mémoire RAM à la mémoire Flash-ROM est réalisé dans l'écran VAR-LINK à l'aide de l'instruction [F1] 8: Archive Variable. Son but est de libérer de la place dans la mémoire RAM et de protéger les données.

C'est également dans cette zone de mémoire que sont stockées les Applications Flash comme p.ex. Cabri-Geometry, CellSheet, ...

Une troisième zone de mémoire, la mémoire SYSTEM, est utilisée par la calculatrice pour mémoriser le logiciel de base, c.-à-d. l'ensemble des fonctions et instructions, ainsi que toute la gestion de l'interface. Cette mémoire n'est pas directement accessible.

La commande [2nd] [MEM] affiche le contenu de la mémoire de la calculatrice:

Category	Value	Unit
Text	3152	(x)
GDB	1412	hg
Data	1543	
Other	0	.9
History	1760	.2
System	81691	.9
FlashApp	651859	.9
Archive	51296	.4
RAM free	177630	.9
Flash ROM free	16708	

Annotations:

- Taille des paires d'entrée/réponse enregistrées dans la zone d'historique de l'écran HOME
- Taille des applications Flash
- Taille des variables archivées
- Mémoire RAM disponible
- Mémoire Flash-ROM disponible



2. La mémoire de la V200 et l'épreuve d'examen

Pour des raisons d'équité, et afin de prévenir toute fraude à l'examen, l'élève présentera au professeur surveillant, au début de l'épreuve, une calculatrice dont la mémoire est partiellement remise à zéro, c.-à-d.:

- l'écran HOME (History),
- la mémoire RAM,
- la partie Archive de la mémoire Flash-ROM

seront vides.

Pour remplir ces conditions, il aura:

- effacé l'historique de l'écran HOME
[F1] 8: Clear Home
- vidé la mémoire RAM
[2nd] [MEM] [F1] RESET ▶1: RAM ▶1: ALL RAM [ENTER]
- supprimé les variables archivées dans la mémoire Flash-ROM
[2nd] [MEM] [F1] RESET ▶2: Flash ROM ▶1: ARCHIVE [ENTER]
(Les programmes Flash comme CABRI restent alors intacts.)

Après ces opérations, l'écran "MEMORY" devra donc présenter l'aspect suivant:



VI. Programme du cours de mathématiques de la section D des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Mathématiques I - 1,5 leçons

Chapitre 1

Nombres complexes

Cours

- 1.1 L'ensemble des complexes
- 1.2 Le champ des complexes
- 1.3 Forme trigonométrique d'un nombre complexe
- 1.4 Racines n^{e} d'un nombre complexe

Exercices

1-8, 10-16, 31, 32, 37, 38, 45, 46, 48, 50, 66

Ex. pour s'autocontrôler

20-28

Chapitre 15 EM56

Systèmes linéaires

Cours

- 15.1 Méthodes générales de résolution
- 15.2 Système de Cramer
- 15.3 Discussion

Exercices

786, 787, 797, 798

Ex. pour s'autocontrôler

799

Chapitre 16 EM56

Géométrie analytique de l'espace

Cours

- 16.1 Équations de plans
- 16.2 Équations de droites
- 16.3 Problèmes d'intersection

Exercices

819-823, 827, 829, 830, 833, 836-839, 841-846

Ex. pour s'autocontrôler

856-858, 862 (b,c), 863-865



Remarques générales Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées.

Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

B. Mathématiques II - 3,5 leçons (programme identique à celui de la section C)

Chapitre 3	Exponentielles et logarithmes
Cours	3.1 Exponentielles quelconques 3.2 Exponentielle népérienne 3.3 Logarithmes quelconques 3.4 Logarithme népérien 3.5 Logarithmes et exponentielles: généralités
Exercices	104, 108-111, 114-123, 127, 128, 132, 134-136, 139, 140, 142-148, 152-158, 160, 161, 164, 188 (1,2), 190, 193, 196, 197 (sauf b 4,5,6), 206, 207, 223, 227, 229 (1,2,5), 233
Ex. pour s'autocontrôler	165-185
Chapitre 4	Calcul intégral
Cours	4.1 Primitives 4.2 Intégrale définie 4.3 Intégrale définie et primitive 4.4 Quadratures 4.5 Cubatures
Exercices	236-239, 240 (sauf 3), 241-243, 244 (sauf 13), 245, 246, 254, 256, 258-260, 262-269, 273-275, 290-292, 294-300, 302 (sauf 5), 315, 321, 323, 327-330, 333, 335, 336 (sauf c), 344
Ex. pour s'autocontrôler	276-280, 281 (sauf 6), 282-285
Chapitre hors manuel	Problem-solving (voir http://v200.myschool.lu) En cas de besoin introduire la notion de courbure d'une courbe.
Remarques générales	Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées.
	Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

C. Matériel didactique

- Calculatrice Voyage 200 (V200) de Texas Instruments
- Documentation basée sur le manuel de Henri Lemberg: TI92/92-II du lycée à la prépa

D. Devoirs en classe

Sur l'année le total des points consacrés aux mathématiques I est d'environ un tiers.

Sur l'année le total des points consacrés aux mathématiques II est d'environ deux tiers.



E. Remarques relatives à l'évaluation

- Appliquer l'instruction de service du 8 avril 2002 sur l'évaluation des élèves.
- La clarté des raisonnements, la maîtrise du vocabulaire et des notations mathématiques, la qualité de la rédaction et la propreté de la copie doivent intervenir dans l'appréciation de la copie.
- En présence des V200 il y a lieu d'accorder un poids supplémentaire aux compétences transversales suivantes:
 - développer une réflexion et une interrogation sur l'énoncé,
 - évaluer correctement les moyens nécessaires à la résolution du problème et évaluer son déroulement,
 - organiser le travail en fonction des ressources, du temps, des objectifs et des consignes,
 - s'interroger sur la validité de son approche et de ses résultats,
 - faire preuve d'imagination, développer une démarche personnelle originale,
 - utiliser correctement la langue véhiculaire et le vocabulaire approprié à la discipline,
 - utiliser, en exerçant son sens critique, un CAS ("computer algebra system").
- Le corrigé modèle des questionnaires d'examen concernés comportera les éléments suivants:
 - le corrigé modèle "classique",
 - les saisies d'écran dans le cadre de la résolution des exercices et des problèmes lorsqu'elles sont nécessaires pour les experts et les correcteurs,
 - les parties à calculer à la main et les parties à traiter avec la V200 (dans une partie à traiter à la main le recours à la V200 est admis, mais coté à 0 points et la suite de l'exercice est cotée normalement),
 - des réponses aux questions suivantes:
 - quels sont les objectifs de l'exercice?
 - quelles sont les principales réflexions que l'élève doit faire au départ?
 - quels sont les moyens mathématiques et informatiques nécessaires à la résolution du problème?
 - quels sont les points de l'exercice ou du problème faisant appel à l'imagination de l'élève?

F. Devoir semestriel à double correction

Durée: 2 heures

Si le devoir comporte une partie théorique, celle-ci ne doit pas dépasser la proportion prévue à l'examen.

G. Genre des épreuves d'examen

1. Mathématiques I

L'épreuve d'une durée d'une heure et demie, à coefficient 1/3, porte sur les matières suivantes:

- Nombres complexes 30 points
- Systèmes linéaires, géométrie analytique de l'espace 30 points

La calculatrice V200 n'est pas autorisée.

Toutes les questions sont des exercices.

2. Mathématiques II

L'épreuve d'une durée de trois heures, à coefficient 2/3, porte sur chacune des matières suivantes:

- Exponentielles et logarithmes
- Calcul intégral

L'épreuve comprend obligatoirement un problème qui sera coté sur 15 points.

La calculatrice V200 est autorisée.

Partie théorique:



Toutes les définitions et tous les énoncés des propriétés des chapitres 3 et 4, sauf les sommes de Darboux, peuvent être demandés dans une ou plusieurs questions à l'examen.

Les pages 55 à 57 du chapitre 3 (propriétés des logarithmes, lien entre logarithmes de bases différentes, lien entre exponentielles de bases différentes, dérivées) et les pages 67, 68, 82, 83, 85 à 87 du chapitre 4 (propriétés des primitives, propriétés des intégrales définies, calcul numérique d'une intégrale définie: méthode des rectangles, lien entre intégrale définie et primitive) peuvent faire l'objet d'une ou de plusieurs questions théoriques (avec démonstrations) à l'examen.

La cote d'éventuelles questions sur la partie théorique n'excède pas 12 points.

Pour toute question portant sur la partie théorique, la définition, l'énoncé de la propriété et la démonstration doivent figurer dans le manuel.

VII. Remarques et précisions utiles concernant la deuxième et la troisième édition du manuel EM66

Les précisions ou modifications marquées d'un astérisque concernent la deuxième et la troisième édition du manuel EM66.

théorie page	précision ou modification
3 et suivantes *	les titulaires pourront établir les propriétés des conjugués et des modules
3 *	remplacer les deux premières lignes de l'alinéa "En particulier ..." par si $a=0$, alors $z=bi$ est dit (complexe) imaginaire pur
8 *	compléter la discussion: * si dans le cas de coefficients a, b, c réels , $\rho \dots$ est un réel positif ... * si dans le cas de coefficients a, b, c réels , $\rho \dots$ est un réel strictement négatif ... * ...
17	remplacer "zb ... a pour module zb" par zb ... a pour module valeur absolue de rb
17 *	remplacer "zb ... a pour argument phi" par zb ... a pour argument phi si b est strictement positif et $\pi+\phi$ si b est strictement négatif
45	dans la dernière ligne remplacer "en tout réel" par en tout réel strictement positif
55	compléter: Ajoutons, sous les mêmes hypothèses, pour la base a , les trois propriétés: [1] pour tous x et y strictement positifs ... [2] pour tout x strictement positif et pour tout r réel: $\log_a x^r = r \log_a x$ [3] pour tout x strictement positif ...
56 *	d'après le manuel pour tout a strictement positif différent de 1, on a: $y=\exp_a x \Leftrightarrow x=\log_a y$ pour tout x et $\log_a y = \ln y / \ln a$; d'où: $y=\exp_a x \Leftrightarrow x=\log_a y \Leftrightarrow x \ln a = \ln y \Leftrightarrow y = \exp(x \ln a)$ pour tout x. Ceci permet d'étendre la définition de $\exp_a x$ au cas de $a=1$; on conviendra que $\exp_1 x = 1$ pour tout x. Il y a lieu d'en tenir compte dans des exercices comme le 196, le 157 6), ...
57	dans l'exemple 2 rajouter au début de la ligne [...]
59 *	remplacer l'exemple 1 par $[(1/5)^x]' = (1/5)^x \cdot \ln(1/5)$
59 *	dans l'exemple 5 multiplier $1/x$ par $1/\ln 5$
68	la remarque en haut de la page est rayée du programme
68 *	l'exemple en haut de la page est rayé du programme
69	remplacer dans la première ligne de l'exemple en haut de la page " $f(x)=2^x$ " par $f(x)=x$ et dans la dernière ligne de cet exemple " $F(-2)=2+k=5$ " par $F(-2)=2+3=5$
72	calculer dans l'exemple 4 les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^+
75	remplacer dans l'exemple 3 $0 < t < \pi/2$ par $-\pi/2 < t < \pi/2$
78	dans la deuxième phrase remplacer "n parties de même longueur: $\Delta x = \dots$ " par n parties de même longueur. Donc $\Delta x = \dots$



79	dans la propriété remplacer "n sous-intervalles de longueurs respectives delta x_i " par <i>n sous-intervalles tels que delta $x_i = x_i - x_{i-1}$</i>
82 *	la propriété 4 est à admettre sans démonstration
exercice	précision ou modification
144 5)	ne pas calculer la dérivée seconde
145 4)	remplacer $\log_{0,5}36$ par <i>$\log_{0,5}32$</i>
155 5)	remplacer 1/16 par <i>4</i>
157 4) *	$\log_2(x-1) \cdot \log_4 3$ veut dire <i>[log...] \cdot [log...]</i> ; de même pour tous les exercices analogues
164 9)	remplacer ≤ 1 par <i>$\leq 0,3$</i>
171 4)	remplacer $x \rightarrow 0$ par <i>$x \rightarrow +\infini$</i>
176 2)	dans la solution remplacer $\log_{0,2} \geq \log_{0,2} 1$ par <i>$\log_{0,2} x \geq \log_{0,2} 1$</i>
179 2)	dans la solution rajouter les domaines
181 4)	dans la solution remplacer deux fois \leq par <i>\geq</i>
196	remplacer $f(x)=g(x)/h(x)$ par <i>$f(x)=g(x)^h(x)$</i>
196 *	barrer $h(x)>0$
197	supprimer $k(x)>0$
206 *	ne pas calculer la dérivée seconde
229 5) *	ne pas calculer la dérivée seconde
237 3)	calculer les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^+
237 6)	calculer les primitives sur un intervalle de \mathbb{R}_0^-
239 4)	remplacer $]0;2[$ par <i>$]0;3/2[$</i>
258 *	le développement en fractions élémentaires doit être indiqué
258 point 2 a) *	remplacer le texte par <i>Détermine les réels a, b et c pour que $(3x^2-x+1)/((x+2)(x-3)) = a/(x+2) + b/(x-3) + c$</i>
263 *	remplacer "esquisse le graphique des fonctions données" par <i>fais l'étude du signe de f(x)</i>
302 3)	remplacer $\cos x$ par <i>$\cos 2x$</i>
335 *	traiter uniquement le cas $0 < g(x) < f(x)$

1^{ères} E, F, G - mathématiques



Remarque préliminaire

Le programme du cours de mathématiques des sections E, F et G des classes de première se compose de toutes les dispositions à partir de la partie "Compétences terminales en mathématiques" jusqu'à la fin de ce document.

I. Compétences terminales en mathématiques¹ (sections B, C, D, E, F, G des classes de première de l'enseignement secondaire)

A. Fonctions

L'étude des fonctions est un domaine privilégié pour apprendre à modéliser. L'accent est mis sur les fonctions de référence, la mise en relation des différentes notions et leur interprétation. La notion de fonctions de référence cède ensuite la place à un concept plus général et aux outils de l'analyse: le calcul des limites, le calcul des dérivées, le calcul intégral, le calcul infinitésimal. La technicité, la représentation graphique, la virtuosité calculatoire ne sont pas des buts en eux-mêmes.

1. F-1. Savoir, connaître, définir

- Les expressions relatives aux fonctions, à leurs extréma, à leur variation (croissance, périodicité, ...), à leur fonction réciproque.
- Les opérations usuelles sur les fonctions, y compris la composition.
- La signification de la continuité, de la dérivée, de l'intégrale.
- Les relations entre continuité, dérivation et intégration.

2. F-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Une incertitude sur un résultat obtenu à partir de valeurs approchées.
- Les éléments caractéristiques liés à une fonction (domaine de définition, limites, dérivées, intégrales, ...).

3. F-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Appliquer la dérivation, l'intégration pour résoudre des problèmes issus des mathématiques, des sciences, de l'économie et de la vie courante: détermination de tangentes, croissance, optimisation, longueurs, aires, volumes,

4. F-4. Représenter, modéliser

- Modéliser des problèmes de manière à les traiter au moyen des fonctions de référence (les fonctions de référence envisagées étant: $ax+b$, ax^2 , x^3 , $1/x$, $\sqrt[3]{x}$, $|x|$, $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, e^x , $\log_a x$, a^x), des dérivées et intégrales.
- Esquisser, construire un graphique pour mettre en évidence des caractéristiques du phénomène traité.
- Interpréter un graphique en le reliant au problème qu'il modélise.
- Dédire du graphique de $y = f(x)$ les graphiques des transformées $f(x)+k$, $kf(x)$, $f(x+k)$, $f(kx)$.

5. F-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'une démonstration (en B) sur les fonctions cyclométriques, les formules sur les logarithmes, le calcul intégral.

¹ D'après "Compétences terminales et savoirs requis en mathématiques",
Ministère de la Communauté française de Belgique, 1999



- Justifier les grandes lignes d'une argumentation, d'un calcul sur les fonctions cyclométriques (en B, C, D), les formules et les calculs sur les exponentielles et les logarithmes, le calcul intégral.
- Rédiger complètement une démonstration et dégager les idées clés (en B).

6. F-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser

- Synthétiser des informations calculées ou fournies à propos d'une étude de fonction (en B, C, D).
- Analyser les cas limites (extension, comportement asymptotique, comportement localement linéaire).

B. Algèbre

Les compétences algébriques reposent sur la connaissance de propriétés articulées entre elles et sur la capacité à traduire une situation en langage mathématique. Leur mise en oeuvre requiert d'avoir acquis des routines de calcul, mais surtout de savoir élaborer et mener à bien les plans de calcul utiles à la solution. L'étude des matrices, des systèmes d'équations et des nombres complexes intègre des savoirs algébriques, géométriques et trigonométriques. Elle comporte la mise en relation d'opérations algébriques, d'expressions algébriques et trigonométriques, de représentations et d'interprétations géométriques.

1. A-1. Savoir, connaître, définir

- Les propriétés des opérations fondamentales sur les nombres et les formes littérales.
- Les propriétés de compatibilité des opérations avec les égalités, les inégalités.
- Les propriétés des opérations sur les polynômes, incluant celles relatives à l'égalité et à la factorisation.
- Les propriétés des opérations fondamentales du calcul matriciel (en B, C, D).

2. A-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- L'ensemble des solutions d'une équation, d'une inéquation (y compris en B les équations avec des paramètres, avec des fonctions cyclométriques).
- L'ensemble des solutions d'un système de n équations linéaires (en 2^e en B; en 1^{ère} en C, D, E, F, G).
- La somme de deux matrices, le produit d'une matrice par un réel, le produit de deux matrices, la transposée et l'inverse (en B, C, D).

3. A-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Organiser une suite d'opérations conduisant à la résolution d'un problème.
- Interpréter le résultat des calculs en les replaçant dans le contexte du problème.
- Présenter les résultats oralement (en B) ou par écrit dans une expression claire, concise, exempte d'ambiguïté.

4. A-4. Représenter, modéliser

- Traduire une situation en langage mathématique sous forme d'équation, d'inéquation ou d'autres formes de conditions.
- Utiliser une matrice comme opérateur pour étudier un phénomène linéaire (en B, C, D).
- En B, construire une représentation géométrique des nombres complexes et interpréter géométriquement les opérations.

5. A-5. Démontrer

- Justifier les étapes d'un calcul (en relation avec le niveau mathématique envisagé).

C. Géométrie et trigonométrie

Les compétences géométriques prennent appui sur la connaissance de figures et de solides, tant issus de l'espace physique qu'idéalisés dans des configurations. Quelques notions constituent les bases des compétences géométriques et trigonométriques: l'incidence, le théorème de Thalès, la



similitude de figures et le théorème de Pythagore sont utilisés dans différents domaines. Les compétences calculatoires qui s'y rapportent sont amplifiées ensuite par la géométrie vectorielle ou analytique. L'extension à l'espace apporte de nouvelles compétences. Les compétences liées à l'argumentation sont au coeur de toute activité géométrique. Elles sont à l'oeuvre dans la réalisation et la justification de constructions, dans la recherche de propriétés et dans la rédaction de démonstrations, qu'elles soient synthétiques, vectorielles ou analytiques. Les translations, les symétries, les rotations et les homothéties sont utilisées pour décrire et organiser les propriétés des figures.

1. G-1. Savoir, connaître, définir

- Les grands théorèmes de la géométrie classique et de la trigonométrie relatifs aux longueurs, aux rapports de longueurs, aux angles, aux aires et aux figures en général (en fonction des études antérieures).
- Les translations, les symétries, les rotations, les homothéties de figures dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Les projections parallèles de figures ou de solides (en fonction des études antérieures).
- Les affinités (étirement, compression) dans le plan (en fonction des études antérieures).
- Le calcul vectoriel dans le plan et dans l'espace, faisant intervenir les composantes des vecteurs, leur égalité et le produit scalaire de deux vecteurs (en fonction des études antérieures).
- La forme analytique des notions, des relations et équations de base de la géométrie: l'incidence, l'alignement, la concourance, le parallélisme, l'orthogonalité, la longueur (en fonction des études antérieures).
- En B, une conique déterminée par foyer, directrice et excentricité, une conique centrée: définition bifocale.
- En B, les caractéristiques (le type de représentation) d'une conique à partir d'une équation de la forme $y^2 = 2px$ ou $\alpha x^2 + \beta y^2 = \gamma$.

2. G-2. Calculer, déterminer un élément géométrique

- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une relation entre points, droites, plans, une ou des équations, par une méthode routinière (en E, F, G).
- Sur base des notions ci-dessus, déterminer une longueur, un angle, une propriété de figure, par une méthode routinière (en B).

3. G-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes en B

- Parmi les notions ci-dessus, choisir des propriétés, organiser une démarche en vue de:
 - déterminer les éléments d'une figure,
 - dégager de nouvelles propriétés géométriques,
 - résoudre des problèmes (de lieux géométriques ou de constructions par exemple).

4. G-4. Représenter, modéliser en B

- Effectuer des tracés de figures générales ou de leurs cas particuliers, à la main, aux instruments, en vue d'illustrer un énoncé, d'éclairer une recherche.
- Tracer quelques courbes planes obtenues sous forme paramétrique à partir de situations géométriques, mécaniques ou physiques.

5. G-5. Démontrer en B, C, D

- Organiser les étapes d'une construction et les justifier.
- Dans un énoncé (propriété, définition, théorème, ...) distinguer:
 - l'implication simple et l'équivalence,
 - l'hypothèse et la thèse.
- Maîtriser quelques démarches logiques qui régissent les démonstrations:
 - donner la négation, une réciproque d'un énoncé,
 - établir un raisonnement par l'absurde (contraposition), par disjonction des cas,
 - distinguer méthodes inductives et raisonnement déductif.



- Rédiger une démonstration en faisant apparaître les étapes, les liens logiques, les théorèmes utilisés au moyen de phrases complètement formulées.

6. G-6. Résumer, organiser les savoirs, synthétiser, généraliser en B

- Comprendre les bases du raisonnement géométrique.
- Distinguer une propriété affine d'une propriété métrique en vue d'un traitement dans un cadre approprié.

D. Probabilités

1. P-1. Savoir, connaître, définir

- Connaître les propriétés de base des probabilités simples et des probabilités conditionnelles.
- Identifier un groupement d'objets en termes de permutations, de combinaisons simples et d'arrangements.
- Relever les conditions d'application des lois probabilistes.

2. P-2. Calculer (déterminer, estimer, approximer)

- Calculer des puissances de binômes par la méthode de Newton.

3. P-3. Appliquer, analyser, résoudre des problèmes

- Résoudre des applications à caractère probabiliste en utilisant des diagrammes en arbre, des tableaux, les lois du produit, l'analyse combinatoire, des lois probabilistes.

4. P-4. Représenter, modéliser

- Écrire les premières lignes du triangle de Pascal, interpréter en utilisant un diagramme en arbre, utiliser ce triangle dans des applications.

5. P-5. Démontrer

- Démontrer les formules permettant de calculer C_n^m , démontrer la formule de symétrie et la formule de Pascal.
- Démontrer la formule du binôme de Newton.

II. Différences entre les programmes d'analyse des différentes sections des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Fonctions cyclométriques

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut connaître et savoir manipuler les fonctions cyclométriques.

B. Exponentielles et logarithmes

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète des fonctions exponentielles et logarithmes alors que les sections C et D se limitent dans le contexte des études complètes à la base e .

C. Calcul intégral

En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir décomposer une fraction rationnelle en une somme de monômes et d'éléments simples.

D. Généralités

En section B, contrairement aux autres sections, il faut savoir répondre (et justifier les réponses) aux questions du type Vrai/Faux.



En sections B, C, D, contrairement aux autres sections, il faut savoir faire l'étude complète d'une fonction et savoir résoudre des problèmes.

En analyse, le traitement de fonctions implicites autres que celles menant à des droites et des cercles ne fait pas partie des compétences des élèves des différentes sections.

III. Précisions et recommandations générales concernant le programme du cours de mathématiques des sections E, F et G des classes de première de l'enseignement secondaire

A. Échelonnement

- Au lieu de la méthode du pivot de Gauss il suffit de savoir résoudre un système par échelonnement.
- Les interprétations géométriques sont limitées aux interprétations qui découlent de l'échelonnement qui précède.

B. Intégrales

En matière de calcul intégral il ne faut pas imposer la méthode, mais des suggestions et des indications sont admises.

C. Notations

Les notations du type $[a; \rightarrow$ et les notations habituelles peuvent être utilisées.

D. Nature des questions

- Les questions doivent être semblables aux exercices du programme du point de vue de l'énoncé et des savoirs et savoir-faire.
- Tous les éléments supposés faire partie de la réponse à une question doivent être explicitement demandés (p. ex. dans l'étude d'une fonction, ...).
- En classe de première et à l'examen de fin d'études secondaires toutes les notions, tous les résultats, tous les raisonnements et toutes les techniques de calcul intervenant d'une manière ou d'une autre dans le programme officiel de la classe de première sont supposés connus, peu importe à quel moment de la scolarité ils ont été introduits.

IV. Programme du cours de mathématiques des sections E, F et G des classes de première de l'enseignement secondaire

Chapitre 1	Géométrie - Algèbre linéaire
Cours	1.1 Combinaison linéaire de vecteurs 1.2 Droite et plan: équations vectorielles ou paramétriques 1.3 Systèmes linéaires 1.5 Plans: équations (uniquement propriétés 1-4 et comment faire 1,2,4) 1.6 Droites: équations 1.7 Problèmes d'intersection (sauf savoir faire les représentations graphiques)
Exercices	6-9, 16, 17, 20, 28, 29, 41
Ex. pour s'autocontrôler	44-46, 48, 51, 59, 60
Remarque	L'objectif est de savoir résoudre un système comportant au plus trois équations linéaires à trois inconnues et de savoir interpréter géométriquement le système et l'ensemble des solutions.
Chapitre 3	Exponentielles et logarithmes
Cours	3.1 Exponentielles quelconques



	3.2 Exponentielle népérienne
	3.3 Logarithmes quelconques
	3.4 Logarithme népérien
	3.5 Logarithmes et exponentielles: généralités
Exercices	132-148, 150-167, 169-174, 176
Ex. pour s'autocontrôler	177, 179-181, 183, 185, 186, 189-193
Chapitre 4	Calcul intégral
Cours	4.1 Primitives (sauf exemple 14)
	4.2 Intégrale définie
	4.3 Intégrale définie et primitive
	4.4 Quadratures
Exercices	214-223, 225, 227, 229-231, 233-235, 236 (remplacer "esquisse le graphique des fonctions données" par "fais l'étude du signe de $f(x)$ "), 237-239
Ex. pour s'autocontrôler	243, 245, 246, 248, 250
Remarques générales	Les séries d'exercices sont données à titre indicatif du niveau de compétence à atteindre dans les différentes sections. Chaque titulaire sélectionnera dans ces séries le nombre d'exercices et les exercices les mieux appropriés pour construire les compétences visées. Les exercices pour s'autocontrôler sont recommandés aux élèves en tant qu'outil de travail autonome à la maison.

A. Remarques relatives à l'évaluation

- Appliquer l'instruction de service du 8 avril 2002 sur l'évaluation des élèves.
- La clarté des raisonnements, la maîtrise du vocabulaire et des notations mathématiques, la qualité de la rédaction et la propreté de la copie doivent intervenir dans l'appréciation de la copie.

B. Devoir semestriel à double correction

Durée: 1 heure

C. Genre de l'épreuve d'examen

L'épreuve d'une durée de deux heures porte sur les matières suivantes:

- Géométrie - Algèbre linéaire 15 points
- Analyse 45 points

Les questions d'analyse doivent porter sur chacune des parties suivantes:

- Exponentielles et logarithmes
- Calcul intégral

Toutes les questions sont des exercices.