

*Définition du domaine d'examen*

MAT-5104-1

# Mathématiques Optimisation II

**Graphes**

**Décroche**  
tes **rêves**

Québec 

*Définition du domaine d'examen*

**MAT-5104-1**

# **Mathématiques Optimisation II**

## **Graphes**

Formation professionnelle et technique  
et formation continue

Direction de la formation générale  
des adultes

© Gouvernement du Québec  
Ministère de l'Éducation, 2004 — 03-01171

ISBN 2-550-42228-7

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2004

## 1. PRÉSENTATION

La présente définition du domaine d'examen a été rédigée aux fins d'évaluation sommative. Elle décrit et organise les éléments essentiels et représentatifs du programme d'études *Mathématiques, enseignement secondaire, éducation des adultes* et plus particulièrement du cours *Optimisation II (graphes)*. Elle se fonde sur le programme mais ne peut, en aucun cas le remplacer. Elle assure la correspondance entre le programme et les épreuves nécessaires à l'évaluation sommative.

Les sections de la présente définition du domaine d'examen sont semblables à celles des définitions du domaine d'examen des autres cours. Leur contenu, cependant, est particulier à ce cours.

Le but de la définition du domaine d'examen est de préparer des épreuves valides d'une version à l'autre, ou encore d'une commission scolaire à l'autre en tenant compte du partage des responsabilités entre le ministère de l'Éducation et les commissions scolaires.

## 2. CONSÉQUENCES DES ORIENTATIONS DU PROGRAMME D'ÉTUDES SUR L'ÉVALUATION SOMMATIVE

### ORIENTATIONS

Le programme de mathématiques du secondaire à l'éducation des adultes a pour objectif de permettre à l'élève de maîtriser les concepts mathématiques.

Par ce programme, on veut permettre à l'élève de maîtriser l'utilisation de certains outils élaborés en mathématiques pour des applications dans le domaine des sciences, des techniques ou des métiers.

Ce programme vise à développer chez l'élève l'habileté de traiter des éléments d'information en appliquant des modèles mathématiques et des stratégies appropriées pour résoudre des problèmes.

Ce programme vise à développer chez l'élève l'habileté à communiquer clairement de l'information au moyen du langage mathématique.

Ce programme a pour objectif de développer chez l'élève une méthode de travail rigoureuse.

Ce programme vise à développer chez l'élève la maîtrise d'outils technologiques.

### CONSÉQUENCES

Au moment de l'évaluation, on devra vérifier si l'élève maîtrise les différents concepts.

Au moment de l'évaluation, on devra exploiter des situations provenant des domaines des sciences, des techniques ou des métiers.

L'évaluation comportera des tâches qui permettront à l'élève d'organiser des éléments d'information, d'utiliser des modèles mathématiques et de résoudre des problèmes.

L'évaluation comportera des tâches qui exigeront l'utilisation du langage mathématique. Dans la notation, on tiendra compte de la précision et de la clarté du langage utilisé.

L'évaluation exigera que l'élève présente sa démarche de façon claire et structurée. Dans la notation, on tiendra compte de ces éléments.

L'utilisation d'une calculatrice scientifique sera permise pour les épreuves de ce cours.

### 3. CONTENU DU COURS AUX FINS DE L'ÉVALUATION SOMMATIVE

#### Notions

##### Caractéristiques d'un graphe

- types de graphes ou de composants de graphes : sommet, arête, boucle, etc.
- types de chaînes ou de cycles : eulérien ou hamiltonien;
- description d'un trajet passant une seule fois par toutes les arêtes ou tous les sommets d'un graphe.

##### Graphes valués et arbres

- Calcul de la valeur de la chaîne la plus courte entre deux sommets dans un graphe valué;
- construction d'un arbre de valeur minimale dans un graphe valué;
- détermination d'un trajet optimal.

##### Graphes valués et orientés

- Représentation d'une situation par un graphe valué et orienté;
- calcul de la valeur d'un chemin ou circuit optimal dans un graphe valué et orienté;
- détermination du chemin critique d'un projet en utilisant un graphe valué et orienté.

##### Graphes valués, arbres et graphes orientés

- détermination du type de graphes : arbre, graphe valué ou graphe orienté.

##### Résolution de problèmes liés aux graphes.

- calcul de la valeur d'un chemin ou circuit optimal dans un graphe valué et orienté;
- résolution de conflits;
- détermination du chemin critique et calcul du temps minimal d'un projet donné.

## Habilités

Chaque habileté est définie dans le contexte d'un programme de mathématiques.

**Structurer** Connaître des notions mathématiques, comprendre des concepts mathématiques, établir des liens simples entre ceux-ci.

Manifestations possibles : associer, classer, comparer, compléter, décrire, définir, discriminer, distinguer, énoncer, énumérer, grouper, nommer, ordonner, organiser, reconnaître, sérier, etc.

**Mathématiser** Traduire une situation donnée par un modèle mathématique (arithmétique, algébrique, ou graphique)

Manifestations possibles : formaliser, illustrer, représenter, schématiser, symboliser, traduire, transposer, etc.

**Opérer** Effectuer une opération ou une transformation donnée.

Manifestations possibles : calculer, construire, décomposer, effectuer, estimer, évaluer, isoler, mesurer, reconstituer, résoudre, transformer, vérifier, etc.

**Synthétiser** Intégrer de façon pertinente et organisée, diverses notions et diverses habiletés afin de résoudre un problème.

Manifestation possible : résoudre un problème.

#### 4. TABLEAU DE PONDÉRATION

NOTIONS HABILITÉS	CARACTÉRISTIQUES D'UN GRAPHE 25 %	GRAPHES VALUÉS ET ARBRES 20 %	GRAPHES VALUÉS ET ORIENTÉS 55 %
<b>STRUCTURER</b> 20 %	Déterminer si des énoncés sont vrais ou faux, étant donné un graphe ou l'un de ses composants Ou Identifier le ou les graphes décrits par un énoncé donné. <b>1</b> <b>10 ou 5 %</b>	Déterminer le type de graphes : arbre, graphe valué ou graphe orienté, étant donné la représentation de quelques graphes. <b>4</b> <b>5 %</b>	
	Déterminer pour un graphe donné si des énoncés portant sur les chaînes et cycles eulériens ou hamiltoniens sont vrais ou faux. Ou Identifier le ou les graphes correspondant à un énoncé portant sur les chaînes et cycles eulériens ou hamiltoniens. <b>2</b> <b>10 ou 5 %</b>		
<b>MATHÉMATISER</b> 10 %			Représenter une situation par un graphe valué et orienté. La situation est décrite par un texte accompagné d'un tableau ou d'un schéma. <b>9</b> <b>10 %</b>
<b>OPÉRER</b> 40 %	Décrire un trajet passant une seule fois par toutes les arêtes ou tous les sommets d'un graphe, étant donné une situation décrite par un texte accompagné d'un schéma. <b>3</b> <b>10 %</b>	Déterminer l'arbre de valeur minimale dans un graphe valué. <b>5</b> <b>10 %</b>	
		Déterminer un trajet optimal, étant donné un graphe valué illustrant une situation décrite par un texte accompagné d'un tableau ou d'un schéma. <b>6</b> <b>10 %</b>	
		Calculer la valeur de la chaîne la plus courte entre deux sommets dans un graphe valué. Ou Calculer la valeur d'un chemin ou circuit optimal dans un graphe valué et orienté. <b>7</b> <b>10 %</b>	
<b>SYNTHÉTISER</b> 30 %			Résoudre un problème lié à la détermination du chemin critique et au calcul du temps minimal d'un projet. <b>10</b> <b>10 %</b>
	Résoudre deux problèmes liés aux graphes. <b>8</b> <b>20 %</b>		

## 5. COMPORTEMENTS OBSERVABLES

C'est à partir des comportements observables ci-dessous que seront construits les items de l'épreuve. On devra respecter les exigences et les limites précisées dans les dimensions ainsi que dans les objectifs du programme.

### Dimension 1

Étant donné des énoncés décrivant un graphe dont la représentation est donnée ou un composant de ce graphe, déterminer si chaque énoncé est vrai ou faux.

/10

**ou**

Étant donné des graphes dont la représentation est donnée, identifier lequel ou lesquels correspondent à un ou à des énoncés décrivant un graphe ou un composant d'un graphe.

/5

Les graphes ou composants décrits par les énoncés doivent être choisis parmi les suivants : sommet, arête, boucle, ordre, degré d'un sommet, chaîne, cycle, chaîne simple, cycle simple, graphe connexe ou graphe complet.  
(structurer)

### Dimension 2

Étant donné des énoncés décrivant un graphe dont la représentation est donnée, déterminer si chaque énoncé est vrai ou faux.

/10

**ou**

Étant donné des graphes dont la représentation est donnée, identifier lequel ou lesquels correspondent à un ou à des énoncés décrivant un graphe.

/5

Les énoncés doivent porter sur les concepts suivants : chaîne eulérienne, cycle eulérien, chaîne hamiltonienne ou cycle hamiltonien.  
(structurer)

Note : Si on choisit la première option dans la dimension 1, on devra prendre la seconde dans la dimension 2 et vice versa.

### **Dimension 3**

Étant donné, une situation décrite par un texte accompagné d'un schéma traduisible en graphe, décrire un trajet correspondant à la situation donnée et passant une seule fois par toutes les arêtes ou tous les sommets du graphe. Le trajet doit être décrit en énumérant, dans l'ordre, les arêtes ou les sommets par lesquels passe ce trajet.

(opérer)

/10

### **Dimension 4**

Étant donné la représentation de quelques graphes et les termes : arbre, graphe valué ou graphe orienté, déterminer le type de graphes illustré par chacun d'eux.

(structurer)

/5

### **Dimension 5**

Étant donné un graphe valué illustrant une situation, déterminer l'arbre de valeur minimale qui optimise ce graphe. L'arbre obtenu doit contenir au plus cinq arêtes.

(opérer)

/10

### **Dimension 6**

Déterminer un trajet optimal d'une situation décrite par un texte accompagné d'un tableau ou d'un schéma et pouvant être représentée par un graphe qui contient au plus cinq sommets. Le trajet recherché peut être une chaîne ou un cycle. L'élève doit construire le graphe requis et présenter clairement les éléments de sa démarche.

(opérer)

/10

### **Dimension 7**

Étant donné un graphe valué illustrant une situation, calculer la valeur de la chaîne la plus courte entre deux sommets. La chaîne obtenue doit contenir au plus cinq arêtes. L'élève doit présenter clairement les éléments de sa démarche.

**ou**

Étant donné un graphe valué et orienté illustrant une situation, calculer la valeur d'un chemin ou le circuit optimal correspondant à un trajet. Le chemin ou circuit obtenu doit contenir au plus cinq arcs. L'élève doit présenter clairement les éléments de sa démarche.

(opérer)

/10

### **Dimension 8**

Résoudre deux problèmes d'optimisation à l'aide de graphes. La résolution peut demander la résolution de conflits, le calcul de la valeur d'un chemin ou celui du circuit optimal dans un graphe valué et orienté. L'élève doit présenter clairement les éléments de sa démarche.

(synthétiser)

/20

### **Dimension 9**

Représenter par un graphe valué et orienté une situation décrite par un texte accompagné d'un tableau ou d'un schéma. Le graphe doit compter au moins trois sommets et de dix à quinze arcs. L'élève doit présenter clairement le graphe.

(mathématiser)

/10

### **Dimension 10**

Résoudre un problème lié à la détermination du chemin critique et au calcul du temps minimal d'un projet à l'aide d'un graphe valué et orienté. Le projet est décrit par un texte accompagné d'un tableau des étapes nécessaires à la réalisation du projet. Le nombre d'étapes doit être compris entre cinq et dix. Chaque étape doit être décrite de manière à identifier la ou les autres étapes qui lui sont préalables, de même que la ou les étapes qui lui sont parallèles. L'élève doit construire le graphe et présenter clairement les éléments de sa démarche.

(synthétiser)

/10

## 6. JUSTIFICATION DES CHOIX

L'habileté **STRUCTURER** compte pour 20 % de l'évaluation. Par cette habileté, on vérifie chez l'élève la compréhension de certains concepts :

- l'identification de types de graphes ou de composants de graphes;
- l'identification de types de chaînes ou de cycles;
- la description d'un trajet passant une seule fois par toutes les arêtes ou tous les sommets d'un graphe.

L'habileté **MATHÉMATISER** compte pour 10 % de l'évaluation. Par cette habileté, on vérifie chez l'élève la maîtrise de la traduction d'une situation donnée par un modèle mathématique :

- la représentation d'une situation par un graphe valué et orienté.

L'habileté **OPÉRER** compte pour 40 % de l'évaluation. Par cette habileté, on vérifie chez l'élève la maîtrise de certaines opérations ou transformations :

- le calcul de la valeur de la chaîne la plus courte entre deux sommets dans un graphe valué;
- la détermination d'un arbre de valeur minimale dans un graphe valué;
- le calcul de la valeur d'un chemin ou circuit optimal dans un graphe valué et orienté.

L'habileté **SYNTHÉTISER** compte pour 30 % de l'évaluation. Par cette habileté, on vérifie chez l'élève :

- sa maîtrise de la résolution de problèmes;
- la rigueur de sa méthode de travail;
- sa capacité à communiquer clairement sa pensée en utilisant le langage mathématique.

## **7. DESCRIPTION DE L'ÉPREUVE**

### **A. TYPE DE L'ÉPREUVE**

L'épreuve sommative sera une épreuve écrite comportant des items à réponses choisies, à réponses courtes ou à développement.

Les items devront respecter les exigences et les limites prévues dans les dimensions ainsi que dans les objectifs du programme. La répartition des notes devra respecter les pourcentages du tableau de pondération.

### **B. CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉPREUVE**

L'épreuve se déroulera en une seule séance d'une durée maximale de deux heures trente minutes.

L'utilisation de la calculatrice scientifique sera permise; cependant, l'utilisation de la calculatrice à affichage graphique ne le sera pas.

### **C. NOTE**

La note de passage est fixée à 60 sur 100.

