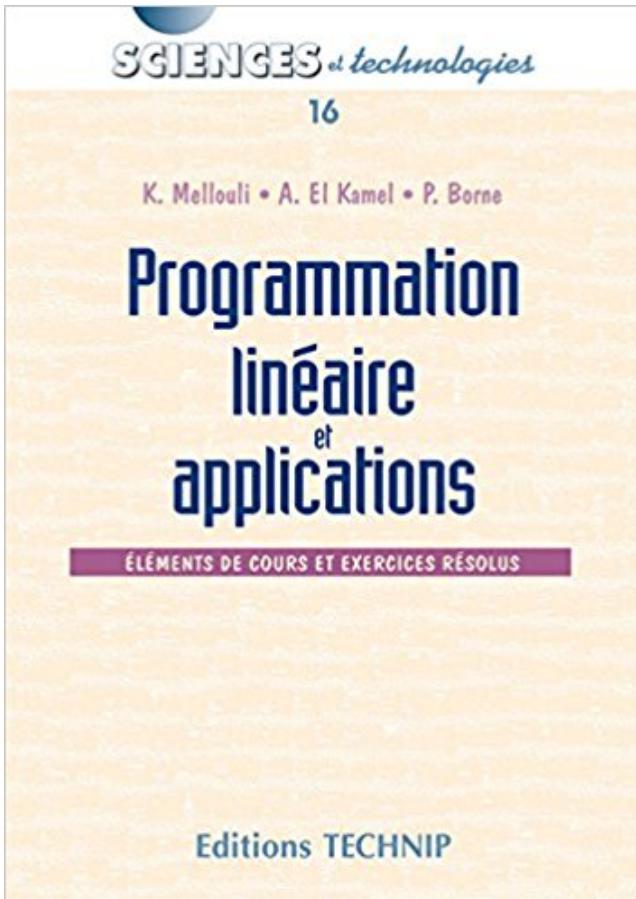


Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices corrigés PDF - Télécharger, Lire

[TÉLÉCHARGER](#)[LIRE](#)[ENGLISH VERSION](#)[DOWNLOAD](#)[READ](#)

Description

Cet ouvrage propose une approche simple et systématique de la programmation linéaire, dont le but est l'optimisation d'un critère linéaire par rapport aux paramètres du problème étudié en présence de contraintes linéaires. La méthode utilisée est illustrée par de nombreux exemples de mise en œuvre, intéressant particulièrement les domaines liés à l'allocation et à l'optimisation des ressources concernant la finance, l'économie et la production. Le cas de la programmation linéaire pour des problèmes mélangeant variables réelles, entières et/ou booléennes est également envisagé. Cet ouvrage s'adresse aux étudiants de l'enseignement supérieur, premier et second cycle, concernés par les problèmes d'optimisation, en particulier pour l'allocation de ressources. Table des matières : 1. Formulation. 2. Résolution graphique. 3. Méthode du simplexe (maximisation). 4. Méthode du simplexe et problèmes irréguliers. 5. Post-optimalité. Corrigés des exercices

Monovariables Multivariables Applications Cours & Exercices Corrigés", Editions .. 5-. Pierre Borne, Abdelkader El Kamel, Khaled Mellouli, Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices résolus, Technip, 2004.

26 mars 2004 . Couverture Programmation linéaire et applications · zoom. Programmation linéaire et applications. Eléments de cours et exercices résolus.

26 oct. 2014 . Résumé de cours, exercices, problèmes sur les séries. . Une séries d'exercices corrigés pour revisiter les savoirs faire usuels et les . Thème : Étude de la complexité d'un algorithme recherchant le maximum des éléments d'un tableau. . Parties du programme utilisées : Algèbre linéaire et bilinéaire.

Troc Khaled Mellouli, Abdelkader El Kamel, Pierre Borne - Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices corrigés, Livres, General.

23 mars 2013 . FASCICULE D'EXERCICES. A partir de Septembre 2014, le programme de cette U.E. devient le programme d'Algèbre et application.

Approche de la programmation linéaire illustrée d'exemples et d'exercices . Programmation linéaire et applications : éléments de cours et exercices corrigés.

MATH GMP; Semestre 1. Programme; Statistiques. Cours. Méthodes quantitatives · Distributions usuelles · Echantillonnage · Estimation · test hypothese · table.

Introduction à l'algorithmique : Cours et exercices, Cormen, Leiserson, Rivest, Dunod, . J. Sakarovitch (2003), Eléments de théorie des Automates, Vuibert .. avec l'algèbre linéaire de base (espaces vectoriels, applications linéaires, .. Algorithmique et programmation en Java: Cours et exercices corrigés, Vincent Granet

Problème de programmation linéaire sous forme standard. $T \min ..$ pivot sur l'élément . $0. < r_s$ a r_j . cours de l'application de l'algorithme dual du simplexe.

Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices corrigés, de Khaled Mellouli, Abdelkader El Kamel et Pierre Borne (2004). Recherche.

ADMINISTRATION ÉCONOMIQUE ET SOCIALE. DEUXIÈME ANNÉE. Cours d'Algèbre par. AZIZ EL KACIMI. EXERCICES DE PROGRAMMATION LINÉAIRE.

Pré-requis. Equations différentielles linéaires . Module A.1.5 : Programmation mathématique et optimisation . Immédiate, les QCM et enfin les exercices corrigés associés à chaque cours. . Elément de la recherche opérationnelle. Gauthier-Villar 1975. W. FELLER. An introduction to probability theory and its applications.

linéaires, des équations non linéaires, des équations différentielles et aux dérivées . se trouvent complétées par un travail d'implémentation et d'application . devant les étudiants (ce dernier fixant le programme de l'examen), ou tout au moins pas de . numérique matricielle et à l'optimisation – cours et exercices corrigés.

Cours Recherche Opérationnelle : Programmation Linéaire en variables continues . 32 A Quelques exercices 34 2 B Les principaux solvers - modeleurs 41 B.1 . Dans la section 1.1 nous énonçons quelques exemples d'application, suivi de ... les éléments de l'inverse de la matrice formée par les p vecteurs de la base.

les processus stochastiques et leurs applications à la finance ;; les méthodes de . Chacun de ces

cours requiert à la fois des compétences mathématiques et ... Modélisation et formulation d'un programme linéaire; Convexité; Théorèmes ... Un polycopié de ce cours ainsi qu'une liste d'exercices corrigés seront mis à.

15 déc. 2003 . Recueil d'exercices (avec corrigés). Manfred Gilli ... Programmation linéaire ?? Maximum de vraisemblance 12.2. Moindres carrés 12.2. Applications de la finance .

Expérimenter toutes les commandes MATLAB présentées au cours. Capter . nant, par son élément générique c_{ij} , la proportion de biens du.

Fichier PDF Programmation Lineaire Et Applications Elements De Cours Et Exercices Corrigés.pdf, Télécharger le fichier Programmation Lineaire Et.

Eléments de cours et exercices corrigés, Programmation linéaire et applications, Mellouli, Al Kamel, Technip. Des milliers de livres avec la livraison chez vous.

Pierre Borne, né en 1944, est un scientifique français. Sommaire. [masquer]. 1 Biographie; 2 . de stabilité linéaire à certaines classes de systèmes continus non linéaires ». Application aux procédés industriels, Technip, 1999, avec M. Ksouri . Éléments de cours et exercices résolus, Technip, 1997, avec C. Sueur et Ph.

Ce recueil est en cours de rédaction, mais le besoin croissant chez les . l'étudiant de la capacité de résoudre, lui – même, les différentes applications . Un programme linéaire y , terminologie due à G.B. Dantzig, est un problème . linéaire. En plus de la linéarité, l'autre propriété des éléments du problème est la convexité.

Plan du cours. 1. Introduction . Applications civiles, d'abord dans les grandes entreprises industrielles : – Ex: industrie pétrolière - programmation linéaire pour la gestion de la . sommets) dont les éléments sont appelés arcs. () . , G. X U. =.

Exercices : Voir le site . Application : Calculez les transposées des matrices suivantes : . matrice d'ordre (n,p) obtenue en additionnant terme à terme les éléments de A et B. ... Si l'on fait apparaître au cours des opérations, une équation : .. On entend par programmation linéaire, la planification à l'aide d'une fonction.

plus leurs cours — agrémentés d'exercices et d'applications, selon le temps disponible . par exemple, la programmation linéaire pour laquelle on mentionnera.

10 mai 2011 . Ce document est un support de cours et de projets pour 4 séances . Son objectif est de voir comment la Programmation Linéaire peut traiter des prob- . 29/03/11: Exercices de base et solveur linéaire Glpk / Première ... une API C (Application Program Interface), c'est-à-dire un ensemble de fonctions C.

Programmation linéaire et applications, éléments de cours et exercices . Automatisation des processus dans l'espace d'état, cours et exercices corrigés.

. P. Borne Programmation linaire et applications ELEMENTS DE COURS ET EXERCICES RESOLUS Editions TECHNIP Programmation linéaire applications.

Retrouvez Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices corrigés et des millions de livres en stock sur Amazon.fr. Achetez neuf ou.

Programmation linéaire et Optimisation .. un probl'eme d'optimisation linéaire en dimension 6. ... applications affines définies sur R^Q et `a valeurs réelles. .. Il est aisé (et c'est un bon exercice) de vérifier que si le vecteur $(x_1, \dots, x_Q)^T$ est une solution .. Si $\gamma : \{1, \dots, m\} \rightarrow \{1, \dots, n\}$ est un élément de B alors $\gamma : \{1, \dots, m + 1\} \rightarrow$.

Cours de M. Desgraupes. Méthodes Numériques. Document 4 : Corrigé des exercices d'optimisation linéaire. 1 Programmation . Programme 1.. La variable entrante est x2 qui correspond à l'élément le plus négatif de la dernière ligne.

Exercice. On veut construire une maison, ce qui consiste en 9 tâches, le plus rapidement .. Forme standard d'un probl'eme de programmation linéaire. Problem.

Domaines d'applications .. (classement) de n éléments (ordre) ... Programmation linéaire

(Dualité) .. certains cours ne pouvant avoir lieu en parallèle.

Programmation linéaire et applications : éléments de cours et exercices corrigés. Editeur : Paris : Éd. Technip , impr. 2004. Collection : Sciences et technologies.

programme rudimentaire de tri d'un tableau Tab comportant n éléments. .. (pour répondre utilisez un algorithme du cours). Sinon . approprié (donner le détail de son application) et donner la coupe minimale correspondante. [7] .. EXERCICE I .. 2) Résoudre graphiquement le programme linéaire obtenu à la question 1.

Achetez Programmation Linéaire Et Applications - Eléments De Cours Et Exercices Corrigés de Khaled Mellouli au meilleur prix sur PriceMinister - Rakuten.

Les applications qui sont faites de la programmation linéaire sont très variées. . des problèmes de programmation linéaire et les différentes méthodes de résolution ... Comme le nombre d'éléments de la base est fixe, une variable de base.

Exercices . . Cas du graphe orienté et programmation dynamique . . Programmation linéaire . . Une application de la dualité : jeux à somme nulle . . . D'autre part, tous les éléments d'un problème ne doivent pas être modélisés. Par exemple, .. L'objectif de ce cours est de donner les bases de recherche opérationnelle :

Découvrez et achetez le livre : Programmation linéaire et applications : éléments de cours et exercices corrigés de K. Mellouli et les autres nouveautés du rayon.

Méthodes et exercices d'application. Robert Faure . 3 éléMenTs de la Théorie des graPhes : définiTion, concePTs .. 8 la PrograMMaTion linéaire. ... dans les struc tures de don nées et les algo rithmes de « par cours des graphes » ont.

Éléments de Cours, exercices et problèmes corrigés . 3.1 Le problème de la programmation linéaire . . 3.2.3 Application : systèmes d'inéquations linéaires .

DEROULE PEDAGOGIQUE (nombre de cours, d'applications, visite...) - 9 cours magistraux de 1h30. - 3 séances d'exercices dirigés (applications) de 2h30, en petits groupes . convergence) ; discréétisation en espace : méthode aux éléments finis ... Formulation d'un problème en programmation linéaire, mise sous forme.

Exercices du Cours de la programmation linéaire donné par le Dr. Ali DERBALA ... Les éléments du tableau sont les coûts de transport du site i au .. tard à (m + 1) étapes d'application de cette procédure on a un minimum unique. Montrons.

(IV) Résolution de problèmes de programmation linéaire à 2 variables par voie graphique ... Preuve: Certains éléments seront justifiés en exercices ci-dessous. .. Dans l'application de la méthode algébrique, le système d'équations.

11 mai 2005 . pour m'avoir enseigné mes premiers cours de Recherche Opérationnelle à . 1.3 Problèmes d'optimisation combinatoire issus d'applications spatiales . . 2.3.3 Programmation linéaire en nombres entiers . . . la sélection de l'élément j et on note a_j la quantité de ressource que nécessite l'élément j, s'il.

Ce document est inspiré d'un cours enseigné en Master Ingénierie Mathématiques et Mécanique . 3.3.1 Premier exemple et exercices . . 4.1.1 Maillage SEG2 et interpolation linéaire par morceaux : élément P1 de .. n'est qu'avec le développement des ordinateurs que ces travaux trouve leurs applications avec les.

Les exercices suivants ont été recueillis par mes étudiants (Maths-Sup, puis Maths-Spé) aux oraux des concours . 32 Applications linéaires en dimension finie.

2 janv. 2006 . programmation linéaire est le mod`ele d'optimisation suivant : .. cet élément qui est ramené `a 1 apr`es division de la ligne le ... Exercice 2.3 Résoudre le probl`eme suivant en utilisant l'algorithme du sim- .. 4 Applications.

Un aperçu de la programmation linéaire en nombres entiers et de la théorie des . La recherche opérationnelle est une science qui, après avoir pris son essor au cours de la . Mais je ne vais

évidemment pas aborder toutes les applications possibles ni ... Où L est l'élément de la ligne du pivot à remplacer et P le pivot.

14, MAT/13, Exercices corrigés de mathématiques Tome 1, Pascal Dupont . 25, MAT/24, Algèbre linéaire (cours et exercices), Henri Roudier, Vuibert, 2008 .. 76, MAT/75, Eléments de programmation linéaire avec application aux graphes.

I - Eléments de définition du contrôle de gestion. 6. 1- Evolution du . 2.1.1- L'ajustement linéaire : la méthode des moindres carrés. 27. A – Principe . 1.2 – Exercice d'application. 41 . 1 – Valorisation du programme de production. 51 ... L'objectif de ce cours est de s'intéresser à la gestion budgétaire et au contrôle.

choisi d'isoler les principales définitions du reste du cours en utilisant une mise .. des graphes et ses applications" publié en 1958 (Berge, 1958) marque sans.

8 avr. 2014 . Programme linéaire Il s'agit d'optimiser la marge sur coût Contrôle de .. les principales ressources d'exploitation de l'exercice et son étalement dans le temps. . Contrôle de gestion -Synthèse du cours et applications pratiques 4; 5. . et autres éléments de couverture, dont les ventes sont saisonnières.

AbeBooks.com: Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices corrigés.

2 Tour d'horizon des techniques de recherche opérationnelle. 4. II Applications de la programmation linéaire. 6. 3 Définition, exemples et méthode de résolution.

programmation. linéaire doté. d'une structure .. un élément non nul et tel que la sous-matrice obtenue. en supprimant . [M. Simonnard, Programmation linéaire technique du .. base réalisable initiale, soit, au cours d'une itération. Comment.

la programmation linéaire, à savoir la linéarisation. Des méthodes d' .. programmation mathématique une application brutale de la méthode de Newton ne peut conduire qu'à ... Etant donnés E un élément de A et une f-distance d sur IF?" x A.

2.7 Feuille d'exercices sur les applications linéaires, Famille libre, liée et base . .. Un polynôme à coefficient dans K est un élément de la forme. $P(X) = a_0 + a_1X$.

21 juin 2010 . Cours de 1ère année de Bachelor: Sections de . Programme Bibliographie Séries et corrigés. D'autres . Les applications linéaires servent à relier et à comparer les espaces vectoriels entre eux. La notion . Il y avait un problème dans l'énoncé de l'exercice 3.1. . Eléments de la théorie des ensembles. II.

Cours complet avec 500 tests et exercices corrigés Alain Yger, Jacques-Arthur Weil . polyédraux duaux, jouent un rôle très important en programmation linéaire. . de la correspondance $(x,y) \leftrightarrow x+iy$, aux applications holomorphes ; leurs parties . quelle est la combinaison de M éléments de la base ou du dictionnaire la.

Découvrez Programmation linéaire et applications - Eléments de cours et exercices corrigés le livre de Khaled Mellouli sur decitre.fr - 3ème librairie sur Internet.

Eléments de la théorie des graphes (L2 et L3). Structure simple . Exercice 1 ... On appelle Programmation Linéaire le probl`eme mathématique qui consiste.

Ce polycopié n'est pas un cours exhaustif recouvrant le programme de . également des exemples et exercices corrigés. . XX : APPLICATIONS LINEAIRES . elle admet un élément neutre (il existe e de G tel que, quel que soit a de G, a^*e .

Comme l'indique le titre de l'ouvrage, celui-ci comporte des éléments de Cours et une collection d'exercices et problèmes corrigés. Par "éléments de Cours".

. applications. ▷Voir la liste des exercices de la recherche opérationnelle .. DS3) Considérons le programme linéaire suivant, exprimé sous forme standard:.

Mathématiques : Cours Complet @ 475 Exercices Corrigés / Alain Tissier, Olivier Acx, Jean- .. Elements de la Theorie des Fonctions et d'analyse Fonctionnelle / A. ... Programmation

éléments directement impliqués dans le processus de fabrication. – soumis aux . Gestion d'activités = organiser la programmation d'un ensemble d'activités sous contraintes de temps et de ressources. □ Applications .. Planification - Programmation linéaire. 2. . critère (minimisation des en-cours, des stocks, des coûts,.

Programmation linéaire en nombres entiers. Exercices. Exercice 1. Gestion optimale des ressources. Exercice 2. . Soit $f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$ une application linéaire (ou affine). .. Le plus grand de ces éléments détermine la colonne pivot j . • Fin tant.

Ce cours d'optimisation linéaire est destiné à des étudiants en Mathématiques . Un programme linéaire est un problème dans lequel on est amené à . Du point de vue des applications, l'optimisation linéaire est d'une grande portée ... Exercice. Méthode graphique générale. III-1 Résultat préliminaire. III-2 Mise en oeuvre.

17 déc. 2009 . 1.5 Exercices . . . 11 Programmation linéaire en nombres entiers. 87 ... lorsque l'application A associe à tout élément de l'ensemble, un sous.

Un programme linéaire est caractérisé par le tableau simplexe . Eléments de démonstration : $\bar{u} \bar{A} \bar{x} = \bar{u} \bar{b}$ donc .. Application Numérique. Voici des valeurs.

Les démonstrations et les exemples seront traités en cours. Souad EL . 3.3 Propriétés fondamentales de la programmation linéaire. 9 . 20. 6 Exercices. 22. 2.

Programmation linéaire et applications : Eléments de cours et exercices corrigés. Khaled Mellouli, Abdelkader El Kamel, Pierre Borne. Programmation linéaire.

Certaines énoncées du cours (théor`emes, propositions, lemmes, exemples (si ces derniers . Objectifs : Introduction `a la Théorie de Programmation Non-linéaire et . Éléments d'Analyse Convexe et Conditions d'Optimalité . en Programmation Convexe avec l'applications `a la Programmation Qua- . 1.5 Exercices .

cours fondamentaux portent sur l'analyse non linéaire, les équations aux dérivées partielles, les .. Le programme fournit une base solide aux futurs chercheurs et ... Rémi Goblot, Algèbre commutative : cours et exercices corrigés, édition Dunod 2001 ; - N. Bourbaki, Éléments de mathématique : Algèbre commutative ;

2 'Eléments d'analyse fonctionnelle. 9. 2.1 Espacesmétriques ... $L(X, Y)$ applications linéaires continues de X dans Y (voir §2.4). X^* dual topologique de X (voir.

La programmation linéaire constitue l'origine de l'optimisation mathématique . lité de la programmation linéaire, l'algorithme du simplexe révisé, les notions ... on peut utiliser l'élément de la ligne zéro en dernière colonne pour y inscrire 'πb.

Ce document ne prétend pas à l'exhaustivité d'un cours. Il se peut que des .. 6.1.2

Interprétation géométrique d'un programme linéaire . . . 45. 6.1.3 Forme.

Annexe 1 : normes d'applications linéaires et bilinéaires. 10. 6. Annexe . Programmation linéaire. 78. Chapitre 6. . Probl`eme de Dirichlet et méthode des éléments finis. 91 .. différentielles, le cours est centré sur les probl`emes d'optimisation. Le chapitre . fichiers de ses exercices que j'ai pu incorporer `a l'ensemble. 4.

Programmation dynamique, chaînes de Markov, files d'attente. Cours de Tronc Commun Scientifique. FICM 2A. Notes de cours et exercices corrigés. Frédéric SUR . On essaie ici de donner les éléments simplifiés, mais autant que pos- sible rigoureux, de la théorie qui permettent d'aller au delà de l'application de formules.

Structures ordonnées, Applications des treillis et de l'algèbre de Boole. Éléments de la théorie des graphes. Notions sur . Programmation linéaire. Introduction.

1 mars 2004 . Lire la suite. Automatisation des processus dans l'espace d'état, cours et exercices corrigés Automatisation des processus dans l'espace .

La programmation linéaire : Résolution analytique .. coefficient de x_2 est de 8 alors que celui de x_1 n'est que de 4 : en application du "premier ... Nous donnons ici les principaux éléments pour l'utilisation du solveur (se reporter au tutoriel).

10 janv. 2001 . NOTE DU COURS DE RECHERCHE OPERATIONNELLE. CHAPITRE 0:

Eléments d'algèbre linéaire. CHAPITRE 1: Formulation d'un.

Ern A. Guermond J.-L. Eléments finis : Théorie, applications, mise en oeuvre; Istas ... économistes (Exercices corrigés); Barthélemy M.C. Cours de mathématiques . graphes par l'exemple; Droesbeke F. Programmation linéaire par l'exemple.

Les applications d'une liste doublement chaînée Une liste doublement chaînée peut être adoptée dans toute application qui utilise une liste linéaire et lorsque . Avantages Le nombre des éléments dans une liste doublement chaînée est.

Dual d'un programme linéaire – Relaxation des problèmes combinatoires . 4.6 Correction des exercices .. La recherche opérationnelle est l'application industrielle de la théorie de l'optimisation. Nous rencontrerons dans ce cours des problèmes .. qu'il contient deux éléments, il contient le segment qui les relie :.

Livre : Livre Programmation linéaire et applications de Khaled Mellouli, commander et acheter le livre Programmation . Éléments de cours et exercices corrigés.

Calcul différentiel et équations différentielles: cours et exercices corrigés, ... Programmation linéaire et applications : éléments de cours et exercices corrigés.

Université Catholique de Louvain - DESCRIPTIF DE COURS 2014-2015 - MQAHD2131. UCL - MQAHD2131 . Lieu du cours. Mons . Programmation linéaire Mono-objectif continue : .

Applications. Acquis . examen écrit composé uniquement d'exercices tels que vu . interprétation des éléments du tableau du simplex.

Télécharger Programmation linéaire et applications : Éléments de cours et exercices corrigés livre en format de fichier PDF EPUB gratuitement sur.

La méthode du simplexe pour la résolution d'un programme linéaire de .. la démarche est la suivante : (voir schéma page suivante) 2 - Application .. TECHNIQUES QUANTITATIVES DE GESTION Rappel de Cours et Exercices avec Corrigés . Méthodes de recherche opérationnelle SÉRIE 01 ÉLÉMENTS D'ALGÈBRE.

1.4 Éléments de bibliographie .. Tous les problèmes mentionnés ci-dessus et présentés dans ce cours peuvent . Programmation linéaire : aspects géométriques, méthode du simplexe, dictionnaires, analyse de . [1] Précis de recherche opérationnelle – Méthodes et exercices d'application, Faure, Lemaire, Picouleau ;

4)PROBLÈMES LINÉAIRES : PROGRAMMATION LINÉAIRE & SIMPLEXE . Les applications de l'optimisation (voir exemples plus bas) ... Pour la formulation mathématique du problème, voir exercices annexes.... fonctionnelle (discrétisée) de l'erreur : Méthode d'Eléments Finis, Méthodes de Collocation, Méthodes.

6.3 Application 'a l'exemple .. 8.2 Différence avec la programmation linéaire .. Le cours est divisé en quatre parties correspondant 'a des types différents de ... Exercices. 17. 1.6 Exercices. 1.1. Formulation d'un problème de production. .. Définition 3.2 On appelle élément pivot le coefficient situé 'a l'intersection de la.

A : Calcul des Probabilités, cours et exercices corrigés, Masson. . Eléments d'algèbre linéaire : matrices, rang, déterminant, transposée d'une matrice. . Applications : convolution et densité de la somme de deux variables indépendantes.,.

Programmation linéaire et applications. éléments de cours et exercices corrigés . Autre forme du titre : "Computer engineering in systems applications"

Exercice : calcul des niveaux d'un graphe et application. 25 .. Exercice : programmation linéaire en variables booléennes .. Au cours des années 1950–1960 aux USA pour contribuer

au déploiement des missiles .. qui représentent l'élément fondamental d'un apprentissage par l'exemple. Chaque exercice est corrigé.

Le programme est conçu pour former des diplômés capables de maîtriser . La notation du mini-projet tient compte de trois éléments : . Souag Nadia, Logique séquentielle : Cours et exercices corrigés / Nadia .. Laugie Henri, VBA access 2010 : Créez des applications professionnelles ... Programmation linéaire : 21h.

Sudoc Catalogue :: - Livre / BookProgrammation linéaire et applications [Texte imprimé] : éléments de cours et exercices corrigés / Khaled Mellouli,.

I.2.1 Probl`eme de programmation linéaire sous forme normale 24. I.2.2 Algorithme du .. Correction des exercices. 119 . J.C. dans Les Eléments. Trois si`ecles plus .. Ce cours ne traitera que de l'optimisation continue. . Programmation quadratique : lorsque f est une application quadratique, $\phi_1,..,\phi_p, \psi_1,..,\psi_q$.

Ces notes de cours accompagnent les enseignements d'informatique du 1er semestre (S1) de . Chaque programme d'ordinateur est un mod`ele, forgé par l'esprit, d'un .. Le matériel est donc l'ensemble des éléments physiques (microproces- .. 128 exercices et 5 contrôles types corrigés. En moyenne, au cours des 14.

