

Voici une liste des sections des notes de cours à étudier pour l'examen intra.

L'examen est à livre fermé: aucune documentation, calculatrice, téléphone, etc., ne sont permis.

Chapitre 1

Section 1.1: Connaître les définitions de base. Bien comprendre en quoi consiste la méthode Monte Carlo et comment elle s'applique dans les exemples: estimation d'une moyenne, d'un quantile, d'une distribution, etc. Laissez tomber les exemples 1.10 et 1.11.

Section 1.2: Il faut surtout comprendre les idées: l'uniformité en dimension s et les critères de qualité, une longue période, les générateurs ayant une très mauvaise structure, et les générateurs offrant plusieurs suites et sous-suites. Pour les générateurs non-uniformes, il faut connaître et comprendre la méthode d'inversion pour les lois continues et les lois discrètes.

Section 1.3: Méthode Monte Carlo. Il faut connaître les principales propriétés: théorèmes de convergence et intervalles de confiance, comparaison avec les méthodes déterministes d'intégration. Notions d'erreur relative, MSE, efficacité des estimateurs, problèmes avec les événements rares.

Section 1.4: Quasi-Monte Carlo. Connaître les principes, les avantages et les limites des méthodes d'intégration numérique classiques. Comprendre l'idée de base des méthodes quasi-Monte Carlo. Connaître les "lattice rules" et leurs versions randomisées, comment on peut les utiliser pour réduire la variance, et comment on peut estimer cette variance. Vous pouvez sauter les sections 1.4.4 et 1.4.5.

Section 1.5: comprendre le principe de changement de la loi d'échantillonnage "(importance sampling)", les théorèmes associés, le changement de mesure (de loi de probabilité) optimal en théorie (variance zéro), les dangers d'un mauvais changement de loi de probabilité, et l'utilisation de cette technique dans le cas d'événements rares. Sauter 1.5.4.

Sections 1.6, 1.8, et 1.9: Simulation à événements discrets. Comprendre comment fonctionne la simulation par événements. Liste d'événements, recueil de statistiques de type "tally" et "accumulate". Simulation d'un processus de Poisson constant par morceaux.

Sautez les Sections 1.7 et 1.8.2.

Sections 1.10: comparaison de systèmes avec des valeurs aléatoires communes (réduction de variance). Utilité des streams et substreams pour l'implantation.

Section 1.12: Estimation de dérivées (ou gradient) par différences finies et via le gradient stochastique. Conditions de validité de ce dernier estimateur.

Section 1.13: Intéressant mais pas à l'examen.

Chapitre 2

Sections 2.1 à 2.6: identifier et connaître les définitions et les principes de base les plus importants.

Sections 2.7 et 2.8: pas besoin d'apprendre tous les détails de ces distributions! Mais il vous faut identifier et retenir les principes les plus importants et intéressants. (Faites vous des résumés schématiques.) Par exemple, quelle type de loi suit la moyenne, ou le produit, ou le maximum, ou le minimum, d'un grand nombre de variables aléatoires i.i.d.? Comment peut-on exploiter la propriété d'absence de mémoire de la loi exponentielle pour éliminer la liste d'événements prévus en simulation? Comment générer efficacement par inversion selon une loi tronquée? Comment générer des v.a. selon un mélange de lois ("mixture"). Etc.

Section 2.9: sauter 2.9.2 et 2.9.3. Pas besoin de retenir les formules compliquées dans la section 2.9.4.

Section 2.10: Principes et définitions, les théorèmes, mesures de dépendance, loi multinormale, copules (principes), méthode NORTA. Vous pouvez sauter les pages 186 à 190.

Section 2.11: pas à l'examen.

Sections 2.12 à 2.14: Processus stochastiques. Définitions et propriétés de base. Marche aléatoire. Processus de Markov, processus de Poisson, mouvement Brownien, mouvement Brownien géométrique, changement d'échelle de temps déterministe et stochastique. Sauter 2.13.3, 2.13.7, 2.14.5, 2.14.7.

Section 2.15: Équations différentielles stochastiques. Méthode d'Euler. Principe d'un processus OU (retour à la moyenne).

Section 2.16: Processus de Lévy. Définition. Simulation par marche aléatoire ou par pont de Lévy (Lévy bridge sampling). Changement d'échelle de temps. Processus gamma et variance-gamma.

Sections 2.17, 2.18, 2.19: pas à l'examen.

Chapitre 3

Section 3.1 au complet (important).

Sections 3.2.1, 3.2.3, 3.2.5, 3.2.7, 3.2.10.

Les sections 3.2.2, 3.2.4, 3.2.8, 3.2.9, 3.2.11, et 3.2.12 ne sont pas à l'examen.

Sauter le reste (sections 3.3 à 3.6)

Chapitre 4

Section 4.1: Inversion. Du début de la section jusqu’à “In the False position ...” au bas de la page 305.

Section 4.2: Pas à l’examen.

Section 4.3: Facile.

Section 4.4: Méthode de rejet. Important. Comprendre les principes, les résultats théoriques, les notions d’efficacité de la méthode. Principe du squeezing. Sauter 4.4.2.

Section 4.5: seulement 4.5.1; Changement de variable. Méthode de Box-Muller et méthode polaire.

Sections 4.6.

Sections 4.7 et 4.8: Pas à l’examen.

Autre

Dans tous les chapitres, voir aussi les exercices, plus particulièrement ceux faits en devoir, mais aussi les autres. Il est probable que je pige quelques questions dans les exercices.