

Data Science for Actuaries (ACT6100)

Arthur Charpentier

Intro # 1 (Plan de cours)

automne 2020

 <https://github.com/freakonometrics/ACT6100/>

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

“Comprendre les fondements des méthodes d'apprentissage statistique supervisées et non-supervisées sous un angle actuariel. Applications de différentes méthodes pour l'analyse de données actuarielles à l'aide d'un langage de programmation comme R. Applications actuarielles typiques en assurance-vie, assurance IARD, assurance collective, régimes de retraite ainsi qu'en finance.”

“Exploration de données, validation et vérifications; Méthodes d'apprentissage statistique supervisées et non-supervisées; Analyse aux composantes principales; Arbres de décision et de classification; Groupement et partitionnement de données (cluster analysis); Analyse de données temporelles.”

<https://etudier.uqam.ca/cours?sigle=ACT6100>

Instructeur: **Arthur Charpentier**

✉ charpentier.arthur@uqam.ca

🐦 [@freakonometrics](https://twitter.com/freakonometrics)

🐱 [freakonometrics](https://github.com/freakonometrics)

📍 freakonometrics.hypotheses.org

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

1. **Rappels**

- ▶ R & Markdown
- ▶ Algèbre linéaire, norme, projections, décomposition spectrale
- ▶ Modèle Gaussien & GLM
- ▶ Optimisation convexe

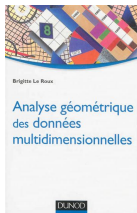
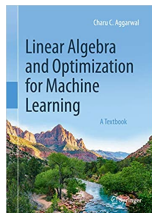
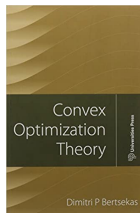
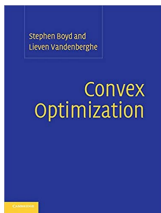
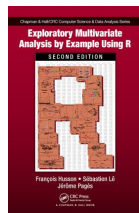
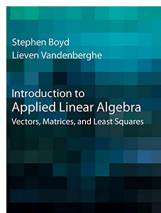
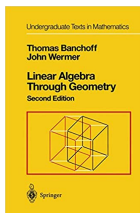
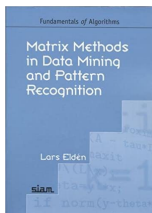
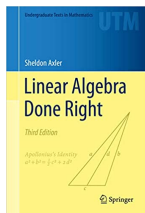
2. **Modèles Non-Supervisés**

- ▶ ACP (analyse en composantes principales)
- ▶ AFC et ACM (analyse des correspondances)
- ▶ Clusters

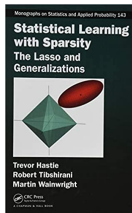
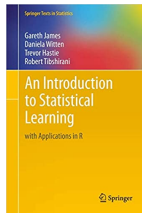
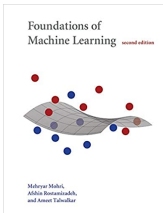
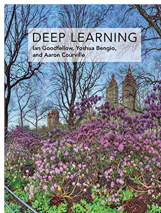
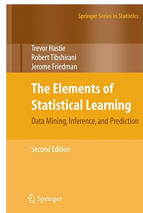
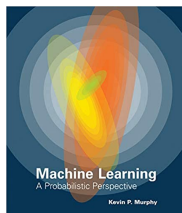
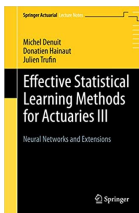
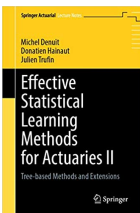
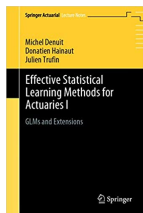
3. **Modèles Supervisés**

- ▶ Risque, validation croisée, fonction de perte
- ▶ Régularisation (Ridge, Lasso)
- ▶ Simulations
- ▶ Arbres (CART)
- ▶ Aggrégation parallèle et séquentielle (bagging, boosting)
- ▶ Réseaux de neurones (NN, RNN, LSTM, CNN)

Analyse de données en actuariat (ACT6100)



Analyse de données en actuariat (ACT6100)



Analyse de données en actuariat (ACT6100)


“when a measure becomes a target, it ceases to be a good measure”, Charles Goodhart, membre du Comité de politique monétaire de la Banque d'Angleterre

Autrement dit, les examens ne sont pas l'objectif du cours




- ▶ Quizz hebdomadaire ($\times 10$) = 20%
- ▶ Examen 1 = 20%
- ▶ Examen 2 = 20%
- ▶ Projet 1 = 18%
- ▶ Projet 2 = 18%
- ▶ Participation = 4%

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Dépôt des documents (slides + devoirs): [github](#) + moodle

 **freakonometrics** Update README.md Latest commit 0aae514 1 minute ago [History](#)

1 contributor

58 lines (44 sloc) 3.8 KB [Raw](#) [Blame](#)   

ACT6100 Analyse des données en assurance

Arthur Charpentier, [@freakonometrics](#)

Pour plus d'information : <https://freakonometrics.hypotheses.org>

Plan de cours : [Plan_ACT6100_A2020pdf](#)

Démonstrateur : Francis Proulx

- (été 2020) mise en ligne de rappels

Seances

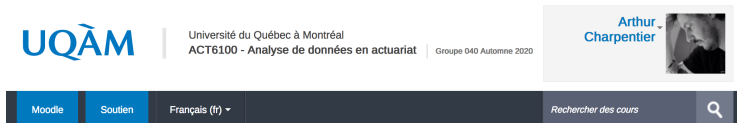
1. Syllabus [video pdf](#)
2. Glossaire [video pdf](#)

Compléments mathématiques

1. Vecteurs et distances [video pdf](#)
2. Algèbre et applications linéaires [video pdf](#)
3. Vecteurs et valeurs propres [video pdf](#)

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Dépôt des documents (slides + devoirs): github + moodle



The screenshot shows the top section of the UQAM website. On the left is the UQAM logo. To its right, the text reads "Université du Québec à Montréal" and "ACT6100 - Analyse de données en actuariat", with "Groupe 040 Automne 2020" below. Further right is a profile for "Arthur Charpentier" with a small photo. Below this is a dark navigation bar with buttons for "Moodle", "Soutien", and "Français (fr)". To the right of these is a search bar with the text "Rechercher des cours" and a magnifying glass icon.

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Vidéos du cours: [youtube](#) (+ github + moodle)

The screenshot shows a video player interface. The main video area displays a slide titled "Fonctions Liens : Canonique". The slide content includes:

- Cas particulier : lien canonique $g = b'^{-1}$ i.e. $\eta_i = \theta_i$
- $$\mu(\mathbf{x}) = b'(\mathbf{x}^\top \beta)$$
- Exemple** Pour la loi normale, $\mu(\mathbf{x}) = \mathbf{x}^\top \beta$ (identité)
- Exemple** Pour la loi de Poisson, $\mu(\mathbf{x}) = \exp(\mathbf{x}^\top \beta)$ (logarithmique)
- Exemple** Pour la loi de Bernoulli, $\mu(\mathbf{x}) = \frac{\exp(\mathbf{x}^\top \beta)}{1 + \exp(\mathbf{x}^\top \beta)}$ (logit)
- Exemple** Pour la loi Tweedie $V(\mu) = \mu^\gamma$, $\mathbf{x}^\top \beta = \frac{\mu(\mathbf{x})^{1-\gamma}}{1-\gamma}$ (power)

The video player controls at the bottom show a progress bar at 8:17 / 41:01 and the URL freakonometrics.hypotheses.org.

To the right of the video player is a table of contents for the STT5100 course:


STT5100	
arthur charpentier - 14/22	
12	arthur charpentier
36:23	STT5100 Hiver 2020, GLM, slides 12
13	arthur charpentier
30:01	STT5100, Hiver 2020, GLM, slides 13
41:02	arthur charpentier
15	STT5100 Hiver 2020, GLM slides 14
36:05	arthur charpentier
16	STT5100 hiver 2020 - GLM - slides 15
15:10	arthur charpentier
17	STT5100 Hiver 2020, GLM, slides 16
29:33	arthur charpentier

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Quizz: moodle



Université du Québec à Montréal
ACT6100 - Analyse de données en actuariat | Groupe 040 Automne 2020

Arthur Charpentier 

Moodle

Soutien

Français (fr) ▼

Rechercher des cours 

par exemple

On considère 20 points de coordonnées (x, y) (notés respectivement x et y) dans le fichier `points.csv`. Soit (i, j) la paire telle que les points i et j (de coordonnées respectives (x_i, y_i) et (x_j, y_j)) soient les plus **éloignés**, pour la distance Euclidienne (en supposant $i < j$).
Donnez la valeur de i .

Réponse :

on sauve le fichier `points.csv` puis on ouvre R

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

```
1 > b = read.csv("points.csv")
2 > n = nrow(b)
3 > dmat = as.matrix(dist(b))
4 > diag(dmat) = NA
5 > dmat
6      1      2      3      4      5      6      7      8      9     10     11     12     13
7 4    6.0  2.1  1.9   NA  1.7  8.5  3.7  5.9  2.1  3.6  6.0  6.2  2.5
8 5    7.5  2.5  3.5  1.7   NA  9.9  4.8  6.9  3.8  5.3  7.6  7.9  3.4
9 6    2.6  7.9  6.7  8.5  9.9   NA  5.4  4.2  6.6  5.6  6.2  4.6  6.8
10 7    3.3  2.5  2.5  3.7  4.8  5.4   NA  2.3  2.8  3.3  6.0  5.2  1.4
11 8    3.2  4.5  4.7  5.9  6.9  4.2  2.3   NA  4.9  4.9  7.1  6.0  3.6
12 > dmax = max(apply(dmat,2,max,na.rm=TRUE))
13 > indices = sort(which(dmat == dmax, arr.ind = TRUE))
14 > indices
15 col row
16  5    6
```

Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Une fois la tentative envoyée, vous n'aurez
plus la possibilité de modifier vos réponses
pour cette tentative.

Tout envoyer et terminer

Annuler

On peut alors soumettre la réponse (définitivement)

On considère 20 points de coordonnées (x, y) (notés respectivement x et y) dans le fichier `points.csv`. Soit (i, j) la paire telle que les points i et j (de coordonnées respectives (x_i, y_i) et (x_j, y_j)) soient les plus **éloignés**, pour la distance Euclidienne (en supposant $i < j$).
Donnez la valeur de i .

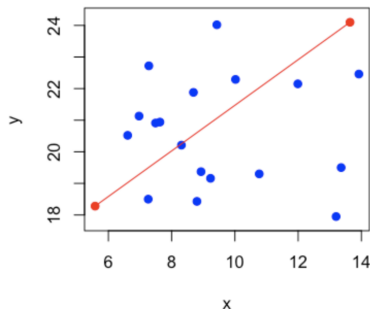
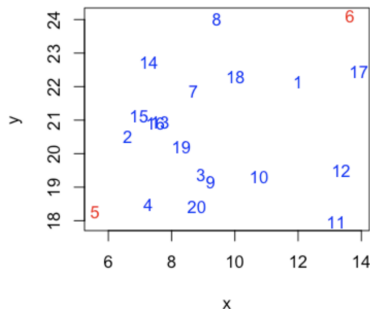
Réponse :

5



Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Des éléments de réponse (succints) sont alors proposés



Analyse de données en actuariat (ACT6100)

Discussion: forum **teams**

< Toutes les équipes



Groupe UQAM ACT6100 ...

Général



Général Publications Fichiers 3 de plus +

Aujourd'hui

- + Pachemanov, Dimitar a ajouté Charpentier, Arthur à l'équipe.
- + Pachemanov, Dimitar a ajouté Duval, Francis à l'équipe.
- 🔔 Charpentier, Arthur a promu Duval, Francis propriétaire d'équipe.
- + Pachemanov, Dimitar a quitté l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Alarie, Marylou à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Al Dik, Sarah à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Beaudoin, Mathieu à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Blais, Myriam à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Borel, David à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Boudreau, Benjamin à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Caron-Foucault, Shanie à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Côté-Turcotte, Léa à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Diec, Hiu-Kwang à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Djomaha Nenko, Boris Raphael à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Durocher, Ariane à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Hachemi, Amel à l'équipe.
- + Charpentier, Arthur a ajouté Joseph, Mardochée à l'équipe.

Démarrer une conversation. Utilisez @ pour mentionner un contact.



<https://github.com/freakonometrics/STT5100/>

Analyse de données en actuariat (ACT6100)



Tricherie et intégrité académique

<http://r18.uqam.ca/>

par exemple Comment citer ses sources?



Politique 16, <https://harcelement.uqam.ca/>

Analyse de données en actuariat (ACT6100)



Lors d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne, le personnel enseignant peut décider, selon le cas, de procéder à l'enregistrement audio ou audiovisuel du cours ou de l'activité d'enseignement. Le personnel enseignant peut partager l'enregistrement uniquement à son groupe-cours.



En cas d'enregistrement, l'étudiante, l'étudiant sera informé au début de la séance.



Il est de la responsabilité de l'étudiante, de l'étudiant de désactiver son microphone et/ou sa caméra s'il ne souhaite pas être enregistré.



À défaut de désactiver son microphone et/ou sa caméra, l'étudiante, l'étudiant, consent à l'enregistrement audio ou audiovisuel, à la conservation, à la rediffusion et à l'utilisation de l'enregistrement de son nom, de sa voix et de son image dans le cadre du cours ou de l'activité en ligne. L'étudiante, l'étudiant reconnaît ne détenir aucun droit dans l'enregistrement.



Sauf avec l'autorisation expresse écrite du personnel enseignant, l'étudiante, l'étudiant reconnaît qu'il est interdit de reproduire, d'enregistrer, de publier, de diffuser, de communiquer ou de partager, par quelque moyen que ce soit, tout ou partie de l'enregistrement d'un cours ou d'une activité d'enseignement en ligne de même que tout matériel pédagogique s'y rattachant.

Une étudiante, un étudiant qui contrevient à ce qui précède s'expose aux sanctions prévues dans les règlements et politiques de l'UQAM ou à tout recours légal, notamment en vertu de la Loi sur le droit d'auteur.