

# Rolling the Bones and Building the Models

Lancer les os pour construire les modèles

Teaching Statistics with Indigenous Knowledge

Enseigner les statistiques avec les connaissances autochtone

Rob-Roy Douglas, UNAS, Northern Lights College, Dawson Creek, BC

# Territorial Acknowledgment/ Reconnaissance de territoires autochtones

- The research and development of this project took place on the traditional lands of the Treaty 8 First Nations: the Dane Zaa, Cree, Dene, Kaska, Sauteau, Tse'khene, Tahltan and Tlingit.
- La recherche et le développement de ce projet ont eu lieu sur les territoires traditionnels des premières nations Treaty 8 : Dane Zaa, Cree, Dene, Kaska, Sauteau, Tse'khene, Tahltan et Tlingit.

# Origins of this project

## Origines

- Mathematics in general and statistics in particular are challenging for many students
- Les mathématiques et les statistiques sont particulièrement difficile pour plusieurs étudiants.
- Traditional approaches to learning statistics stress rote memorisation of formulae, exercises and use of statistical software
- Les approches traditionnelles pour enseigner les statistiques appuient la mémorisation des formulaires ; des exercices répétitifs ; et l'utilisation de logiciel statistique.
- These are of limited use in a statistical literacy course
- L'utilisation de ces ressources est limitée dans un cours de statistique.

# Statistics and Probability

## La Probabilité et les Statistiques

- Probably one of the hardest components of statistical literacy and a challenging branch of mathematics in general
- Un des sujets le plus difficile dans le domaine de statistique et surtout en mathématiques en général.
- Probability assigns a numerical value to the likelihood that an event will occur
- La probabilité attribue une valeur numérique à la probabilité qu'il se passe quelque chose.
- It is by far the most challenging topics in statistics
- Le domaine le plus difficile en statistique.

# Cross-Disciplinary Perspectives

## Perspectives interdisciplinaires

- This research grew out of experience teaching across humanities, social sciences and sciences
- Ma recherche est le résultat de mon expérience en enseignant les domaines d'humanités, de sciences sociales et de sciences.
- And through work with Indigenous students and through teaching classes in First Nations Studies
- Et en enseignant des étudiants autochtones et de mon expérience enseignant des classes de premières nations.

# Indigenisation

- British Columbia has a provincial mandate to indigenize our curricula at every level
- La Colombie-Britannique a le mandat provincial d'indigéniser notre programme d'études à tous les niveaux
- Indigenisation should be accessible to all students, and enhance their learning experience
- L'indigénisation devrait être accessible à tous les étudiants et améliorer leur expérience d'apprentissage

# Indigenous Learning

## L'apprentissage autochtone

- Multiple modes of Indigenous learning
- Il y a plusieurs modes d'apprentissage autochtones
- Every student is different
- Chaque étudiant est différent
- But – some common themes include/Pourtant – il y a des similarités
  - Experiential learning/Apprentissage empirique
  - Connection to the Land/Un lien à leurs territoires
  - Storytelling – learning through narrative/Les histoires – faire apprendre avec le récit

# Ways of Knowing, Ways of Learning

## La Connaissance et l'Apprentissage

- The humanities customarily use narrative as an explanatory tool
- Les humanités utilisent le récit comme outil explicatif.
- History in particular, although there are alternative methodologies, is fundamentally based on narrative
- L'histoire, en particulier, même s'il existe des méthodologies alternatives, est basé sur le récit.



# Integrating Indigenous Ways of Learning

## L'intégration de modes d'apprentissage autochtones

- In History and Political Science courses I already integrate Indigenous approaches to learning
- Dans mes cours de l'histoire et science politique, j'intègre déjà des modes d'apprentissage autochtones.
- Through both content (Indigenous perspectives on the subject matter), narrative approaches to subject matter, and experiential learning
- À travers le contenu du cours, en intégrant des perspectives autochtones, des approches narratives, et l'apprentissage empirique.

# Experiential Learning and probability

## L'apprentissage empirique et la probabilité

- Coins/Pièces de monnaie
- the weather/La météo
- dice /Dé

# Online Learning

## Apprentissage en ligne

- Some experiential learning still possible
- Apprentissage empirique est possible
- But new approaches also needed
- Utiliser des nouvelles approches
- This project started as a way of integrating Indigenous approaches to learning into an online statistics course
- Le projet était initié pour trouver une façon à intégrer une perspective autochtone à l'apprentissage dans un cours en ligne de statistiques.
- This would both Indigenize the curriculum and improve accessibility for all students
- Cela permettra d'intégrer une perspective autochtone dans le curriculum, et à améliorer l'accessibilité à l'apprentissage pour tous étudiants.

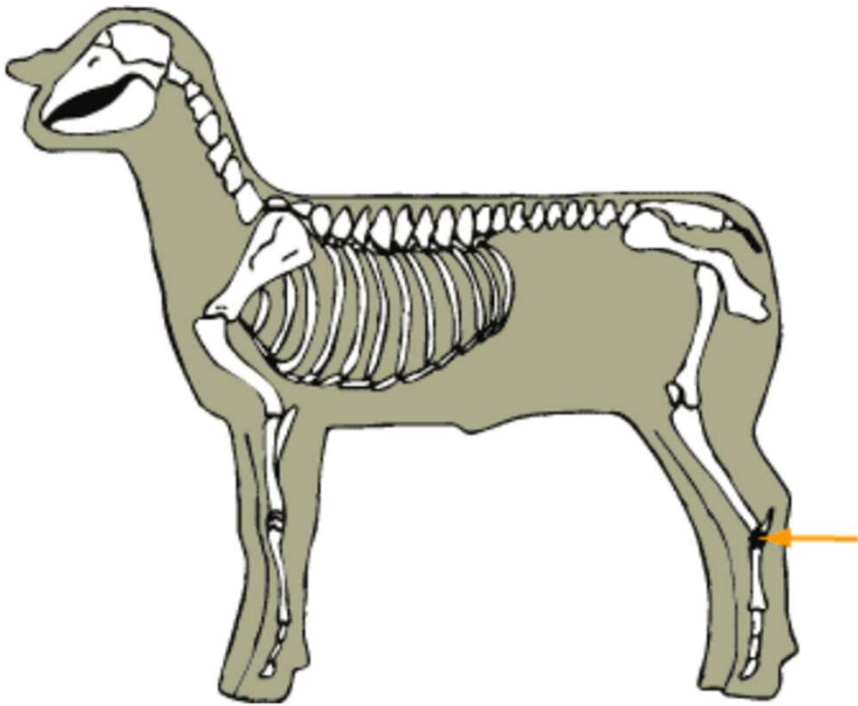
# Divination and Gaming

## La Divination et les Jeux de chances

- Archaeological evidence indicates that people have been trying to predict the future well back into prehistory.
- Des preuves archéologiques indiquent que les êtres humains essayent de prédire leur futur depuis la préhistoire.
- Gaming/gambling is just the transformation of this practice into a recreation
- Les jeux de chances ne sont pas plus qu'un art de divination qui a été modifié comme passe-temps.
- Games of chance were popular with Indigenous peoples long before European contact
- Ces jeux étaient populaires avec les autochtones longtemps avant l'arrivée des Européens.
- Some of the most interesting are those played with astragalus bones
- Les plus intéressants utilisent des os astragale.

# The Talus Bone

## Le Talus



- A small tetrahedral bone in the shin of most terrestrial mammals
- Os de la partie supérieure du pied des mammifères.
- Including people
- Incluant les êtres humains.
- Commonly called astragalus bone in animals
- Appelé l'os astragale

# Astragalus Bones

## Les os Astragale

- Have the useful property of having fairly predictable probabilities for each of the 4 sides that is likely to fall upward
- Ont des probabilités prévisibles pour chacun des quatre côtés susceptibles de tomber vers le haut.
- Were used for divination and gaming by Indigenous peoples in many different cultures
- Utilisés en divination et dans les jeux de chances pour plusieurs peuples autochtones.
- Are the direct ancestors of modern dice
- Sont les ancêtres directs des dés modernes.



# Astragalus bones in Indigenous culture

## Les os astragale dans la culture autochtone

---

- Used for games of chance, children's games
- Utilisés dans des jeux de chances ; des jeux d'enfant.
- First Nations and Inuit used bones of deer, bison, elk, moose and even wolves
- Premières nations et inuits utilisaient les os des cerfs, des bisons, des wapitis, et des loups.
- Still used by some Cree and Inuit shamans in divination rituals today
- Encore utilisé par plusieurs chamans cris et inuits dans leurs divinations.



# Why Astragali? Pourquoi l'astragale?

---

More interesting and more complex than dice/Plus intéressant et complexe que le dé.

---

Only 4 practical sides, but the probabilities are not even/Seulement quatre côtés pratiques, mais les probabilités ne sont pas égales.

---

Skill and practical understanding of the probabilities on the part of the user are more important/la compétence et une compréhension de la probabilité de la part de l'utilisateur est plus important.



What is a  
Probability  
Model?

Quel est le  
modèle de  
probabilité ?

---

The sum of all the possible probabilities that could occur/Le total de toutes les probabilités qui peuvent se produire.

---

These must add to one – which is equivalent to 100%/Les probabilités doivent donner 1 – ou 100%.

# Dice Model

## Modèle de dé

Side (# of pips)	1	2	3	4	5	6
Probability	$1/6$	$1/6$	$1/6$	$1/6$	$1/6$	$1/6$



# Astragalus Model

## Modèle astragale



<b>Side</b>	<b>Narrow flat</b>	<b>Narrow hollow</b>	<b>Broad concave</b>	<b>Broad convex</b>
<b>Probability</b>	1/10	1/10	4/10	4/10

# Why the difference?

## Quelle est la différence ?

- Astragalus bones are each unique – their probabilities are never exact
- Les os astragale sont chacun unique – leurs probabilités ne sont jamais exacte.
- Each bone differs from the others slightly
- Chaque os est différent.
- So users must develop individual models for each bone, based on their experience with them.
- L'utilisateur a besoin de développer son propre model basé sur son expérience unique jouant avec l'os.

# Why is this important?

## Pourquoi est-ce important ?

- Astragalus bones are traditional
- Les os Astragale sont traditionnels.
- They have historical cultural importance
- Ont une importance culturelle historique.
- Their probability models are more sophisticated than standard dice
- Leurs modèles de probabilités sont plus sophistiqués que ceux des dés standards.
- They illustrate how Indigenous peoples dealt with probability on a concrete practical level
- Indique comment les peuples autochtones utilisaient la probabilité au niveau pratique.
- But still connect that to the theoretical level of statistics
- Mais se relie au niveau théorique des statistiques.

# How is this material used?

## Comment est-ce utilisé?

- Integrated into a lecture on chance, gambling and the development of dice
- Ils sont intégrés à une conférence sur le hasard, le jeu et le développement des dés
- Students learn about the models
- Les élèves découvrent les modèles
- Students throw dice and throw astragali
- Les élèves lancent des dés et lancent des astragales
- They then compare how the models and the practical outcomes compare
- Les étudiants comparent ensuite comment les modèles et les résultats pratiques se comparent

# Support

- I am grateful for the support, advice and encouragement provided by Theresa Gladue, formerly of the Aboriginal Department of Northern Lights College, Dawson Creek, BC
- Je suis reconnaissante pour le soutien, les conseils et les encouragements fournis par Theresa Gladue, anciennement du département autochtone du Northern Lights College, Dawson Creek, C.-B.
- This research was supported in part by a fellowship from BCCampus
- Cette recherche a été financée en partie par une bourse de BCCampus.