

Légende :

* Tous les éléments sur fond gris dans ce plan-cadre sont tirés du devis ministériel.

INFORMATIONS SUR LE COURS					
Code et titre du cours :	201-SN1-RE Probabilités et statistique	Durée :	45h	Pondération :	2 – 1 – 2
Préalable(s) :	TS (5e) ou SN (5e) ou math 536 ou math 526	Session :	2 ou 3 (A ou H)	Discipline :	Mathématiques
PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU COURS					
Contribution au programme :	<p>Offert en deuxième session du profil <i>Sciences pures et appliquées</i> et en troisième session pour les profils <i>Sciences de la vie et Sciences de la vie +</i>, ce cours est l'un des quatre cours obligatoires de mathématiques du programme <i>Sciences de la nature</i>. La compétence reliée à ce cours initie la personne étudiante aux probabilités et à la statistique et approfondit les connaissances introduites au secondaire. Certaines notions du calcul intégral (201-SN3-RE) seront utilisées dans ce cours afin de résoudre des problèmes de probabilités et de statistique. Les outils statistiques développés dans ce cours pourront être utilisés dans le cours <i>Projet d'intégration</i> (360-NTC-SL).</p> <p>Ce cours constitue un préalable relatif au cours optionnel <i>Modélisation mathématique</i> (201-SNB-SL).</p>				
Description du cours :	<p>Ce cours présente une introduction aux notions fondamentales et principales techniques de calcul de probabilités de même que leurs applications en inférence statistique dans les problèmes d'estimation de paramètres et de tests d'hypothèse.</p> <p>Les notions suivantes seront abordées : combinatoire, probabilités, indépendance, probabilités conditionnelles, variables aléatoires, espérance et variance, principales lois de probabilités (binomiale, normale), inférence statistique (théorème central limite, intervalle de confiance, marge d'erreur), tests d'hypothèses.</p>				
Objectif terminal du cours :	Résoudre des problèmes liés aux sciences de la nature par l'utilisation de méthodes statistiques et de concepts de probabilités.				
Lien avec le profil de sortie :	La compétence associée à ce cours permet de découvrir le type de contexte et les paramètres entourant le déroulement d'une étude statistique, de développer un esprit scientifique et d'exercer une pensée critique.				

COMPÉTENCES VISÉES		
Code(s) et énoncé(s) de compétence(s) :	Éléments de la compétence :	Atteinte complète (C) ou partielle (P)
Code : 0M01 Résoudre des problèmes liés aux sciences de la nature par l'utilisation de méthodes statistiques et de concepts de probabilités.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Utiliser des méthodes de statistiques descriptives pour traiter des données. 2. Utiliser des concepts de probabilités dans des situations aléatoires. 3. Utiliser des méthodes d'inférence statistique pour caractériser une population. 4. Déterminer la nature et l'intensité du lien entre deux variables. 	C

COMPOSITION DU COURS

Énoncé de la compétence :		Critères de performance pour l'ensemble de la compétence		
OM01 – Résoudre des problèmes liés aux sciences de la nature par l'utilisation de méthodes statistiques et de concepts de probabilités.		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilisation correcte de la terminologie et de la syntaxe mathématiques. ✓ Utilisation appropriée des outils informatiques et statistiques requis. ✓ Manipulations algébriques conformes aux règles établies. 		
Éléments de la compétence	Critères de performance	Contenus essentiels	Activités d'enseignement/apprentissage à titre indicatif / celles soulignées sont essentielles	Durée à titre indicatif
1 – Utiliser des méthodes de statistiques descriptives pour traiter des données.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation appropriée du vocabulaire propre à la statistique. ▪ Représentation appropriée d'une distribution de fréquences sous forme de tableau et représentation graphique. ▪ Calcul approprié de mesures de tendance centrale, de dispersion et de position. ▪ Interprétation juste des tableaux, des graphiques et des mesures. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Définitions : population, échantillon, variable statistique, variable discrète et continue. ▪ Représentation graphique. ▪ Données condensées et groupées en classes. ▪ Mesures de tendance centrale : moyenne, médiane, mode. ▪ Mesures de dispersion : variance et écart-type. ▪ Mesures de position : cote z, rang centile. 	<p>Pour l'ensemble de la compétence :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Théorie enseignée à partir de notes, de graphiques, d'exemples, d'exercices</u> et de manuels de référence. • <u>Exercices pratiques élémentaires et exercices appliqués en sciences.</u> • <u>Utilisation d'outils informatiques.</u> <p>Pour l'élément de compétence 1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Étude scientifique portant sur un sujet lié à l'environnement comprenant : calcul de moyenne, écart-type et mesure de dispersion.</u> 	5h
2 – Utiliser des concepts de probabilités dans des situations aléatoires.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation correcte de techniques de dénombrement. [1] ▪ Calcul exact de la probabilité d'un événement. [2] ▪ Distribution juste de probabilités de variables discrètes et continues. ▪ Résolution correcte de problèmes faisant intervenir les lois de probabilité. [3] 	<p>Précisions sur les contenus provenant du devis :</p> <p>[1] Techniques de dénombrement : permutations, arrangements et combinaisons.</p> <p>[2] Probabilité d'un événement : probabilités d'événements dépendants, probabilités d'événements indépendants, probabilités conditionnelles.</p> <p>[3] Lois de probabilité : loi binomiale et loi normale.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Notation factorielle. ▪ Opérations sur les ensembles. ▪ Définition d'une probabilité. ▪ Formule de Bayes. ▪ Définition d'une variable aléatoire. ▪ Espérance et variance d'une variable aléatoire. ▪ Approximation de la loi binomiale par la loi normale. 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Démonstration de la formule de Bayes.</u> - Devoir comparatif des différentes loteries. - Problème de Monty Hall. - Problème de dissonance cognitive. - Loi de Poisson et exponentielle. - Triangle de Pascal. - Binôme de Newton. 	26h

<p>3 - Utiliser des méthodes d'inférence statistique pour caractériser une population.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconnaissance correcte des conditions d'application du théorème central limite. ▪ Interprétation juste de la marge d'erreur. ▪ Estimation appropriée par un intervalle de confiance. [4] ▪ Utilisation correcte d'un test d'hypothèse. [5] ▪ Résolution correcte de problèmes faisant intervenir les méthodes d'inférence statistique. 	<p>Précisions sur les contenus provenant du devis :</p> <p>[4] Estimation par un intervalle de confiance sur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - une moyenne d'un échantillon de grande taille ($n \geq 30$); - une moyenne d'un échantillon de petite taille ($n < 30$); - une proportion d'un échantillon de grande taille ($n \geq 30$). <p>[5] Test d'hypothèse sur</p> <ul style="list-style-type: none"> - une moyenne d'un échantillon de grande taille ($n \geq 30$); - une moyenne d'un échantillon de petite taille ($n < 30$); - une proportion d'un échantillon de grande taille ($n \geq 30$). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Distribution d'une variable statistique (\bar{X}, \bar{P}). ▪ Loi de Student. ▪ Échantillonnage avec remise. ▪ Marge d'erreur. 	<ul style="list-style-type: none"> - Étude scientifique portant sur un sujet lié à l'environnement comprenant : estimation, intervalle de confiance et test d'hypothèse. 	<p>9h</p>
<p>4 – Déterminer la nature et l'intensité du lien entre deux variables.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Détermination juste de l'équation de la droite de régression. ▪ Interprétation juste des coefficients. [6] ▪ Résolution correcte de problèmes faisant intervenir le concept de droite de régression. ▪ Détermination juste d'un lien de dépendance entre deux variables qualitatives. ▪ Résolution correcte de problèmes faisant intervenir le test d'indépendance du khi-carré. 	<p>Précisions sur les contenus provenant du devis :</p> <p>[6] Coefficients : coefficient de corrélation linéaire et coefficient de détermination.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Équation de la droite de régression. ▪ Interprétation du coefficient de corrélation et de détermination. ▪ Test d'indépendance du khi-carré. 	<ul style="list-style-type: none"> - Étude scientifique portant sur un sujet lié à l'environnement comprenant : droite de régression et test d'indépendance du khi-carré. - Démonstration des formules en lien avec la droite de régression 	<p>5h</p>

Nature de l'épreuve terminale du cours :	Contexte de réalisation	Critères d'évaluation propres à l'épreuve terminale	Pondération de l'épreuve
<p>Évaluation où la personne étudiante devra démontrer sa capacité à utiliser des statistiques et des probabilités pour analyser des problèmes issus du domaine des sciences.</p>	<p>L'évaluation terminale du cours est individuelle, de type synthèse et doit comprendre un examen.</p>	<p>En ordre d'importance :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La qualité du déploiement d'un raisonnement mathématique - L'expression claire d'une démarche - La rigueur dans la justification des étapes - Le respect de la syntaxe de l'écriture mathématique - L'exactitude des calculs 	<p>30 à 40 %</p>

MÉDIAGRAPHIE à titre indicatif

- Audet, D. & AL. (2009). *Probabilités et statistiques*. 2^e éd. Les éditions Gaëtan Morin.
- Morneau, S. (2024). *Probabilités et statistique en Sciences de la nature*. CEC.
- Ouellet, G. (1998). *Statistique et probabilités*. Modulo.

REMARQUES

Évaluation

- L'évaluation doit contenir un minimum de 3 examens incluant l'examen de l'épreuve terminale de cours.
- Au moins 75% de la note finale provient d'examens écrits, individuels et surveillés.
- La personne étudiante doit avoir obtenu une rétroaction significative à la mi-session, représentant au minimum 20% de la note finale.
- La note attribuée à une personne étudiante pour un travail d'équipe valant pour 20% ou plus de la note finale doit refléter sa performance individuelle.
- Un double seuil ne peut pas être imposé pour ce cours.
- La note de passage est de 60%.

(Voir la PDÉA en mathématiques)