MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS
PRIMAIRE ET SECONDAIRE

REPUBLIQUE TOGOLAISE
Travail-Liberté-Patrie

DIRECTION DES PROGRAMMES
ET INNOVATIONS PEDAGOGIQUES

MATHEMATIQUE

PROGRAMME DE CLASSE DE TERMINALE LITTERAIRE

AOUT 2024

1- OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE GENERAL

La réforme de 1975, évoquant le profil du citoyen à former, précise que « le citoyen (ainsi) formé sera équilibré, ouvert d'esprit, capable de s'adapter aisément à toutes les situations nouvelles, plein d'initiatives et apte à agir sur le milieu pour le transformer »

Cette disposition est consolidée par le Plan sectoriel de l'éducation (PES revisé : 2020-2030) en son chapitre 2 portant sur « *Les grands axes et les principes directeurs du PSE* », au point 2.1.2. consacré audéveloppement d'un enseignement fondamental de qualité, où il est stipulé que « l'enseignement fondamental répond à un triple objectif :

- satisfaire la forte demande sociale d'éducation ;
- instaurer un enseignement fondamental de 10 ans permettant d'asseoir les compétences de baseet de garantir aux citoyens les capacités à résoudre les problèmes élémentaires de la vie ;
- permettre aux apprenants ayant achevé le cycle fondamental de pouvoir aborder avec aisance lesétudes ultérieures dans les filières professionnelles, générales ou dans l'apprentissage»

Dans cette optique, tout en consolidant les acquis de l'enseignement primaire, l'enseignement secondairese donne comme objectifs de contribuer à l'égalité des chances et de permettre à chacun de développer sa personnalité, d'élever son niveau de formation initiale et continue, de s'insérer dans la vie sociale et professionnelle et d'exercer sa citoyenneté.

A l'étape du premier cycle de l'enseignement secondaire général, l'apprenant est amené à développer, dans le cadre du socle commun de référence des programmes, les macro- compétences suivantes :

- maîtriser la langue française ;
- pratiquer une langue vivante étrangère ;
- utiliser des outils mathématiques
- s'investir dans la culture scientifique et technologique ;

- maîtriser les techniques usuelles de l'information et de la communication ;
- pratiquer la culture humaniste ;
- développer les compétences sociales et civiques ;
- développer la prise d'initiative et le travail en autonomie.

Le second cycle de l'enseignement général poursuit les objectifs suivants :

- consolider les acquis du premier cycle du secondaire ;
- permettre aux élèves, à leur sortie, et en fonction de leurs séries, de s'orienter vers la formation professionnelle, d'accéder à l'enseignement supérieur ou d'entrer dans la vie active.

Le profil général de sortie du second cycle est celui d'un citoyen autonome, responsable, capable de réfléchir par lui-même en vue de s'améliorer et de contribuer à l'amélioration de son environnement et dela société.

.

2- OBJECTIFS DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES EN SERIE LITTERAIRE (SERIE A)

L'enseignement des mathématiques en série A4 a pour objectif de faire découvrir aux apprenants l'aspect utilitaire des mathématiques dans la résolution des problèmes de la vie quotidienne (économie, gestion du personnel, gestion du matériel…) Ainsi, l'apprenant en fin de cycle littéraire sera capable de résoudre des situations-problèmes de la vie courante qui nécessitent la mobilisation des ressources en mathématiques ayant fait l'objet des apprentissages au cours du cycle.

- **3- Profil de sortie**

L'apprenant de la série A doit sortir à la fin du cycle

- en tant que *personne autonome et responsable* qui peut faire face à l'ensemble des actes de la vie quotidienne (traitement des données, gestion d'un budget, aménagements d'une habitation, etc.) en utilisant des moyens et outils mathématiques *et informatiques* pour résoudre des situation-problèmes.

Compétence

Résoudre des problèmes de la vie courante en utilisant des modèles, des calculs et des raisonnements mathématiques.

Volume horaire hebdomadaire : **2 heures**

Déclinaison des leçons en capacités et contenus

Thème 1 : Calculs algébriques

Les leçons de ce thème sont achevées avec le programme de la classe de 1ère A. Les capacités installées seront réinvesties dans les leçons des thèmes « Analyse » et « Organisation de données ».

Thème 2 : Analyse

Leçon 1 : Etude de fonctions (polynômes et rationnelles)

N°	CAPACITÉS	CONTENUS
1	Etudier une fonction	• fonctions polynômes • fonctions rationnelles de type $x \mapsto \frac{ax^2+bx+c}{dx+e}$
2	Construire un graphique	• représentation graphique d'une fonction • tangente à une courbe • asymptotes
3	Déterminer un ensemble	• intersection entre la courbe représentative d'une fonction et les axes du repère
4	Mathématiser une situation problème	exemples de situations problèmes faisant appel aux fonctions rationnelles et polynômes

Leçon 2 : Fonction logarithme népérien

N°	CAPACITÉS	CONTENUS
1	Etudier une fonction	• fonction logarithme népérien • fonctions du type : $\mathrm{x} \mapsto \mathrm{ax} + \mathrm{b} + \ln(cx + d), x \mapsto \ln\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right), x \mapsto x\ln(x),\ x \mapsto \ln(P(x))$ où Pest un polynôme de degré au plus 2,
2	Déterminer une limite	• limite des fonctions de références • limite des fonctions comportant le logarithme népérien
3	Construire un graphique	• représentation graphique d'une fonction • tangente à une courbe • asymptotes
4	Déterminer un ensemble	• ensemble de définition d'une fonction comportant le logarithme népérien • ensemble de validité d'une équation ou inéquation comportant le logarithme népérien

		• équations ou inéquations faisant appel à la fonction logarithme népérien
5	Déterminer les variations d'une fonction	• sens de variation d'une fonction comportant le logarithme népérien
6	Reconnaître une propriété	• propriétés de la fonction logarithme népérien
7	Déterminer une fonction	• fonction dérivée d'une fonction comportant le logarithme népérien
8	Mathématiser une situation problème	exemples de situations problèmes faisant appel à la fonction logarithme népérien

Leçon 3 : Fonction exponentielle népérienne

N°	CAPACITÉS	CONTENUS
1	Etudier une fonction	• fonction exponentielle népérienne • fonctions du type : $x \mapsto ax + b + \exp(cx + d), x \mapsto \exp\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right), x \mapsto x\exp(x)$, $x \mapsto \exp(P(x))$ où P est un polynôme de degré au plus 2
2	Déterminer une limite	• limite des fonctions de références • limite des fonctions comportant exponentielle népérienne
3	Construire un graphique	• représentation graphique d'une fonction • tangente à une courbe • asymptotes
4	Déterminer un ensemble	• ensemble de définition d'une fonction comportant exponentielle népérienne • ensemble de validité d'une équation ou inéquation comportant exponentielle népérienne • équations ou inéquations faisant appel à la fonction exponentielle népérienne
5	Déterminer les variations d'une fonction	• sens de variation d'une fonction comportant exponentielle népérienne
6	Reconnaître une propriété	• propriétés de la fonction exponentielle népérienne
7	Déterminer une fonction	• fonction dérivée d'une fonction comportant exponentielle népérienne

8	Mathématiser une situation problème	exemples de situations problèmes faisant appel à la fonction exponentielle népérienne

Leçon 4 : Suites numériques

N°	CAPACITÉS	CONTENUS
1	Démontrer une propriété	• convergence d'une suite
2	Utiliser une démarche	• raisonnement par récurrence
3	Calculer une grandeur	• limite d'une suite
4	Mathématiser une situation problème	exemples de situations problèmes faisant appel aux suites numériques

Thème 3 : Organisation des données

Leçon 1 : Statistiques à deux variables

N°	CAPACITES	CONTENUS
1	Organiser les données	• tableau à double entrée • séries marginales
2	Calculer une grandeur	• moyenne • valeur d'une modalité connaissant l'autre
3	Construire une configuration	• nuage de points • droite d'ajustement : $y = ax + b$ (méthode graphique, méthode de Mayer) • point moyen
4	Interpréter un résultat	• droite d'ajustement • moyenne • nuage de points
5	Mathématiser une situation	exemples de situations faisant appel aux statistiques

Leçon 2 : Probabilités

N°	CAPACITES	CONTENUS
1	Définir un terme	• éventualité, univers, évènements • expérience aléatoire

2	Déterminer un nombre	• probabilité d'un événement lié à des éventualités équiprobables (cas favorables, cas possibles)
3	Mathématiser une situation	exemples de situation faisant appel à l'équiprobabilité

<u>Leçon</u> 3 : Echantillonnage

N°	CAPACITES	CONTENUS
1	Définir un terme	• population, échantillon, échantillon représentatif • échantillonnage probabiliste • échantillonnage non probabiliste
2	Utiliser une démarche	• échantillonnage aléatoire simple ou systématique ou par grappe ou stratifié • échantillonnage à l'aveuglette ou volontaires ou par quotas ou par boules de neige
3	Calculer une grandeur	• taille minimale de l'échantillon • paramètres d'un échantillon
4	Interpréter un résultat	• échantillonnage aléatoire simple ou par grappe ou stratifié • échantillonnage à l'aveuglette ou volontaires ou par quotas ou en boule de neige • échantillon représentatif
5	Mathématiser une situation	exemples de situations problèmes faisant appel à l'échantillonnage

PROGRESSION ANNUELLE

CLASSE DE TERMINALE A

(50 heures)

Mois	Semaines	Thèmes	Leçons	Nb heures
Sept.	1	Analyse	Etude de fonctions	8H
	2			
Oct.	3			
	4			
	5	Organisation des données	Probabilités	6H
	6			
Nov.	7	**Semaine d'intégration**		**2H**
	8	Analyse	Fonction logarithme népérien	6H
	9			
	10			
Déc.	11	Organisation des données	Statistiques à deux variables	6H
	12			
Jan.	13			
	14	Analyse	Fonction exponentielle népérienne	6H
Fév.	15			
	16	**Semaine d'intégration**		**2H**
	17	Organisation des données	Echantillonnage	6H
	18			
Mars	19			
	20			
	21	Analyse	Suites numériques	6H
Avril	22			
	23			
	24			
Mai	25	**Semaine d'intégration**		**2H**

GUIDE D’EXECUTION DE LA MATHEMATIQUE
CLASSE DE TERMINALE A

Thème 1 : Calculs algébriques			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Les leçons de ce thème sont achevées avec le programme de la classe de 1ère A			

Thème 2 : Analyse			
Leçon 1 : Etude de fonctions			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Exemples d’étude de fonction • Asymptote oblique • Fonction rationnelle	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d’exercices pour réviser le plan d’étude d’une fonction et étudier les fonctions polynômes de degré inférieur ou égal à 3, les fonctions rationnelles de la forme $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$. Donner la propriété permettant de montrer qu’une droite d’équation $y = ax + b, a \neq 0$ donnée, est une asymptote oblique à une courbe.	Justification qu’une droite est une asymptote oblique à une courbe. Etude d’une fonction. Détermination des points d’intersection de la courbe avec les axes du repère.

		Partir d'activités pour étudier les fonctions rationnelles de la forme $x \mapsto \frac{ax^2+bx+c}{dx+e}$ **<u>NB</u>** : *L'étude de la position relative de la courbe d'une fonction par rapport à son asymptote ou à un axe du repère n'est pas au programme de terminale A.*	
Leçon 2 : Fonction logarithme népérien			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Définition et propriétés • Définition • Conséquences immédiates • Propriété fondamentale	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités de calcul avec la calculatrice pour donner intuitivement l'ensemble de définition de x $\mapsto$ ln x. Donner la définition de la fonction logarithme népérien comme étant la fonction définie sur $]0;+\infty[$ s'annulant en 1 et dont la dérivée est la fonction $x \longmapsto \frac{1}{x}$. Donner le nombre irrationnel e	Calculs de valeurs numériques comportant ln.

		puis faire des exercices d'opération avec le nombre e. Partir d'activités calculatoires pour justifier la propriété fondamentale $ln(ab) = \; lna \; + \; lnb$	
Etude de la fonction ln • Limites • Sens de variation • Représentation graphique • Limites de référence	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Les résultats concernant les limites en zéro et en $+\infty$ sont admis. Partir d'activités pour étudier la fonction $x \mapsto \ln x$. Utiliser un tableau de valeurs pour construire la courbe.	Etude de la fonction $x \mapsto \ln x$ Détermination de limites
Fonctions comportant ln • Ensemble de définition • Equations et inéquations • Dérivée • Etude de fonctions	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités pour déterminer l'ensemble de définition des fonctions de la forme $x \mapsto \ln u(x)$, u étant une fonction homographique ou une fonction polynôme de degré 2 au plus.	Détermination de l'ensemble de définition de la fonction $x \mapsto \ln u(x)$ Détermination de l'ensemble de validité Détermination de la dérivée

		Les types d'équations à résoudre sont de la forme : - $\ln\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right) = \ln(fx+g)$, - $\ln(u(x)) = \ln(v(x))$, u et v des fonctions polynômes de degré 2 au plus. - $\ln(u(x)) = c$ où on posera $c = \ln e^c$. Les systèmes d'équations à résoudre font appel aux différentes formes ci-dessus. Les types d'inéquations à résoudre sont de la forme: - $\ln\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right) < \ln(fx+g)$, - $\ln(u(x)) < \ln(v(x))$, u et v des fonctions polynômes de degré 2 au plus. - $\ln(u(x)) < c$ où on posera $c = \ln e^c$.	Justification du sens de variation d'une fonction

		Donner la dérivée de la fonction $x \mapsto \ln(u(x))$ Proposer des exemples sur l'étude les fonctions du type $\mathrm{x} \mapsto \mathrm{ax}+\mathrm{b}+\ln(cx+d)$, $x \mapsto \ln\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right)$, $x \mapsto x\ln(x)$, $x \mapsto \ln(P(x))$ où P est un polynôme de degré au plus 2.	
Leçon 3 : Fonction exponentielle népérienne			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Définition et propriétés • Définition • Conséquences immédiates • Propriété fondamentale	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités de calcul avec la calculatrice pour donner intuitivement l'ensemble de définition de $x \mapsto \exp x$. Partir d'activités calculatoires pour justifier la propriété fondamentale $\exp(a+b) = \exp(a) \times \exp(b)$	Calculs de valeurs numérique comportant exp.
Etude de la fonction exponentielle népérienne • Limites	Travail individuel Travail en binôme	Les résultats concernant les limites en $-\infty$ et en $+\infty$ sont admis.	Etude de la fonction $x \mapsto \exp x$

• Sens de variation • Représentation graphique • Limites de référence	Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités pour étudier la fonction $x \mapsto \exp x$. Utiliser un tableau de valeurs pour construire la courbe.	Détermination de limites
Fonctions comportant exponentielle népérienne • Ensemble de définition • Equations et inéquations • Dérivée • Etude de fonctions	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités pour déterminer l'ensemble de définition des fonctions de la forme $x \longmapsto e^{u(x)}$, u étant une fonction homographique ou une fonction polynôme de degré 2 au plus. Les types d'équations à résoudre sont de la forme : - $\exp\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right) = \exp(ex+f)$, - $\exp\big(u(x)\big) = \exp\big(v(x)\big)$, u et v des fonctions polynômes de degré 2 au plus. - $\exp(u(x)) = c$ Les systèmes d'équations à résoudre font appel aux différentes formes ci-dessus.	Détermination de l'ensemble de définition de la fonction $x \mapsto \exp u(x)$ Détermination de la dérivée Justification du sens de variation d'une fonction

		Les types d'inéquations à résoudre sont de la forme: - $\exp\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right) < \exp(ex+f)$, - $\exp\big(u(x)\big) < \exp\big(v(x)\big)$, u et v des fonctions polynômes de degré 2 au plus. $\exp(u(x)) < c$ Donner la dérivée de la fonction $x \mapsto \exp\big(u(x)\big)$ Proposer des exemples d'étude de fonctions du type $\mathrm{x} \mapsto \mathrm{ax} + \mathrm{b} + \exp(cx+d), x \mapsto \exp\left(\frac{ax+b}{cx+d}\right), x \mapsto x\exp(x)$, $x \mapsto \exp\,(P(x))$ où P est un polynôme de degré au plus 2.	
Leçon 4 : Suites numériques			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**

		Partir d'exercices pour consolider les notions de la classe de première	
Raisonnement par récurrence	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités pour installer la méthode de démonstration par récurrence	Démonstration d'une propriété par récurrence
Limite de suite numérique • Approche intuitive de la notion de limite d'une suite numérique • Limite de la suite (q^n) • Convergence d'une suite numérique	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Par une activité graphique ou numérique, introduire la notion de limite d'une suite numérique Donner la limite de la suite (q^n) suivant les valeurs de q Etablir la limite d'une suite arithmétique ou géométrique connaissant sa raison.	Détermination de la limite d'une suite numérique Etude de la convergence d'une suite numérique

		Donner la définition de la convergence d'une suite numérique Etudier le sens de variation et la convergence d'une suite dans des cas simples Réinvestir cette définition à travers des activités diverses	
Application de suites numériques	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir des situations pratiques diverses pour présenter des applications des suites numériques	
Thème 3 : Organisation des données			
Leçon 1 : Série statistique double			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Organisation des données • Tableau à double entrée • Nuage de points	Travail individuel Travail en binôme	Proposer des situations pour réviser les acquis des classes antérieures	Etablissement des tableaux de données statistiques Lecture d'un tableau de données

• Séries marginales, point moyen	Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Proposer des activités conduisant à présenter les nuages de points	Construction du nuage de points d'une série double
Ajustement linéaire • Droite d'ajustement par la méthode de MAYER	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Donner la formule de la moyenne, équation de chacune des droites d'ajustement par la méthode de MAYER	Détermination de l'équation de la droite d'ajustement Représentation de la droite d'ajustement Exploitation de la droite d'ajustement
Leçon 2 : Probabilités			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Vocabulaire de la probabilité • Expérience aléatoire • Éventualité • Univers • Évènements	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes	Partir d'activités portant sur des situations concrètes pour expliquer les notions de bases en probabilité. A savoir : expérience aléatoire, éventualité, univers, événement…	Réalisation d'expériences aléatoire Détermination des éventualités Construction d'univers

	Méthode démonstrative Faire faire		Identification des événements
Probabilité d'un évènement • Définition, propriétés • Équiprobabilité	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités pour définir la notion de probabilité. NB : *Il s'agit ici d'une introduction élémentaire des probabilités dans le cas d'équiprobabilité. Partir des dénombrements pour calculer la probabilité d'un événement comme quotient de nombre de cas favorables sur le nombre de cas possibles*	Calcul de probabilité
Leçon 3 : Echantillonnage			
Contenus	**Stratégies pédagogiques**	**Consignes**	**Evaluation**
Notions de base sur l'échantillonnage	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'une situation d'apprentissage pour donner la définition de : population, échantillon, échantillon biaisé, échantillon représentatif. Partir d'exemples pour faire le lien entre les notions de base sur	Définir population, échantillon, échantillon biaisé, échantillon représentatif

		l'échantillonnage et celles de la statistique. Partir d'exercice pour réviser les formules de calculs des paramètres statistiques essentiels : la taille N, la moyenne m, la variance V, l'écart-type σ , la fréquence f.	
Différents types d'échantillonnage • échantillonnage probabiliste • échantillonnage non probabiliste	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'activités pour présenter les différentes méthodes d'échantillonnage probabiliste. Partir d'activités pour calculer les paramètres de l'échantillon selon les méthodes d'échantillonnage probabiliste. Dans le cas d'échantillonnage non probabiliste, partir d'activités pour calculer les paramètres de l'échantillon selon la méthode d'échantillonnage par quota. Cultiver la philosophie d'analyse des résultats des paramètres d'un échantillon (le jugement qu'on	Reconnaissance d'une méthode Calculs des paramètres

		peut porter sur degré de confiance des résultats).	
Différence entre l'échantillonnage non probabiliste et l'échantillonnage probabiliste	Travail individuel Travail en binôme Travail en petits groupes Méthode démonstrative Faire faire	Partir d'exemples pour faire ressortir la pertinence d'un type d'échantillonnage par rapport à l'autre.	Comparaison des méthodes d'échantillonnages

ANNEXE TA

FICHE PÉDAGOGIQUE

Discipline : Mathématiques

Classe : T^{le} A

Année scolaire : 2024-2025

Etablissement : xxxxxxxxx

Nom et prénoms : xxxxxxxxxx

Compétence : Résoudre des problèmes de la vie courante en utilisant des modèles, des calculs et des raisonnements mathématiques.

Thème 3 : Organisation des données
Leçon 3 : Echantillonnage

Séances : 03

Durée d'une séance : 110 mn (55mn×2)

Supports didactiques principaux : Programme des classes de terminale A, énonce de la situation d'apprentissage, instruments, manuels (à citer), internet, ...

Prérequis : statistiques, proportions, dénombrement, probabilité.

N°	CAPACITES	CONTENUS
1	Définir un terme	• population, échantillon, échantillon représentatif • échantillonnage probabiliste • échantillonnage non probabiliste
2	Utiliser une démarche	• échantillonnage aléatoire simple ou systématique ou par grappe ou stratifié • échantillonnage à l'aveuglette ou volontaires ou par quotas ou par boules de neige
3	Calculer une grandeur	• taille minimale de l'échantillon • paramètres d'un échantillon
4	Interpréter un résultat	• échantillonnage aléatoire simple ou par grappe ou stratifié • échantillonnage à l'aveuglette ou volontaires ou par quotas ou en boule de neige

		• échantillon représentatif
5	Mathématiser une situation	exemples de situations problèmes faisant appel à l'échantillonnage

Contrôle des prérequis

On lance deux dés 60 fois de suite et on note, pour chaque lancer, la somme des points obtenus sur les deux faces supérieures. On obtient le tableau suivant :

Points	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Effectif	2	3	3	5	8	11	9	8	5	3	3

Calculer la moyenne, la variance, l'écart type de cette série statistique. Que peut-on conclure ?

Situation d'apprentissage

Dans un établissement scolaire avec un effectif de 1 482 élèves, on sert pendant la récréation les plats suivants : riz blanc, riz au gras, haricot, akpan, koliko. Ton professeur d'histoire géographie souhaite connaître pour son cours prochain le pourcentage d'élèves qui ont consommé le haricot. Il a besoin de ses données afin de mieux commenter les potentialités économiques des régions du Togo dans son cours. A 10 minutes de la fin de la récréation, le professeur sollicite l'aide du comité de surveillance des élèves au cours de la récréation.

Ton camarade qui était à côté du professeur, te demande comment le comité pourrait s'y prendre pour satisfaire le professeur étant donné qu'on ne peut pas interroger tous les élèves de l'établissement en 10 min. Propose une démarche à ton camarade.

Stratégies pédagogiques et choix didactiques

La situation a un intérêt mathématique, sociologique et professionnel. Elle conduit l'apprenant dans une démarche interrogative et expérimentale à trouver un sous ensemble représentatif de l'ensemble des élèves de l'établissement. En agissant ainsi, elle met en lumière la nécessité d'asseoir des méthodes permettant de faire un sondage.

Les apprenants seront amenés à faire des conjectures en imaginant différents moyens pour déterminer la proportion d'élèves qui ont consommé le haricot. La stratégie est celle d'un travail individuel et collectif, permettant aux élèves de partager les idées et démarche.

Déroulement :

Première séance			
Moment didactique et durée	**Activités du professeur**	**Activités des élèves**	**Support de travail, matériel, trace écrite**
Remobilisation des prérequis ou évaluation diagnostique (éventuellement) Durée : 10 min	Le professeur propose des exercices portant sur les nombres	Les élèves résolvent	*Exercices de contrôle des prérequis*
Présentation de la situation Durée : 5 min	- Le professeur fait lire par un élève -Il s'assure que tous les élèves écoutent	Des élèves lisent	Enoncé de la situation ;
Appropriation de la situation, compréhension de la tâche et de l'organisation du travail Durée (travail collectif) : 5 min	▪ Demande aux élèves : - de préciser les données : - de reformuler la tâche et les consignes ▪ Vérifie que les élèves ont compris la consigne	- Les élèves reformulent, et répondent aux questions du professeur, posent des questions, …. - Ils identifient la tâche et comprennent les consignes	Enoncé de la situation
Résolution du problème (individuellement puis en groupes) Durée (travail individuel) : 5 min	- Précise que chaque élève doit d'abord essayer de résoudre individuellement (5mn) - Organise les élèves en groupe - Contrôle les productions des élèves et les encourage, - observe et repère les différentes procédures et les difficultés des	Ils résolvent le problème individuellement puis en petits groupes - ils entrent dans une démarche d'investigation : essais, conjectures, ajustement, vérification	Enoncé de la situation

Durée (travail de groupe) : 10 min	élèves de manière à organiser la phase de synthèse - les oriente si nécessaire sans fournir une solution	- ils communiquent entre eux (idées, procédures…), débattent, dégagent une position du groupe sur la procédure et les résultats - chaque groupe prépare une synthèse de son travail	
Synthèse et bilan du travail Durée (travail collectif) : 20 min	- Demande à un groupe de présenter son travail - puis choisis un autre groupe présentant une procédure et résultats différents. -Instaure les débats - fait le point - fait la synthèse	- un élève du groupe présente - les membres des autres groupes réagissent en prenant position - posent des questions Démarches des élèves : inductive, déductive ou analogique	Enoncé de la situation

Introduction

Lorsqu'on souhaite effectuer une enquête, il n'est pas toujours possible d'interroger chaque membre d'une population à cause des contraintes géographiques, monétaires ou temporelles. Par contre, il est tout de même possible d'en apprendre plus à propos de la population visée en analysant un sous-groupe de la population. Ce sous-groupe de la population est appelé échantillon. Pour ce faire, il est important de choisir la bonne méthode pour créer cet échantillon.

I. Notions de base sur l'échantillonnage

- **Une population** est un groupe formé de toutes les personnes (ou objet ou élément) à propos desquelles on souhaite obtenir de l'information. Dans l'étude d'échantillonnage, une population est aussi **un inventaire**

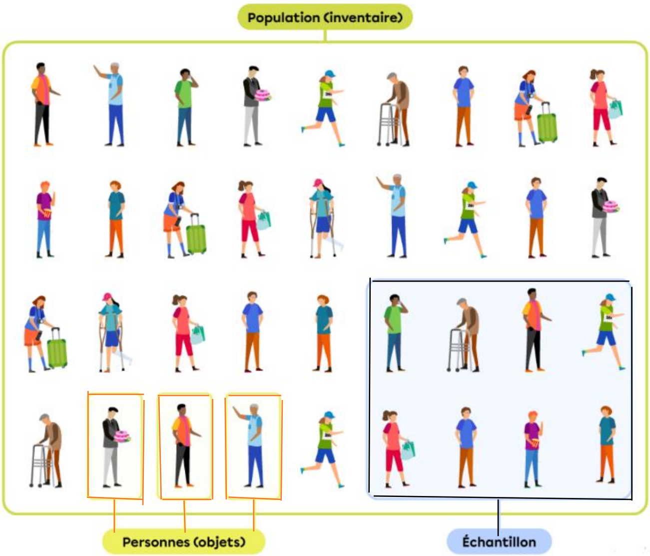
  Exemple : tous les 1 482 élèves de l'établissement scolaire constituent **une population**.

- **Un échantillon** est un sous-groupe de personnes ou d'objets faisant partie de la population ou de l'inventaire.

  Exemple : le sous-groupe d'élèves interrogé est **un échantillon**.

- **Un échantillon biaisé** est un ensemble d'individus d'une population, censé la représenter, mais dont la sélection des individus a introduit un **biais** qui ne permet plus de conclure directement pour l'ensemble de la population

- **Un échantillon représentatif** est un échantillon qui représente le plus fidèlement possible la population par ses caractéristiques et sa taille.



Remarque
Une méthode d'échantillonnage doit permettre la constitution d'un sous-groupe recouvrant les caractéristiques qui peuvent influencer la valeur des paramètres que l'on veut estimer.

- On appelle **taux d'échantillonnage** le nombre $t = \frac{n}{N}$ où n, N désignent respectivement la taille de l'échantillon et celle de la population (pour exprimer t en pourcentage, on pose $t = \frac{n}{N} \times 100$).

- Les **paramètres statistiques essentiels** qui sont à observer sur une population sont pour les variables quantitatives : la taille N, la moyenne m, la variance V, l'écart-type σ ; et pour les variables qualitatives c'est la fréquence f (nombre de cas favorables divisé par le nombre de cas possibles). Pour un échantillon donné, il est question de déterminer ces paramètres.

II. Différents types d'échantillonnage
Bien que le recensement soit la méthode de recherche d'information la plus précise pour une population, on procède le plus souvent à un sondage. Cette préférence est dans la plupart des cas, motivée par les raisons suivantes :
- Le temps est limité

- La population est trop grande, donc le sondage engendre moins de dépenses (transport, employés, matériels, etc.).
- La population ciblée est difficilement accessible.

Il existe plusieurs méthodes permettant de créer un échantillon que l'on regroupe en deux catégories dont :

Echantillonnage probabiliste où les objets sont choisis selon une procédure où la sélection est aléatoire

Echantillonnage non probabiliste où les objets sont choisis selon une procédure pour laquelle la sélection n'est pas aléatoire.

1) Echantillonnage probabiliste

a) La méthode d'échantillonnage aléatoire simple :

Chaque membre d'une population a une chance égale d'appartenir à l'échantillon. Pour réaliser un échantillonnage aléatoire simple, on doit dresser une liste de toutes les unités incluses dans la population observée avant de procéder à la sélection.

Exemple :

Dans notre situation d'apprentissage, les élèves peuvent être numérotés de 1 à 1 482. Si la taille de l'échantillon est 300 alors on doit choisir dans la liste numérotée, 300 numéros au hasard. Chaque élève aurait la même probabilité $\frac{300}{1\,482} = 0{,}2$.

b) La méthode d'échantillonnage systématique :

L'échantillonnage systématique signifie qu'il existe un écart, ou un intervalle, entre chaque objet sélectionné qui est incluse dans l'échantillon.

Exemple :

En supposant qu'une classe compte 40 élèves, un échantillon de 10 élèves de cette classe, obtenu par la méthode d'échantillonnage systématique peut être réalisé comme suit :

- On considère la liste de la classe. De ce fait on peut travailler avec le numéro d'ordre.
- On détermine l'intervalle d'échantillonnage (k) en divisant la taille de la population par celle de l'échantillon qu'on désire obtenir. Ici on a $k = \frac{40}{10} = 4$
- On sélectionne au hasard un nombre entre 1 et k, dans cet exemple on choisit un nombre entre 1 et 4. Ce nombre s'appelle l'origine choisie au hasard et serait le premier nombre inclus dans

l'échantillon. En prenant comme origine 3, les numéros d'ordre à considérer dans notre échantillon sont : 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, 31, 35, 39.

c) La méthode d'échantillonnage en grappes :

La technique de l'échantillonnage en grappes consiste à diviser la population en groupes ou en grappes. Suivant cette technique, on sélectionne au hasard un certain nombre de grappes pour représenter la population totale, puis on constitue l'échantillon par tous les individus appartenant aux grappes sélectionnées.

Exemple :

Dans notre situation, les classes de l'établissement sont des grappes. Nous pouvons ainsi choisir au hasard 8 classes pour constituer un échantillon composé de tous les élèves de ces 8 classes.

d) La méthode d'échantillonnage stratifié :

Lorsque l'on utilise l'échantillonnage stratifié, on divise la population en groupes homogènes appelés strates dont l'intersection deux à deux est un ensemble vide, puis on sélectionne dans chaque strate des échantillons indépendants. C'est-à-dire la méthode de sélection dans chacune des strates n'est pas forcément la même.

Exemple :

Dans notre situation, les classes peuvent représenter les strates. Nous pouvons ainsi choisir dans chacune de ces strates un échantillon de 10 élèves.

2) Echantillonnage non probabiliste

a) L'échantillonnage à l'aveuglette :

On l'appelle parfois l'échantillonnage de commodité qui présume que les objets de la population sont toutes semblables, et que n'importe quelle unité peut être choisie pour l'échantillon. Cet échantillonnage n'est pas normalement représentatif de la population cible, parce qu'on ne sélectionne des objets d'échantillonnage dans son cas que si on peut y avoir facilement et commodément accès.

Exemple :

Pour déterminer la composition bactériologique d'un lac on peut utiliser cette méthode. En supposant que l'eau du lac est bien mélangée, c'est-à-dire que tout échantillon donnerait de l'information identique.

b) L'échantillonnage de volontaires :

Ce type d'échantillonnage intervient lorsque des gens offrent volontairement leurs services pour l'étude dont il est question.
Il est difficile et contraire à l'éthique dans le cadre d'expériences d'essais de produits pharmaceutiques (de tests de médicaments) de recruter au hasard pour y participer des gens du grand public. En pareils cas, on prélève l'échantillon à partir d'un groupe de volontaires.

Exemple :

c) L'échantillonnage en boule de neige :

C'est une forme de plan d'échantillonnage par dépistage de liens où l'on demande aux individus faisant partie de l'échantillon initial d'identifier des connaissances auxquelles on demande, à leur tour, des connaissances et ainsi de suite jusqu'à atteindre la taille de l'échantillon souhaitée.

Exemple :

Lorsque les sujets de l'étude passent par les réseaux sociaux en ligne, la méthode prend le nom d'échantillonnage boule de neige virtuel.

d) L'échantillonnage par quotas :

Elle consiste à réunir un échantillon d'objets représentant une frange de la population. Le principe de cette méthode est de reproduire par rapport à une variable donnée, le plus fidèlement la population étudiée.

Exemple :

Considérons que dans la situation d'apprentissage du début de la leçon, la population est constituée de 60% de filles et 40% de garçons. On aura sur un échantillon de taille 296 soit 20% de la population, 178 filles et 118 garçons ; ce qui représente 60% de filles et 40% de garçons de la taille de l'échantillon.

III. Différence entre l'échantillonnage non probabiliste et l'échantillonnage probabiliste

Comprendre les principales différences entre l'échantillonnage non probabiliste et probabiliste est essentiel pour prendre des décisions éclairées en recherche. Ils ont tous deux leurs propres avantages et inconvénients, ils conviennent donc à d'autres types d'études.

Critères	Échantillonnage non probabiliste	Échantillonnage probabiliste
Base de sélection	Jugement subjectif du chercheur	Sélection aléatoire
Probabilité de sélection	Inconnu, pas égal pour tous les membres	Connu, égal pour tous les membres
Coût	Généralement inférieur	Généralement plus élevé
Temps	Moins de temps	Chronophage

EXERCICES

Exercice 1

A partir des situations ci-dessous, déterminer les sources de biais pouvant fausser l'estimation du paramètre d'intérêt.

1. La directrice d'une école se demande si les élèves aimeraient augmenter les heures de cours d'éducation physique. Elle sollicite l'avis des élèves faisant partie de l'équipe de basketball.
2. A la sortie d'un magasin, une personne en fauteuil roulant effectue un sondage auprès des clients sur les investissements publics pour améliorer l'accès des commerces aux handicapés.
3. Une association qui milite contre la vitesse au volant veut connaître l'opinion des togolais sur l'âge d'obtention du permis de conduire. Elle interroge un échantillon aléatoire de résidents des trois villages les plus proches.

Exercice 2

A partir des contextes ci-dessous, déterminer le type d'échantillonnage dont il est question

1. Des chercheurs ont contacté par téléphone 200 anciens sportifs de haut niveau choisis aléatoirement à partir d'une liste fournie par un organisme fédéral. Ceux qui ont admis avoir déjà ressenti des symptômes de dépression ont reçu un questionnaire par la poste contenant les questions les plus importantes pour la recherche.

2. Des récréologues (personne qui crée et administre des programmes d'activités sociales, culturelles et sportives afin de répondre aux besoins en loisir de la clientèle) veulent s'informer sur le niveau de participation des jeunes enfants inscrits dans les équipes de hand-ball à Lomé. Ils obtiennent une liste des équipes de niveau Junior en colligeant les données des associations de soccer régionales. Ils sélectionnent au hasard 15 équipes et interrogent tous les membres de chaque équipe.
3. Pour mesurer le temps moyen passé par les clients dans son magasin, un commerçant donne un chronomètre `a un client sur dix, dans l'ordre d'entrée au magasin.

Exercice 3

Les ventes nettes moyennes annuel (en millions de francs CFA) pour une population de 37 établissements d'alimentation générale sont données par le tableau suivant :

(1) 42.88	(2) 43.36	(3) 9.08	(4) 40.94	(5) 80.72
(6) 253.20	(7) 103.19	(8) 289.35	(9) 196.32	(10) 193.34
(11) 18.99	(12) 30.90	(13) 209.49	(14) 35.52	(15) 21.22
(16) 90.48	(17) 17.33	(18) 7.96	(19) 7.94	(20) 5.21
(21) 6.58	(22) 8.75	(23) 39.98	(24) 17.66	(25) 17.47
(26) 7.30	(27) 4.59	(28) 6.03	(29) 29.93	(30) 21.64
(31) 29.50	(32) 20.52	(33) 8.43	(34) 58.08	(35) 35.52
(36) 21.13	(37) 29.83			

1. a) Regrouper ces données en classe d'amplitude 50 en commençant par 0.

   b) Déterminer les paramètres d'un échantillon de 30% par la méthode d'échantillonnage par quotas.
2. Supposons que nous décidons de procéder à une estimation de la moyenne des ventes pour toutes les entreprises en sélectionnant un échantillon aléatoire simple de taille n= 8, en utilisant les observations 3, 4, 12, 15, 21, 22, 25, 30.

   Quelle valeur obtient-on pour la moyenne de votre échantillon ?