UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
Département des Mathématiques

Licence Sciences et Techniques (LST)

MATHEMATIQUES ET APPLICATIONS

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'obtention du Diplôme de Licence Sciences et Techniques

ANALYSE DES DONNEES DU TAUX DE DEPERDITION SCOLAIRE DANS LA REGION DE FES

Présenté par :

MARZOUQ AICHA

Encadré par :

Pr. SIDKI OMAR

Soutenu le 17 Juin 2015 devant le jury composé de :

- **Pr. EZZAKI FATIMA**
- **Pr. OUADGHIRI ANISSE**
- **Pr. ELBARAKA AZZEDDINE**
- **Pr. SIDKI OMAR**

Stage effectué à LA DELEGATION DE L'EDUCATION ET DE LA FORMATION DE FES
Année Universitaire 2014 / 2015

FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES FES – SAISS
B.P. 2202 – Route d'Imouzzer – FES
212 (0)5 35 61 16 86 – Fax : 212 (0)5 35 60 82 14
Site web: http://www.fst-usmba.ac.ma

Dédicaces

Je dédie ce projet de fin d'études…

A mes très chers parents

Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je vous porte, ni la profonde gratitude que je vous témoigne, pour tous les efforts et les sacrifices, que vous n'avez jamais cessé de consentir, pour mon instruction et mon bien-être.

J'espère que vous trouverez dans ce modeste travail un témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect.

Que DIEU tout puissant, vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie pour que vous demeuriez toujours une étoile dans mon ciel.

A toute ma famille et mes chères amies

Je vous remercie du fond du cœur pour les moments heureux qu'on ait passé ensemble même si je sais bien que je n'arriverai jamais à vous remercier assez.

Merci d'être là, merci pour votre soutien, merci pour l'effort fourni pour élaborer ce travail.

A nos chers professeurs

Pour leur aides et soutien pendant toute notre période d'étude.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Remerciement

Je saisie cette agréable occasion pour présenter mes chaleureux remerciements à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail, qui n'aurait jamais vu le jour sans leur coopération, leur encadrement et leurs recommandations. Je remercie plus particulièrement :

Monsieur AZZ EDDINE ALILOU : le chef du bureau de recensement

Je vous remercie de m'avoir accepté en tant que stagiaire au sein de la délégation.

J'ai eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et j'ai trouvé auprès de vous le guide qui m'a reçu en toutes circonstances avec sympathie, sourire et bienveillance.

Tout le personnel du service de planification de la délégation

Je vous remercie de la gentillesse, l'aide et les encouragements que vous m'avez donnés le long de la période de mon stage.

Monsieur le professeur OMAR. SIDKI : mon encadrant de projet de fin d'études

Je vous remercie de la gentillesse et la spontanéité avec lesquels vous avez bien voulu diriger ce travail.

Votre compétence, votre dynamique, votre rigueur et vos qualités humaines et professionnelles ont suscité en moi une grande admiration et un profond respect.

Je veux être digne de la confiance que vous m'avez accordée et je vous prie, cher professeur, de trouver ici l'expression de ma reconnaissance et de ma respectueuse gratitude.

Nos professeurs et jurés de projet de fin d'études :

***Madame EZZAKI FATIMA:** je vous remercie d'abord de vos compétences, et ensuite de tous les aides et les conseils précieux que vous m'avez fournir.*

***Monsieur OUADGHIRI ANISSE: le coordonnateur de la filière,** Je vous remercie de votre bienveillance, votre gentillesse, et votre compétence professionnelle.*

***Monsieur ELBARAKA AZZEDDINE:** Je vous remercie de votre rigueur, vos qualités humaines et votre compétence professionnelle.*

Je vous remercie du grand honneur que vous me faites en vous intéressant à mon travail et en acceptant de le juger.

Veuillez trouver, chers professeurs, dans ce modeste travail, l'expression de mon profond respect, ma haute considération et ma sincère gratitude.

Sommaire :

Listes des figures :

Liste des tableaux :

Introduction générale

Mon expérience dans la délégation de l'éducation et de la formation de Fès a présenté une occasion précieuse à travers laquelle j'ai pu perfectionner mes connaissances théoriques acquises pendant mon cursus au sein de la faculté, et de découvrir le monde pratique notamment ce qui concerne l'administration marocaine.

Ce stage m'a permis de :

- Renforcer mon esprit collectif.
- Me familiariser avec le milieu professionnel
- Participer aux activités administratives
- développer mes compétences et mes aptitudes.

Le dernier rapport de l'UNESCO sur l'enseignement dans le monde vient nous rappeler ce que nous savons déjà : l'enseignement au Maroc est dans un état catastrophique. Sur 150 pays, le Maroc se trouve dans la catégorie de 21 pays ayant les pires systèmes éducatifs.

C'est pour cela que j'ai choisi de parler sur la déperdition scolaire comme étant le plus grave phénomène de l'enseignement, en traitant ses dimensions et ses facteurs.

Ce rapport s'articule autour de quatre axes :

- Tout d'abord je présente la délégation, ses missions et ses attributions, son organigramme, et particulièrement le service de planification dans lequel j'ai effectué mon stage.
- Ensuite je passe au traitement du phénomène de la déperdition scolaire et ses principaux facteurs.
- Puis je présente les outils mathématiques statistiques nécessaires pour élaborer le travail.
- Enfin j'essaie d'appliquer les deux méthodes statistiques : Analyse de la variance et régression linéaire en exemples concernant le taux de déperdition scolaire, tout cela en utilisant des applications en Excel.

Chapitre 1 : Présentation de la délégation

1- Introduction

« La Délégation du ministère de l'éducation et de la formation de Fès » est chargée de la gestion des différents types d'enseignement dans la région de Fès : formel ou informel, public ou privé, technique et professionnel …

Elle consiste à veiller à l'épanouissement de l'éducation, mettre le doigt sur les problématiques d'enseignement (déperdition scolaire, surcharge scolaire, analphabétisme…)

Elle veille aussi à transmettre les rapports qui contiennent des problématiques et des défis aux partis concernés tout en essayant de les analyser et les résoudre.

Alors la délégation de Fès sert à réaliser les besoins en formation des élèves et des étudiants en tenant compte des réalités économiques régionales.

2- Missions et attributions

Au niveau organisationnel, la délégation de Fès est dirigée actuellement par la déléguée Madame ESSBAI FAIZA et elle est constituée de six services :

- **Service de planification**

Il est géré par **le chef du service,** et il est constitué de cinque bureaux :

- **Bureau de recensement :**

Il veille en général à :

- ✓ S'occuper des études et des statistiques scolaires.
- ✓ Actualiser la base de données statistique apportant l'ensemble des informations scolaire de toute la région (nombre d'établissements, de classes, d'élèves, d'enseignants,…).
- ✓ Organiser le recensement scolaire annuel.

- **Bureau des bourses :**

Il est chargé de :

- ✓ Collecter et étudier les dossiers des bourses scolaires au niveau qualifiant et au niveau universitaire selon les conditions sociales.
- ✓ Recueillir les données, conduire des études statistiques sur l'évolution du secteur et publier périodiquement les informations en découlant.

- **Les trois bureaux de la carte scolaire : primaire et collégiale et qualifiante**

Parmi leurs missions il y'a :

- ✓ L'occupation des structures éducationnelles.
- ✓ Le recensement des classes et des établissements disponibles.
- ✓ La programmation des nouveaux établissements scolaires.
- ✓ La contribution à la conception et à l'élaboration des programmes.

Service de la gestion de la vie scolaire :

Il a comme rôle de:

- ✓ Poursuivre le cheminement scolaire des élèves que ce soit dans le secteur public ou dans le secteur privé (primaire, collège, qualifiant).
- ✓ S'occuper de l'éducation sportive, les accidents et la santé scolaire.

Service de ressources humaines :

Les moyens humains constituent le cœur de fonctionnement de la délégation, c'est pour cela que ce service existe et sert à :

- ✓ Veiller au bon redéploiement des ressources humaines.

- ✓ Mise en place d'une stratégie qui vise à rationnaliser les moyens humains pour le bon fonctionnement de la délégation.

✷ Service des affaires administratives et financières :

Il veille principalement à :

- ✓ s'occuper de l'organisation des affaires administratives à l'intérieur et à l'extérieur de la délégation.
- ✓ Déterminer les besoins financiers nécessaires pour satisfaire les demandes scolaires.

✷ Service de construction et d'équipement :

Sous la garde du ministère de l'éducation et de l'académie de l'éducation, ce service a pour missions :

- ✓ Evaluer les besoins et établir les priorités en matière d'investissement sur financement extérieur en concertation avec les différents ordres d'enseignement.
- ✓ Réaliser et assurer le suivi des projets de construction.
- ✓ Assurer une couverture des établissements scolaires en milieu urbain et en milieu rural.

✷ Service d'éducation informelle et lutte contre l'analphabétisme :

Il est chargé notamment à :

- ✓ Concevoir les matériels didactiques, les manuels, les supports et les outils pédagogiques nécessaires à l'alphabétisation.
- ✓ Encourager et sensibiliser la population à l'utilité de savoir lire et écrire pour optimiser ce genre d'éducation tout en veillant à minimiser le taux de l'analphabétisme chez les différentes catégories de la société.

3- Diagramme de la délégation

Le diagramme suivant nous donne une vision brève sur la distribution de la délégation:

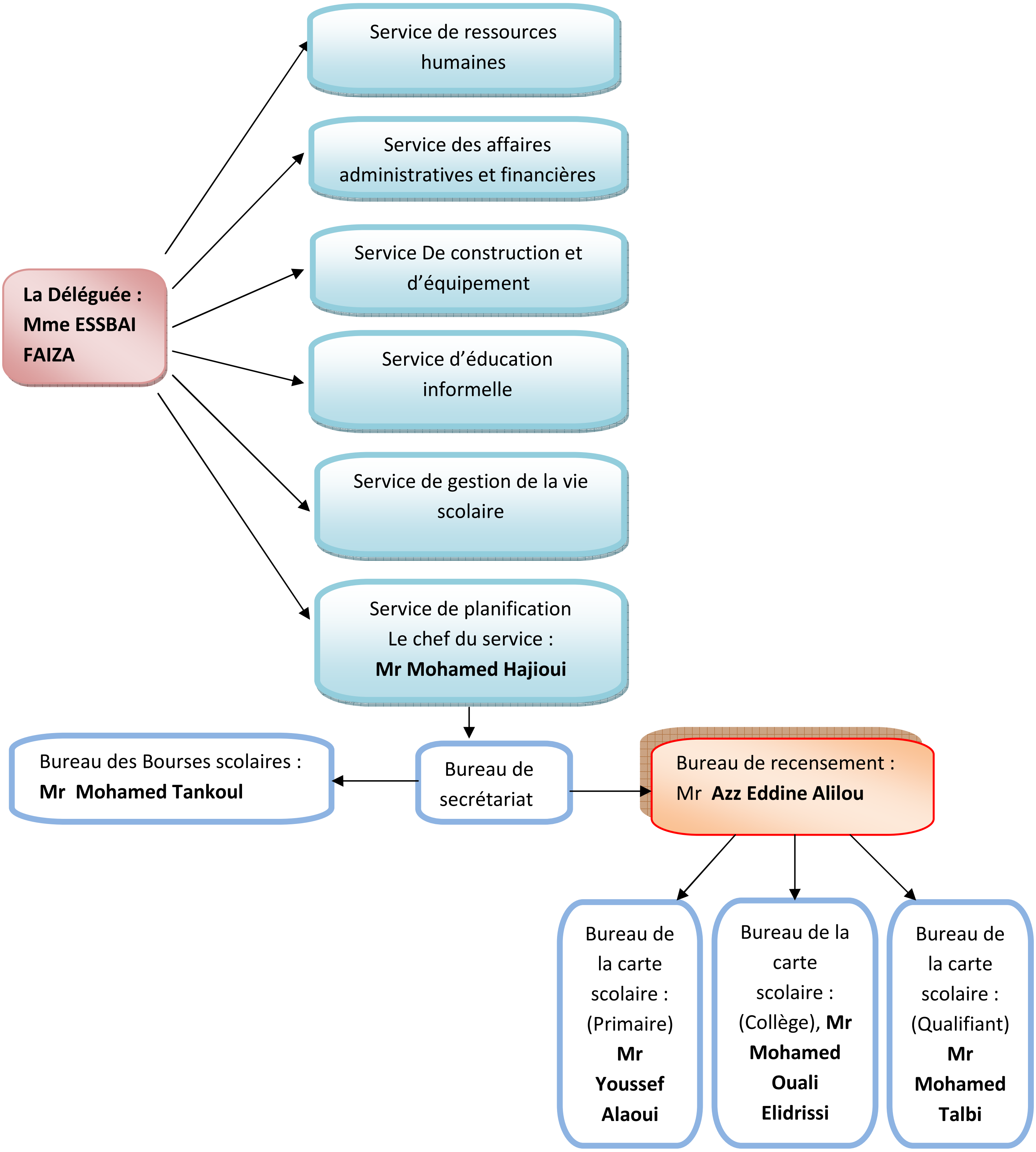

Figure 1 : Le diagramme de la délégation

Chapitre 2 : La déperdition scolaire

1. Introduction

La déperdition ou l'abondance scolaire est un phénomène qui explique le fait de quitter, et de perdre progressivement les bancs de l'école avant d'avoir un diplôme. Son importance n'est plus à souligner. Non seulement le jeu des abandons fausse le tableau de la scolarisation, mais il se traduit par un gaspillage de ressources humaines et financières qui retarde l'essor des pays en voie de développement.

C'est pour cela que les partis responsables (ministère, académie et délégation …) doivent redoubler les efforts pour confronter ce fléau.

On trouve des déperditions scolaires dans les différents cycles d'enseignement : primaire, collégial, qualifiant et universitaire.

Au niveau de la région de Fès, par exemple en 2010/2011 : 1991 élèves qui désertent sur 140139 inscrits, et en 2013/2014 on a 2940 élèves abondants sur 198779 inscrits. C'est-à-dire on se trouve devant une stabilité si on ne dit pas une hausse de 1,4% à 1,48 %. cela montre que le statut actuel du phénomène n'est pas indissociable de son passé et que le système éducatif est le produit de l'histoire.

2. Facteurs

Cette situation devient inquiétante et nous amène à se poser certaines questions sur ce phénomène qui perdure.
Ce phénomène qui perdure suscite en nous la recherche de ses facteurs profonds.
Quelles sont effectivement les facteurs de la déperdition scolaire ?

La déperdition scolaire est due à des facteurs qu'on peut les classer selon quatre catégories :

2.1. Le comportement des écoliers

- les échecs répétés, l'absentéisme, le faible engagement, le retard mental, la présence de certains problèmes sanitaires et notamment des psychopathologies (agressivité, timidité, colère, hyperactivité, tristesse et ennui ….) tendent à se renforcer jusqu'à ce que la déperdition scolaire apparaisse comme une solution rationnelle pour mettre fin à la souffrance vécue dans le cursus scolaire.
- Egalement les relations moins chaleureuses et plus conflictuels entre les élèves et leurs enseignants poussent à la déperdition.

2.2. Statut des parents

- Le divorce ou la séparation des parents garde chez les enfants un déséquilibre psychique qui inhibe le suivi de leurs études.
- L'attitude négative des parents vis-à-vis de l'école, qui provient souvent du chômage récurrent des ainés des familles, cela n'encourage pas les parents à investir leurs enfants dans le domaine, car ils estiment que leurs efforts seraient vains si à la fin des études, on se trouve en face du chômage.
- L'analphabétisme des parents défavorise l'existence de communication et le suivi des devoirs et leçons des enfants chose qui met l'enfant face à la déperdition scolaire.

2.3. La qualité du système scolaire

- L'inexistence de l'enseignement préscolaire, notamment dans les milieux ruraux n'aide pas l'élève à une bonne intégration dans le système .
- L'éloignement des écoles et des universités exige des grands frais d'autant plus que les étudiants des zones rurales ne bénéficient pas de la possibilité d'accès aux logements dans les cités universitaires.
- Les politiques concernant les exigences d'admission et la note de passage.
- Certains programmes éducationnels n'accordent pas avec les réalités, et certains autres dépassent la capacité intellectuelle des écoliers.

2.4. Le facteur économique (la pauvreté)

La pauvreté est à la fois un phénomène économique, social et culturel. Il a une étroite relation avec la déperdition scolaire, en effet :

D'une part quant les parents n'ont pas de revenu stable, ils voient obligés de recourir à l'aide de leurs enfants dans leurs activités et cela est très connu notamment dans les milieux ruraux.

D'autre part les enfants issus des milieux défavorisés considèrent l'école comme un endroit où ils se sentent différents des autres car ils ont parfois beaucoup de difficultés à s'adapter aux conditions et aux demandes scolaires. Ces enfants ont plus de risques d'accumuler des retards scolaires. Ils vont chercher en dehors de l'école d'autres sources de satisfaction, alors ils se sont des candidats à la déperdition.

Selon le HAUT COMMISSARIAT AU PLAN les indicateurs actuels de la pauvreté à la région de Fès boulomane se présentent comme indiqué sur le tableau suivant :

AR ou CR ou MU	**Taux (%) de**		**Indice (%)**		
	Pauvreté	Vulnérabilité	Volumique de la pauvreté	Sévérité de la pauvreté	de GINI
M'échoir Fès jdid (MU)	4,8	16,9	0,8	0,2	28,7
Agdal (AR)	1 ,5	4,2	0,1	0	35,6
Fès médina (AR)	4,4	15,5	0,7	0,2	31,1
SAIS (AR)	4,6	10,4	0,2	0,1	34,7
Jnane el Ward(AR)	10,6	2,6	1,9	0,5	28,9
Zouagha (AR)	8,4	20,7	1,5	0,4	32,8
El mariniyine (AR)	5,1	16,9	0,9	0,2	32,7
Oulad tayeb (CR)	4,8	24,8	0,6	0,1	23,7
Ain Bida (CR)	14	24,5	3,1	0,9	30,7

Tableau 1 : les indicateurs de la pauvreté dans la région de Fès

<u>Mots clés</u> :

- **AR** : Arrondissement Urbain
- **CR** : Commune Rurale
- **MU** : Municipalité
- **L'indice volumétrique de la pauvreté** : c'est une mesure de l'intensité de la pauvreté, qui évalue la distance moyenne qui sépare le seuil de la pauvreté et la dépense par tête des ménages pauvres.
- **L'indice de sévérité de la pauvreté** : c'est une mesure de la gravité de la pauvreté qui permet de mettre davantage l'accent sur les plus pauvres parmi les pauvres dans la mesure de la pauvreté.

- **L’indice de GINI** : il mesure l'inégalité dans la distribution des dépenses de consommation des ménages.

3. Conclusion

L’abandon scolaire est un problème de société et qui provoque des phénomènes associés comme : le travail des enfants, les crimes, l’analphabétisme …chose qui pousse la société à des dépenses énormes et, de ce fait, son analyse nécessite une approche systémique.

L'abandon scolaire est une situation qui interpelle la société toute entière : les décideurs des différents départements ministériels, les milieux économiques, les milieux sociaux et communautaires, les syndicats, les partis politiques, les associations, les familles et le milieu scolaire. Il nous apparaît essentiel d’aborder la problématique de l’abandon scolaire dans une perspective systémique, c’est-à-dire de mettre l’accent sur les interrelations entre les acteurs plutôt que de les considérer séparément.

Chapitre 3 : Les outils mathématiques

1. Introduction:

La statistique est l'ensemble des méthodes scientifiques à partir desquelles on recueille, organise, résume, présente et analyse des données, et qui permettent d'en tirer des conditions et d'en prendre des décisions judicieuses, elle est développée dans l'agriculture, la biologie, l'électronique, la médecine, les sciences politiques…, et d'autres branches encore de la science et de la technologie.

Une variable statistique est un caractère qui fait le sujet d'une étude statistique, elle est dite qualitative si elle n'est pas mesurable, et elle est dite quantitative si elle est mesurable, cette dernière peut être soit discrète soit continue :

- Une variable statistique est discrète lorsqu'elle ne peut prendre que certaines valeurs entières, exemple : le nombre d'étudiants.
- Une variable statistique est continue lorsqu'elle peut prendre toutes les valeurs d'un intervalle fini ou infini.

2. Définitions:

Soit X une variable aléatoire définie sur un espace probabilisé ($\boldsymbol{\Omega}, \boldsymbol{\tau}$, **p**) à valeurs dans $\mathbb{R}$. On appelle :

- **Espérance mathématique** de **X** s'elle existe**:** la valeur qui caractérise la tendance centrale des valeurs possibles $\mathbf{x_i}$ d'une variable aléatoire **X**, notée **E(X).**
  - Si **X** est une variable aléatoire discrète donnée par ses coefficients : $\boldsymbol{P}[\boldsymbol{X}=\boldsymbol{x_i}]$**,** on a : E(X) $=\sum_i \boldsymbol{x_i} \times \boldsymbol{P}[\boldsymbol{X}=\boldsymbol{x_i}]$
  - Si X est une variable aléatoire continue, sa loi est donnée par sa densité de probabilité $\boldsymbol{f}$ ($\boldsymbol{f}>0$, $\int_{-\infty}^{+\infty} \boldsymbol{f}(\boldsymbol{t})\boldsymbol{d}\,\boldsymbol{t}$**=1)** et on a : **E(X)** = $\int_{-\infty}^{+\infty} \boldsymbol{t}\boldsymbol{f}(\boldsymbol{t})\boldsymbol{d}\,\boldsymbol{t}$
- **Variance** de **X**, notée **V(X) :** la valeur permettant de mesurer la dispersion des valeurs $\mathbf{x_i}$ de la variable aléatoire **X**
  - Si X est une variable aléatoire discrète

$$V(X) = \sum_i x_i^2 \times P[X = x_i] - (E(X))^2$$

- Si X est une variable aléatoire continue:

$$V(X) = \left(\int_{-\infty}^{+\infty} t^2 f(t)\,dt\right) - (E(X))^2$$

✷ **Ecart type** de **X,** noté **σ**(X) : la racine carrée de la variance.

3. Lois de probabilité statistiques continues:

Pour élaborer ce travail nous avons besoin de rappeler les lois statistiques suivantes :

3.1. La loi normale :

C'est une loi qui a été apparait en 1733 avec Abraham de Moivre, son graphique de distribution est appelée la courbe normale et prend la forme d'une cloche centrée autour de sa moyenne.

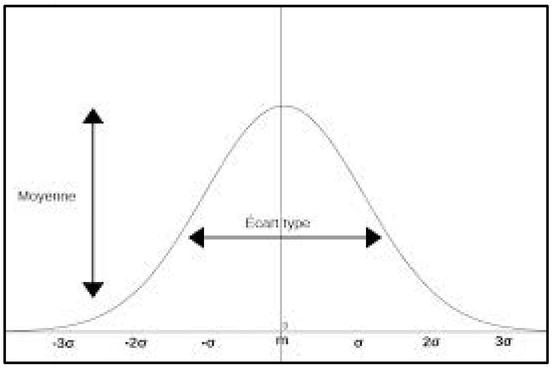

Figure 2: La courbe représentative de la loi normale

Une variable aléatoire continue **X** est distribuée selon une loi normale si l'expression de sa densité est :

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(X-m)^2}{2\sigma^2}} \quad , x \in \mathbb{R}$$

tels que l'espérance est : **E(X)=m**, et la variance est : **Var(X)= σ².**

Et on note : **X↝N (m, σ²)**.

Preuve :

✷ **Montrons que : E(X)=m :**

On a : $E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} tf(t)dt$

$$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} t\,\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}}\,dt$$

Faisons un changement de variable : $u=\frac{t-m}{\sigma}$:

$$E(X) = \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2\pi}}(\sigma u + m)e^{-\frac{u^2}{2}}du$$

$$E(X) = \frac{\sigma}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} ue^{-\frac{u^2}{2}}du + \frac{m}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}}du$$

Or : $\int_{-\infty}^{+\infty} ue^{-\frac{u^2}{2}}du = 0$ car : $t \to te^{-\frac{t^2}{2}}$ est impaire

Posons: $I=\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}}du$

$$\Rightarrow \quad I^2=\int_{-\infty}^{+\infty}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2+y^2}{2}}dx\,dy$$

En passant en coordonnées polaires, **I^2** devient :

$$I^2=\int_0^{2\pi}\int_0^{+\infty} e^{-\frac{r^2}{2}}r\,dr\,d\theta = \int_0^{2\pi}\left[e^{-\frac{r^2}{2}}\right]_0^{+\infty} d\theta = \int_0^{2\pi} d\theta = 2\pi$$

Et donc: $I=\sqrt{2\pi}$

Par suite: **E(X)=m.**

✷ **Montrons que V(X)=σ² :**

On a: $V(X) = \left(\int_{-\infty}^{+\infty} t^2 f(t)dt\right) - (E(X))^2$

En posant le même changement de variable on obtient :

$$V(X) = \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} u^2 e^{-\frac{u^2}{2}} du + \frac{m^2}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du - m^2$$

$$V(X) = \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} u^2 e^{-\frac{u^2}{2}} du$$ **(**d'après la démonstration précédente**)**

$$V(X) = \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} (-u)(-ue^{-\frac{u^2}{2}}) du$$

$$= \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} (-u)\left(e^{-\frac{u^2}{2}}\right)' du$$ **(intégration par partie)**

$$= \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}}\left(\lim_{+\infty}\left[-ue^{-\frac{u^2}{2}}\right]_{-a}^{a}\right) + \frac{\sigma^2}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{u^2}{2}} du$$

$$= 0 + \sigma^2$$

D'où **V(X)=σ^2 .**

Remarque :

En posant **X*=** $\frac{X-E(X)}{\sigma}$ alors **E (X*)=0** et **V(X*) =1** on dit que **X*** suit **une loi normale centrée et réduite.**

Preuve :

Rappel des propriétés de l'espérance et de la variance :
Si Y= a X + b alors : E(Y)=a E(X) + b et V(Y)=a² V(X)

- **Montrons que E (X*)=0 :**

E(X*)=E ($\frac{X}{\sigma} - \frac{m}{\sigma}$ **)** $= \frac{1}{\sigma}E(X) - \frac{m}{\sigma} = 0$ **(car E(X)=m)** **D'où E(X*)=0**

- **Montrons que V(X*) =1 :**

V(X*)=V ($\frac{X}{\sigma} - \frac{m}{\sigma}$ **)** $=\frac{1}{\sigma^2}$ **V(X) =1** **(car V(X)=σ²)** **D'où V(X*)=1**

3.2. La loi de khi deux :

Si X_1, X_2,…, X_k sont **k** variables normales centrées réduites et indépendantes, alors on dit que $\chi^2 = X_1^2 + X_2^2 + \ldots + X_k^2$ est une variable aléatoire continue suivant une loi de **khi deux** à **k** degrés de liberté .

C'est-à-dire que La loi de **khi deux** : χ^2 à **k** degrés de liberté est la loi de probabilité de la somme des carrées de **k** variables normales centrées réduites et indépendantes.

3.3. La loi de Student :

La loi de **Student** est une loi de probabilité, faisant intervenir le quotient entre une variable X suivant une **loi normale centrée réduite** et la racine carrée d'une variable distribuée suivant la loi de **khi deux.**

Alors on dit que $T = \frac{X}{\sqrt{\chi^2 / k}}$: est une variable aléatoire suit une loi de **Student** à **k** degrés de liberté**.**

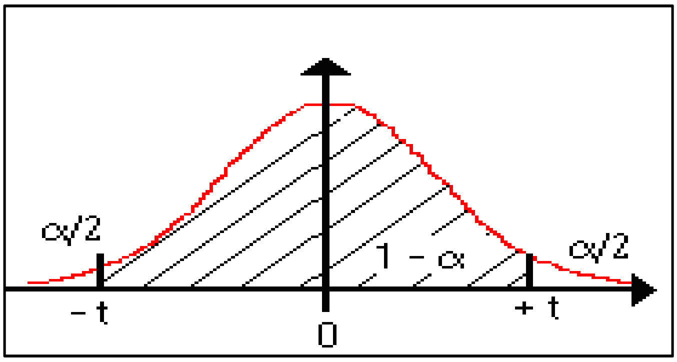

Figure 3: La courbe représentative de la loi de Student

Au risque α, $T_{\alpha, k}$ se lit sur le tableau statistique suivant :

α	25 %	20 %	15 %	10 %	5 %	2,5 %	1 %	0,5 %	0,25 %	0,1 %
$1-\alpha$	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	97,5 %	99 %	99,5 %	99,75 %	99,9 %
k										
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,71	31,82	63,66	127,3	318,3
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,09	22,33
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,21
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,893
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144

Tableau 2: Le tableau statistique de la loi de Student

3.4. La loi de Fisher :

La **loi de Fisher** est une loi de probabilité, faisant intervenir le quotient entre deux variables **X** et **Y** suivants la loi de **khi deux**.

On dit que $\mathbf{F}=\frac{X/k1}{Y/k2}$ est une variable aléatoire suit une loi de Fisher de $\mathbf{k_1}$ et $\mathbf{k_2}$ degrés de liberté.

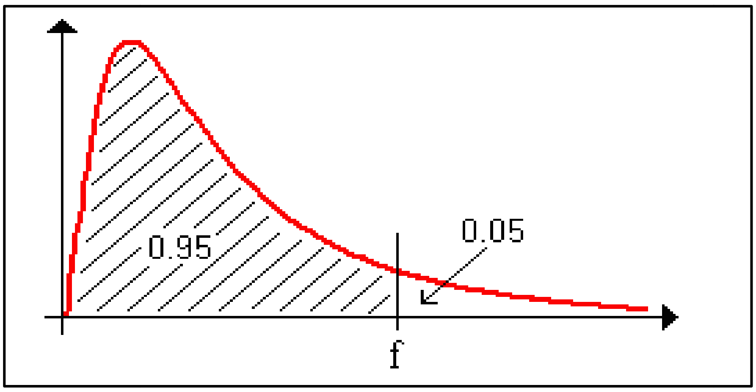

Figure 4: La courbe représentative de la loi de Fisher

Au risque $\boldsymbol{\alpha}$=0,05 la valeur théorique de Fisher $\mathbf{F}_{\alpha\,;\,k1\,;\,k2}$ se lit sur le tableau suivant, avec la première ligne correspond au degré de liberté $\mathbf{k_1}$ et la première colonne contient les valeurs du degré de liberté $\mathbf{k_2}$.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54	241.88
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38	19.40
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98

Tableau 3 : Le tableau statistique de la loi de Fisher avec $\boldsymbol{\alpha}$=0,05 à l'ordre 10

4. Analyse de la variance :

4.1. But :

Lorsque nous voulons comparer les moyennes de **k** sous-populations ou bien traitements ($\mathbf{X_1, X_2, \dots, X_K}$) aléatoires et indépendantes, chaque type a $\mathbf{n_i}$ observations $\mathbf{1 \leq i \leq k}$, avec **n** est le nombre de toutes les valeurs des observations, nous faisons l'analyse de la variance à travers le test des moyennes via les hypothèses suivantes :

$\mathbf{H_0 : m_1 = m_2 = \dots = m_k}$ **($\mathbf{H_0}$: est dite hypothèse nulle)**

$\mathbf{H_1}$: $\exists\ \mathbf{i \neq j} \in \{1,\dots, k\}$ tel que $\mathbf{m_i \neq m_j}$ **($\mathbf{H_1}$: est dite hypothèse alternative)**

Nous nous intéressons à la détection :

- De chaque observation $\mathbf{X_{ij}}$ par rapport à sa moyenne $\overline{\boldsymbol{X}}_{\mathrm{i}}$ c'est-à-dire $\mathbf{X_{ij}} - \overline{\boldsymbol{X}}_{\mathrm{i}}$
- De chaque moyenne par rapport à sa moyenne globale $\overline{\boldsymbol{X}}$ c'est-à-dire : $\overline{\boldsymbol{X}}_{\mathrm{i}} - \overline{\boldsymbol{X}}$

  ,avec $\overline{\boldsymbol{X}} = \sum_{i=1}^{K} \frac{n_i \overline{X} i}{n}$
- De chaque observation par rapport à sa moyenne globale : $\mathbf{X_{ij}} - \overline{\boldsymbol{X}}$

On a: $\mathbf{X_{ij}} - \overline{\boldsymbol{X}} = (\mathbf{X_{ij}} - \overline{\boldsymbol{X}}_{\mathrm{i}}) + (\overline{\boldsymbol{X}}_{\mathrm{i}} - \overline{\boldsymbol{X}})$

On élevant au carrée on aura :

$$\sum_{\substack{1 \leq i \leq k \\ 1 \leq j \leq n}} (\mathbf{x_{ij}} - \overline{\boldsymbol{X}})^2 = \sum_{\substack{1 \leq i \leq k \\ 1 \leq j \leq n_i}} \left(\mathbf{x_{ij}} - \overline{X_\iota}\right)^2 + \sum_{i=1}^{k} n_i (\overline{\boldsymbol{X}}_{\mathrm{i}} - \overline{\boldsymbol{X}})^2$$

$$\Leftrightarrow \quad \mathbf{SC}_{\mathbf{tot}} = \mathbf{SC}_{\mathbf{int}} + \mathbf{SC}_{\mathbf{ent}}$$

SC $_{\mathbf{int}}$ **:** c'est la somme des carrées à l'intérieur des sous-populations.

SC $_{\mathbf{ent}}$ **:** c'est la somme des carrées entre les sous-populations.

SC $_{\mathbf{tot}}$ **:** c'est la somme des carrées totale.

4.2. Les variances :

$\mathbf{S^2_{int}} = \frac{\mathbf{SC\ int}}{n-k}$: est appelée la variance intra-populations (c'est-à-dire à l'intérieur de sous-populations), c'est la variance que l'on obtiendrait en supposant que toutes les sous populations avaient la même moyenne, c'est-à-dire en supposant que $\mathbf{H_0}$ est vraie.

$\mathbf{S^2_{ent}} = \frac{\mathbf{SC\ ent}}{k-1}$: est appelée la variance inter-populations (c'est-à-dire entre les sous-populations), c'est la variance que l'on obtiendrait en mélangeant les sous populations, en supposant qu'il y'a une différence réelle,

$\mathbf{S^2_{tot}} = \frac{\mathbf{SCtot}}{n-1}$ est la variance totale.

4.3. Le tableau ANOVA :

Le tableau de l'analyse de la variance (**ANOVA**) correspondant est le suivant :

Source de variation	Degré de liberté	Somme des carrés	Variance	F_{exp}
Entre les groupes	**k-1**	SC_{ent}	S^2_{ent}	$\frac{S^2ent}{S^2int}$
A l'intérieur des groupes	**n-k**	SC_{int}	S^2_{int}	
Totale	**n-1**	SC_{tot}		

Tableau 4 : Le tableau Anova

F_{exp} suit une loi de **Fisher** à **k-1** et **n-k** degrés de liberté

4.4. Décision :

Au seuil de signification α nous comparons $F_{exp} = \frac{S^2ent}{S^2int}$ à la valeur $F_{\alpha\,;k-1\,;n-k}$ donnée par le tableau statistique correspondant.

- Si $F_{exp} = \frac{S^2ent}{S^2int} \leq F_{\alpha\,;\,k-1;\,n-k}$ on garde H_0 , les moyennes sont égales c'est-à-dire qu' il n y'a pas de différence significative entre les sous-populations.
- **Si :** $F_{exp} = \frac{S^2ent}{S^2int} > F_{\alpha\,;\,k-1;\,n-k}$ il y'a une différence significative entre les moyennes des k sous-populations (c'est-à-dire on garde H_1), dans ce cas pour trouver les couples qui sont différents deux à deux, nous utilisons la méthode de **LSD** (**l**east **S**ignificant **D**ifference) définie comme suit :

Pour chaque couple (X_i, X_j) :

- Nous calculons **LSD** = **T** $_{\alpha/2\,;\,n\text{-}k}$ $\times \sqrt{\left(\frac{1}{n_i}+\frac{1}{n_j}\right) S^2 int}$ sachant que **T** $_{\alpha/2\,;\,n\text{-}2}$ est la valeur Studentine lue sur les tables statistiques.
- Nous comparons $|\bar{X}_i - \bar{X}_j|$ avec **LSD**. Si $|\bar{X}_i - \bar{X}_j| > \mathbf{LSD}$ alors, les moyennes des deux traitements $\mathbf{X_i}$ et $\mathbf{X_j}$ sont différentes, sinon elles sont égales.

5. Régression linéaire simple :

Lorsque nous disposons de **n** couples de valeurs de deux variables : X et Y, et nous voulons trouver un lien entre les deux variables : Y = f(X) sachant que la première variable X est mesurée, alors une méthode appelée : régression linéaire simple est présentée.

5.1. Présentation du modèle :

$$(\star) \qquad y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \xi_i \quad \forall\, 1 \le i \le n$$, tels que :

β_0 : est l'ordonné à l'origine.

β_1 : est la pente de la droite de régression.

ξ_i : est une variable aléatoire, elle représente les différents facteurs qui agissent sur $\mathbf{y_i}$ autre que $\mathbf{x_i}$.

- Nous cherchons à trouver une estimation de **(⋆)** en négligeant les inconnues ξ_i.

Cette relation est donnée par :

$$(\star\star) \qquad \hat{y}_i = b_0 + b_1\, x_i$$

$\mathbf{b_0}$ est l'estimateur de β_0

b_1 est l'estimateur de **β_1**

- Nous appliquons la méthode de la régression linéaire si : **$V(\xi_i) = \sigma^2$** , **$E(\xi_i)= 0$** et ξ_i suit une loi normale **$N(0, \sigma^2)$.**

5.2. Les estimateurs b_0, b_1 et S^2 :

Nous cherchons à trouver **b_0 , b_1 et S^2** les estimateurs respectives de **β_0 ,β_1**et **σ^2** par la méthode des moindres carrées :

- **Présentation de la méthode des moindres carrées :**

Considérons un plan reporté à un repère orthonormé (O_x,O_y) , et soient M_k (X_k , Y_k) les points représentants les couples des données .L'ensemble des points est appelé nuage de points.

On veut tracer la droite de régression en minimisant la somme des carrés des résidus (**$e_i = y_i - \hat{y}_i$**) notée **f** :

$$f=\sum_{i=1}^{n} ei^2 =\sum_{i=1}^{n}(y_i - b_0 - b_1 x_i)^2$$

$$\begin{cases} \frac{\partial f}{\partial b0} = 0 \\ \frac{\partial f}{\partial b1} = 0 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} \sum_{i=1}^{n} (y_i - b_0 - b_1 x_i) = 0 \\ \sum_{i=1}^{n} x_i(y_i - b_0 - b_1 x_i) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} \sum_{i=1}^{n} y_i - nb_0 - b_1 \sum_{i=1}^{n} x_i = 0 \\ \sum_{i=1}^{n} x_i(y_i - b_0 - b_1 x_i) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b_0 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i - b_1 \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i = 0 \\ \sum_{i=1}^{n} x_i(y_i - b_0 - b_1 x_i) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X} \\ \sum_{i=1}^{n} x_i(y_i - \bar{Y} + b_1\bar{X} - b_1 x_i) = 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X} \\ \sum_{i=1}^{n} x_i y_i - \sum_{i=1}^{n} x_i\bar{Y} + b_1 \sum_{i=1}^{n} x_i\bar{X} - b_1 \sum_{i=1}^{n} x_i{}^2 = 0 \end{cases}$$

Finalement nous trouvons: $\begin{cases} b_0 = \bar{Y} - b_1\bar{X} \\ b_1 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i\, y_i - \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \sum_{i=1}^{n} y_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i{}^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2} \end{cases}$

Où $\bar{X} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$ et $\bar{Y} = \dfrac{\sum_{i=1}^{n} y_i}{n}$

Il nous reste alors l'estimateur de σ^2 qui est donné par : $S^2 = \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}$

Remarque :

On a : $\begin{cases} E(b_0) = \beta_0 \\ E(b_1) = \beta_1 \\ E(S^2) = \sigma^2 \end{cases}$ c'est pour cela qu'ils sont dits des estimateurs non biaisés.

5.3. Tests des coefficients du modèle :

Ces deux tests suivants nous permettent de s'assurer statistiquement si les paramètres β_1 et β_0 existent ou non.

1er test sur β_1 :

$H_0 : \beta_1 = 0$ (l'hypothèse nulle)

$H_1 : \beta_1 \neq 0$ (l'hypothèse alternative)

- Le meilleur estimateur de β_1 est b_1 :

- Les fluctuations de l'écart réduit expérimental: $\mathbf{T_{exp1}} = \frac{b_1}{S(b_1)}$ suit une loi de Student à n-2 degré de liberté, telle que la variance d'échantillonnage est donnée par : $S^2(b_1) = \frac{S^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2}$
- Et donc on garde $\mathbf{H_0}$ si $\mathbf{T_{exp1}} \in [-T_{\alpha/2,\, n-2} \,;\, T_{\alpha/2,\, n-2}]$, c'est-à-dire que $\boldsymbol{\beta_1 = 0}$ alors la linéarité qu'on suggère est fausse et la composante $\mathbf{b_1X}$ n'est pas pertinente dans le modèle. Sinon le modèle est linéaire.

2éme test sur β_0 :

$\mathbf{H_0 : \beta_0 = 0}$ (l'hypothèse nulle)

$\mathbf{H_1 : \beta_0 \neq 0}$ (l'hypothèse alternative)

- Le meilleur estimateur de $\boldsymbol{\beta_0}$ est $\mathbf{b_0}$:
- Les fluctuations de l'écart réduit expérimental est : $\mathbf{T_{exp0}} = \frac{b_0}{S(b_0)}$ suit une loi de Student à n-2 degré de liberté, telle que la variance d'échantillonnage de $\mathbf{b_0}$ est donnée par: $S^2(b_0) = S^2\left(\frac{1}{n} + \frac{\bar{X}^2}{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2}\right)$
- Et donc, si $\mathbf{T_{exp0}} \in [-T_{\alpha/2,\, n-2} \,;\, T_{\alpha/2,\, n-2}]$ on garde $\mathbf{H_0}$ c'est-à-dire que le modèle est sans composante $\mathbf{b_0}$.

5.4. Le coefficient de corrélation linéaire:

Définition :

Le coefficient de corrélation linéaire r mesure la corrélation entre X et Y, il est exprimé par la relation suivante :

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{X})^2 \sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{Y})^2}}$$

- Si **r =** $\pm$**1,** il y'a une corrélation parfaite entre **X** et **Y**.
- Si **r** $\simeq$ **0**, il n y'a pas de corrélation entre **X** et **Y**, et les points sont dispersés au hasard.
- Si **0** $<$ **r** < 1, il y'a corrélation positive forte, moyenne ou faible entre **X** et Y, dans ce cas une augmentation de **X** entraine une augmentation de **Y**.
- Si -**1** $<$ **r** < 0 il y'a corrélation négative forte moyenne ou faible entre **X** et **Y ,** dans ce cas une augmentation de **X** entraine une diminution de **Y**.

Chapitre4 : Collecte et traitement des données

1. Introduction :

Dans ce dernier chapitre, nous allons faire des comparaisons sur le taux de déperdition dans la région de Fès selon le sexe et selon le niveau d'étude, et nous allons essayer d'appliquer les deux méthodes indiquées dans la partie précédente qui sont :

- L'analyse de la variance sur le taux de déperdition dont les traitements correspondent aux trois filières (lettre, science et technologie) existant au niveau qualifiant.
- La régression linéaire dont la variable indépendante X signifie le taux de pauvreté et la variable dépendante Y signifie le taux de déperdition.

Tout cela en appuyant sur des applications EXCEL.

2. Quelques comparaisons concernant la déperdition scolaire:

La déperdition scolaire selon le sexe :

En calculant le taux de déperdition scolaire relatif à chaque région pour les filles et les garçons, on obtient le tableau suivant :

Communauté	**Taux de déperdition scolaire chez :**	
	Les filles(%)	Les garçons(%)
Fés médina (FM)	1,79	1,86
Jnane elward(JE)	1,34	1,87
Elmriniyine(EL)	1,47	1,65
Aïn bayda(AB)	1,46	4,44
Agdal(AG)	1,12	1,65
Awlad tayeb(AT)	1,4	1,51
Saïs(S)	0,94	1,23
Méchoir fés Jdid(MFJ)	2,09	2,34
Zouagha(ZG)	1,09	1,53

Tableau 5 : Le taux de déperdition scolaire selon le sexe

Pour une vision claire nous proposons l'histogramme suivant :

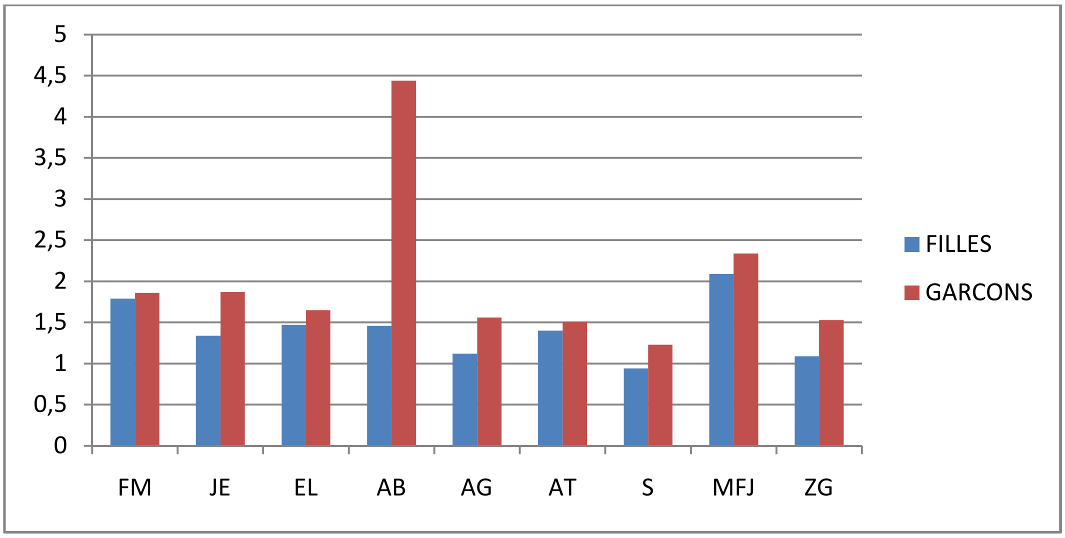

Figure 5 : L'histogramme du taux de déperdition scolaire selon le sexe

L'idée acquise de cet histogramme c'est que le taux de déperdition scolaire est plus élevé chez les garçons que chez les filles dans les différentes communautés. Nous parlons de la précocité des filles dans le développement des compétences et de leur participation plus active à la vie scolaire.

- **La déperdition scolaire selon le niveau de scolarisation :**

Pour connaitre la manière avec laquelle la déperdition scolaire varie en fonction de niveau d'étude en 2014, nous considérons le tableau suivant :

Cycle	Niveau	Nombre des inscrits	Nombre des abondants	Taux (‰) de déperdition
Primaire	1ère année (1)	17349	147	8,4
	2ème année(2)	16800	85	5,1
	3ème année(3)	17058	104	6,1
	4ème année(4)	17563	127	7,2
	5ème année(5)	17528	179	10,2
	6ème année(6)	17566	168	9,5
Collège	1ère année(7)	18031	418	23,1
	2ème année(8)	17608	416	23,6
	3ème année(9)	20043	554	27,6

Tableau 6 : Le taux de déperdition scolaire selon le niveau d'étude

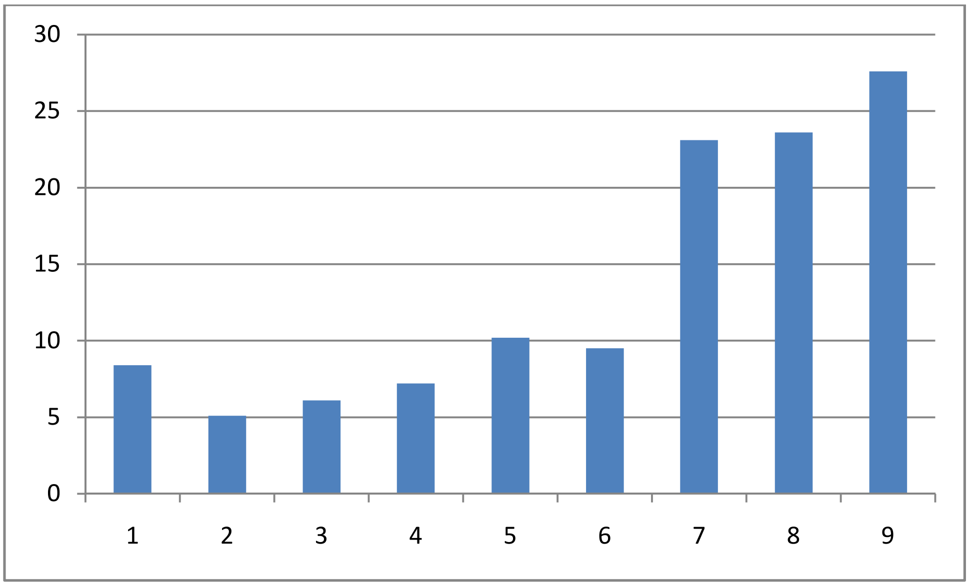

Figure 6: L'histogramme du taux de déperdition selon le niveau d'étude

Nous remarquons que le taux de déperdition augmente avec l'augmentation du niveau d'étude.

D'une part, cela montre le mauvais déroulement de l'enseignement, et que ce dernier possède un processus négatif.

D'autre part nous voyons que le taux est très élevé au collège, ce niveau d'étude qui coïncide avec l'étape de l'adolescence dans laquelle l'élève peut avoir beaucoup de difficultés et de psychopathologies qui lui rendent un candidat à la déperdition.

3. Traitement des données :

Analyse de la variance :

Faisons une analyse de la variance sur le taux de déperdition selon la filière suivie au niveau qualifiant dans les trois dernières années 2012, 2013 et 2014 :

	X_1=Lettre	X_2=Science	X_3=Technologie
2O12	1,95	0,53	0,62
2013	3,44	1,1	0,48
2014	2,74	0,49	0,68
Moyenne arithmétique	$\bar{X}_1$=2,71	$\bar{X}_2$=0,71	$\bar{X}_3$=0,59

Tableau 7: Le taux de déperdition scolaire selon la filière d'étude suivie

On a : $n_1 = n_2 = n_3 = 3$ et $n=9$

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^{3} \frac{n_i \bar{X}_i}{n} = \frac{3}{9}(2{,}71+0{,}71+0{,}59) = 1{,}34$$

$$SC_{ent} = \sum_{i=1}^{3} n_i (\bar{X}_i - \bar{X})^2 = 3(2{,}71-1{,}34)^2 + 3(0{,}71-1{,}34)^2 + 3(0{,}59-1{,}34)^2 = 8{,}51$$

$$SC_{int} = \sum_{\substack{1 \le i \le 3 \\ 1 \le j \le 3}} (X_{ij} - \bar{X}_i)^2 = 3{,}0208$$

$$S^2_{ent} = \frac{SC_{ent}}{k-1} = \frac{8{,}51}{2} = 4{,}255$$

$$S^2_{int} = \frac{SC\ int}{n-k} = \frac{3{,}0208}{6} = 0{,}5034$$

Le tableau de l'analyse de la variance associé est :

Source de variation	Degré de liberté	Somme des carrés	Carré moyen	F_{exp}
entre les groupes	k-1=2	SC_{ent} =8,51	S^2_{ent} =4,255	$\frac{S^2ent}{S^2int}$ =8,45
A l'intérieur des groupes	n-k=6	SC_{int} =3,0208	S^2_{int} =0,5034	
Totale	n-1=8	SC_{tot} =9,8718		

Tableau 8: le tableau Anova associé aux données

Nous avons F_{exp} **=8,45** , et par la lecture de $F_{0.05\,;\,2\,;\,6}$ **= 5 ,14** sur le tableau de **Fisher ,** nous concluons que $F_{exp} > F_{\alpha\,;k-1\,;n-k}$ et donc les moyennes des taux de déperdition scolaire sont significativement différentes c'est-à-dire que la déperdition scolaire dépend de la filière suivie .

Et pour préciser les couples de moyennes distinctes deux à deux, la méthode de **LSD** nous permet de conclure.

Tout les opérateurs ont la même valeur de **LSD** $= T_{\alpha/2\,;\,n-k} \times \sqrt{\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right) S^2 int}$

Donc: **LSD** = **2,447× 0,579 =1,41**

Alors:

$|\overline{X}_1 - \overline{X}_2| = 2 > \mathbf{LSD}$ donc les moyennes des filières Lettre et Science sont différentes.

$|\overline{X}_1 - \overline{X}_3| = 2{,}12 > \mathbf{LSD}$ donc les moyennes des filières Lettre et Technologie sont différentes.

$|\overline{X}_2 - \overline{X}_3| = 0{,}2 \leq \mathbf{LSD}$ donc les moyennes des filières Science et Technologie sont égales.

✷ Régression linéaire :

Maintenant, nous allons s'intéresser à l'étude de la relation entre la déperdition scolaire et la pauvreté en utilisant la régression linéaire, tout en appuyant sur les données de taux de la pauvreté dans la région de Fès délivrées par le HAUT COMMISSARIAT AU PLAN indiquées dans le deuxième chapitre, et les données de la déperdition scolaire suivantes (2014):

Communauté	**Nombre total d'élèves**		**Nombre de filles**		**Nombre de garçons**	
	inscrits	abandants	Inscrites	abandantes	Inscrits	Abandants
Fés médina	18137	331	9489	170	8648	161
Jnane elward	36321	587	17491	234	18830	353
Elmriniyine	38851	608	19019	280	19832	328
Aïn bayda	1290	41	547	8	743	33
Agdal	19469	271	9623	108	9846	163
Awlad tayeb	2667	39	1211	17	1456	22
Saïs	31984	349	15521	146	16463	203
Méchoir	3299	73	1673	35	1626	38
Zouagha	47865	628	23645	258	24220	370

Tableau 9: Les données du taux de déperdition dans la région de Fès en 2014

Nous avons le tableau récapitulant suivant :

Communauté	X = Taux de pauvreté	Y = taux d'abandon	$\hat{Y}$ = L'estimateur de Y	e= Y- $\hat{Y}$
Fès médina (FM)	4,4	1,8	1,5068	0 ,2932
Jnane elward(JE)	10,6	1,7	2,1702	-0 ,4702
Elmriniyine(EL)	5,1	1,6	1,5817	0,018
Ain bayda(AB)	14	3,1	2,534	0,566
Agdal(AG)	1,5	1,3	1 ,1965	0,1035
Awlad tayeb(AT)	4,8	1,4	1,5496	-0,1496
Saïs(S)	4,6	1,2	1,5282	-0,3282
Méchoir fés Jdid(MFJ)	4,8	2,1	1,5496	0,5504
Zouagha(ZG)	8,4	1,4	1,9348	-0,5348
Moyenne	$\overline{X}$=6,46	$\overline{Y}$=1,73		

Tableau 10: la régression linéaire associée aux données

$$b_0 = \overline{Y} - b_1\overline{X} = 1{,}036$$

$$b_1 = \frac{\sum_{i=1}^{9} x_i\, y_i - \frac{1}{9}\sum_{i=1}^{9}\sum_{i=1}^{9} y_i}{\sum_{i=1}^{9} x_i^2 - \frac{1}{9}\left(\sum_{i=1}^{9} x_i\right)^2} = 0\ {,}107$$

Donc : $\hat{Y}$=0 ,107 X + 1,036

La variance d'échantillonnage **S=** $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{9}(y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}}$ **= 0,44**

S (b_1) = $\sqrt{\frac{S^2}{\sum_{i=1}^{9}(x_i - \overline{X})^2}}$ **= 0,041** et donc **T$_{exp1}$** = $\frac{b_1}{S(b_1)}$ =2 ,61

S (b_0) = $\sqrt{S^2\left(\frac{1}{9} + \frac{\overline{X}^2}{\sum_{i=1}^{9}(x_i - \overline{X})^2}\right)}$ **= 0,3** et donc **T$_{exp0}$** = $\frac{b_0}{S(b_0)}$ **= 3,45**

Au seuil de signification standard **α=0,05** Les deux écarts réduits sont en dehors de l'intervalle :

[$-$T $_{\alpha/2,\ n-2}$; T $_{\alpha/2,\ n-2}$] = [$-$2,365 ; 2,365], donc on rejette les hypothèses nulles des deux paramètres $\boldsymbol{\beta_0}$ et $\boldsymbol{\beta_1}$.

Conclusion :

Les deux constantes sont significatives alors nous sommes assurés de la fiabilité de la relation linéaire suggérée au début : **$Y=\beta_1 X+\beta_0 +\xi$**

qui est estimée par : **$\widehat{Y}$=0 ,107 X + 1,036.**

De plus le coefficient de corrélation linéaire **r=0,7**1, c'est-à-dire il y'a corrélation positive forte entre **X** et **Y** dans ce cas une augmentation de **X** entraine une augmentation de **Y**.

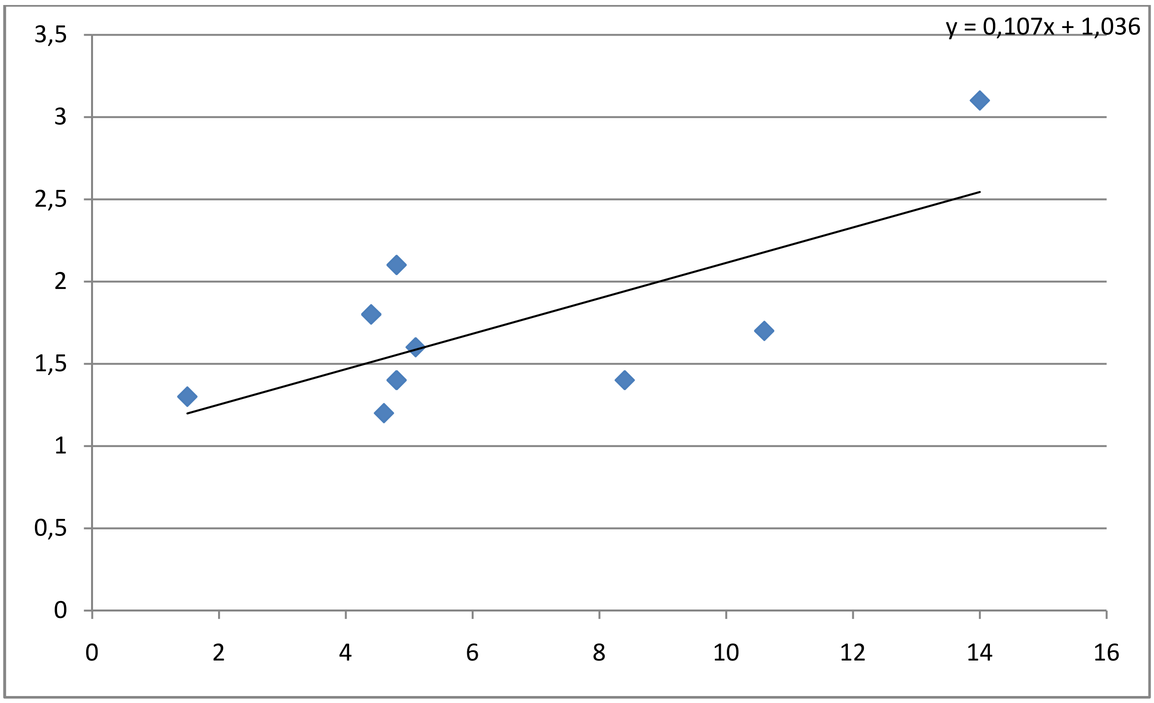

Figure 7: Taux de déperdition= f (taux de pauvreté)

Conclusion :

- D’après la comparaison via l’analyse de la variance de taux de déperdition des trois filières différentes : lettre, science et technologie nous remarquons que les deux dernières filières ont la même moyenne de déperdition par contre la filière littérature souffre d’un taux élevé, cela peut être expliqué par la limite de ses horizons, chose qui poussent les élèves à la déperdition.

Nous pouvons ajouter donc, que la filière suivie peut être un optimisateur à la déperdition scolaire, si elle est mal choisie.

- D’après la valeur du coefficient de corrélation linéaire **r**, on peut conclure que si le taux de pauvreté augmente le taux de déperdition augmente d’une façon significative. Donc le taux de pauvreté joue un rôle significatif dans l’apparition et la continuation de ce phénomène. Il y’a surement d’autres facteurs qui sont responsables du taux de déperdition dont j’ai noté quelques uns au deuxième chapitre.

Alors en aidant les élèves des milieux ruraux et des milieux défavorisés à obtenir l'exonération des frais scolaires, nous pouvons éviter une grande portion de ce fléau.

- Loin de facteur économique, et afin de faire face à ce fléau nous devons aussi:

- Redonner le sens, le goût, la motivation aux jeunes

-Respecter l’enfant dans sa personnalité, ses peurs, les souffrances de son vécu

-Eviter les humiliations qui se traduisent souvent par le blocage, le rejet, la fuite dans l’absentéisme et la fugue.

BIBLIOGRAPHIE :

« Théorie et application de la statistique » de R. SPEIGEL, série SHAUM 1990

« Statistique descriptive » de BERNARD GRAIS, série DUNOD 1989

Polycopié du cours de statistique et probabilité de la licence CSA 2011

« Probabilités Analyse des données et Statistique » de G. SAPORTA, édition TECHNIP 1990

WEBOGRAPHIE :

https://www.gerad.ca/Sebastien.Le.Digabel/MTH2302D/12_regression.

http://www.agro-montpellier.fr/cnam-lr/statnet/tables.htm

http://www.HAUT COMMISSARIAT AU PLAN.mht