

**REPUBLIQUE DU SENEGAL**

UN PEUPLE-UN BUR –UNE FOI



**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA  
RECHERCHE ET DE L'INNOVATION**

**UNIVERSITE IBA DER THIAM DE THIES**



***UFR SCIENCES DE L'INGENIEUR***

***MASTER I GEOMETRE\_TOPOGRAPHE***

## **Rapport de projet de programmation**

**Présenté par :**

Elhadji SOW

Serigne M. DIENE

Ibrahima SAMBOU

Modou DIOP

**Professeur :**

M. Diogoye DIOUF

ANNEE UNNIVERSITAIRE : 2019 /2020

## PLAN

### INTRODUCTION

- I. Description du langage python
- II. Présentation de l'application
- III. Transformations de coordonnées
  - III\_1. Géographiques vers planes Lambert
  - III\_2. Géographiques vers planes UTM
  - III\_3. Planes UTM vers coordonnées géographiques
  - III\_4. Planes Lambert vers coordonnées géographiques
- IV. Calcul d'altération linéaire
- V. Conversion de fichier de points

### CONCLUSION

## **INTRODUCTION**

Dans le cadre de notre formation à l'UFR Sciences de l'Ingénieur de l'Université Iba Der THIAM de Thiès, et suite à la requête de M. Diogoye DIOUF, enseignant chercheur dans ladite université, nous avons effectué une programmation à travers le langage python dans le but de concevoir une application qui nous permettra de faire des transformations de coordonnées et calculer la valeur de l'altération linéaire.

C'est un ensemble de codes, d'instructions qu'on a agencés à travers des formules géodésiques afin d'avoir un produit (application) qui permettra aux utilisateurs de pouvoir l'explorer facilement pour s'en servir.

## **I. Description du langage python**

Python est un langage de programmation moderne, favorisant la programmation structurée (à l'aide des fonctions). C'est également un logiciel libre pouvant s'installer sur la plupart des ordinateurs. Python est ce que l'on appelle un langage interprété, cela signifie qu'un programme est traduit en langage machine au moment de son exécution. Lorsque l'on ouvre une session python, chaque ligne de programme saisie est immédiatement traduite et exécutée. L'avantage de l'utilisateur d'un langage comme le python est qu'il permet d'écrire des programmes plus rapidement en évitant les erreurs. Et grâce au module appelé TKINTER nous avons pu créer des interfaces graphiques en offrant une passerelle entre Python et la bibliothèque Tk.

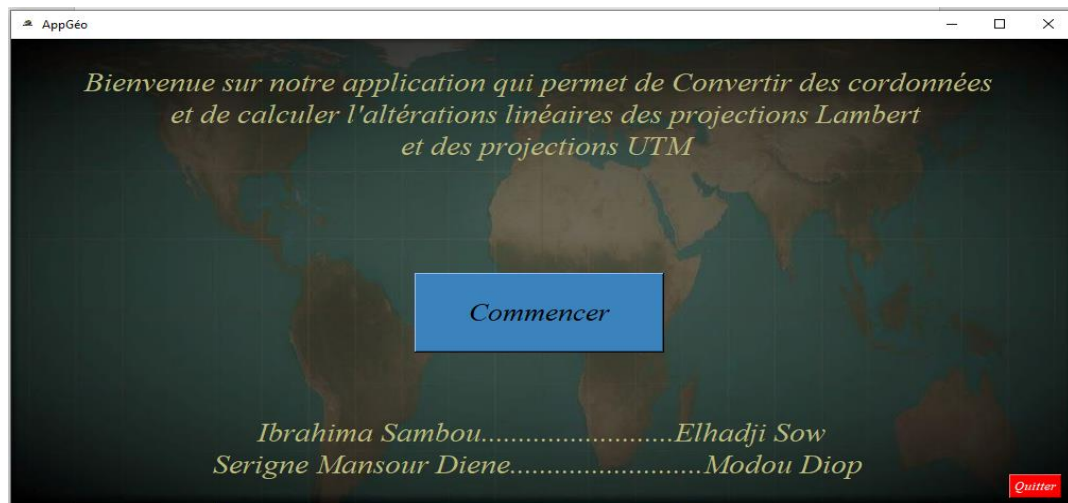
Tkinter (Tk interface) est un module intégré à la bibliothèque standard de Python, bien qu'il ne soit pas maintenu directement par les développeurs de Python. Il offre un moyen de créer des interfaces créer des boutons, faire réagir des objets.

Notre application nous a permis de faire simplement des transformations de coordonnées et de calcul d'altération linéaire.

## **II. Présentation de l'application**


Conçue par certains des étudiants (dont leurs noms sont listés ci-dessus) de la 9<sup>ème</sup> promotion de l'UFR Sciences de l'Ingénieur de l'université Iba Der THIAM de THIES, de la filière Géomètre\_topographe, l'application est spécifiquement programmée pour le calcul de l'altération linéaire et transformation de coordonnées géographiques vers coordonnées planes (UTM, LAMBERT) et vice-versa (c'est-à-dire de coordonnées planes en géographiques).

Une fois entré dans l'application, la fenêtre d'accueil ci-dessous s'affiche (fenêtre d'accueil) avec les noms des développeurs


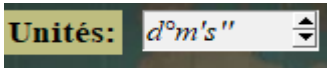


Pour explorer l'application on clic sur **Commencer** et la fenêtre suivante s'affiche avec une multitude de propositions.



- + Le bouton **Quitter** permet de quitter complètement l'application ;
- + Le bouton  permet de retourner vers l'arrière ;
- + Le bouton **Afficher sur Google Earth** permet d'avoir l'emplacement exacte des points convertis à partir de Google Earth ; mais ça nécessite de la connexion ;
- + Le bouton **Exporter** met d'exporter l'ensemble des résultats sous format texte afin de pouvoir les enregistrer et les stocker.

Par ailleurs on a aussi, dans notre application, d'autres paramètres tels que :

- Le champ **Ellipsoïde:**  qu'on peut dérouler pour choisir l'ellipsoïde de référence utilisé pour les transformations ;
- Il y a aussi le champ **Unités:**  qu'on peut changer (manipuler) selon le format des angles (soit en radian, en grade, soit en degré décimal, soit degré\_minute\_seconde)


### **III. Transformations de coordonnées**

Une transformation de coordonnées est une conversion d'un système à un autre pour décrire le même espace.

En ce qui concerne notre application, on s'est limité juste sur quatre (4) types de transformations :

- ✓ Transformation de coordonnées géographiques vers planes Lambert
- ✓ Transformation de coordonnées géographiques vers planes UTM
- ✓ Transformation de coordonnées planes UTM vers coordonnées géographiques
- ✓ Transformation de coordonnées planes Lambert vers coordonnées géographiques

#### **III\_1. Géographiques vers planes Lambert**

Si on veut faire une transformation de coordonnées géographiques vers Lambert on clic sur  et la fenêtre suivante s'affiche.



On doit introduire les valeurs de la latitude et de longitude, puis on clic sur **Convertir (Lambert)** c'est-à-dire lui demander de convertir les coordonnées géographiques en coordonnées planes Lambert et ça nous renvoie à la fenêtre suivante



**Exemple** : si on veut calculer, à partir de l'application, les coordonnées des plans Lambert d'un point P de paramètres suivants :

Ellipsoïde IAG GRS80

$\lambda_c = 15^\circ \text{ O}$

$\varphi_c = 14^\circ 30' \text{ N}$

$N_0 = 600 \text{ km}$  et  $E_0 = 500 \text{ km}$

$\lambda = 17^{\circ}08'31''\text{O}$ ;  $\varphi = 14^{\circ}44'33''\text{N}$

On doit d'abord lui renseigner c'est-à-dire remplir les champs. Ensuite on clic sur **convertir** et les résultats affichent automatiquement c'est-à-dire la valeur de **E** et **N**.

Et si on veut en même temps calculer la valeur de l'altération linéaire, on coche ☒ Calculer l'altération linéaire et ça donne directement la valeur de l'altération



### III\_2. Géographiques vers planes UTM

Pour la transformation de coordonnées géographiques vers Lambert, on clic toujours sur le bouton **Géographique** et la fenêtre suivante s'affiche.



Ensuite on renseigne les valeurs de la latitude et de la longitude suivant le format d'unité (c'est-à-dire si c'est en degré décimal ; ou degré, minute, seconde ; en grade ou en radian), et l'ellipsoïde de référence. Puis on clic sur **Convertir (UTM)** et ça donne directement le résultat.

Par exemple on a introduit les valeurs de la latitude, de la longitude,



Si on veut calculer la valeur de l'altération linéaire on coche ☒ Calculer l'altération linéaire et la valeur de l'altération s'affiche sur la même fenêtre.

### III\_3. Planes UTM vers coordonnées géographiques

Pour transformer de coordonnées planes UTM en coordonnées géographiques, on clic sur le bouton **Planes UTM** et la fenêtre suivante s'affiche, nous demandant de lui renseigner les informations nécessaires.

Dans l'exemple on a introduit toutes les valeurs et informations nécessaires

AppGéo

Convertir des coordonnées planes UTM en coordonnées géographiques

$\Phi_0 = 14^\circ 30' 00''$  ☐ N ☐ S

$\lambda_0 = 15^\circ 00' 00''$  ☐ E ☐ O

$E_0 = 500000$

$N_0 = 600000$

$\mu_0 = 0.9996$

Unités:  $d^\circ m' s''$

Zone UTM: 28 ☐ N ☐ S

Ellipsoïde: LAG\_GRS80

E = 730595.3546

N = 30942.9016

Convertir

Quitter

Puis on clic ensuite sur **convertir** et sur la même fenêtre s'affiche les valeurs de la latitude et de longitude.

AppGéo

Convertir des coordonnées planes UTM en coordonnées géographiques

$\Phi_0 = 14^\circ 30' 00''$  ☐ N ☐ S

$\lambda_0 = 15^\circ 00' 00''$  ☐ E ☐ O

$E_0 = 500000$

$N_0 = 600000$

$\mu_0 = 0.9996$

Unités:  $d^\circ m' s''$

Zone UTM: 28 ☐ N ☐ S

Ellipsoïde: LAG\_GRS80

E = 730595.3546

N = 30942.9016

$\lambda = 17^\circ 8' 30.99998''$

$\Phi = 14^\circ 44' 33.0''$

Convertir

Afficher sur Google Earth

Exporter

Quitter

### III\_4. Planes Lambert vers coordonnées géographiques

Pour la transformation de coordonnées planes Lambert vers coordonnées géographiques,

on clic d'abord sur **Planes de Lambert**

Et la fenêtre suivante s'affiche avec des champs qu'on doit remplir c'est-à-dire lui renseigner toutes les informations nécessaires.



On remplit les champs comme l'illustre l'exemple l'image ci-dessous



Ensuite on clic sur **Convertir** et ça nous affiche sur la même fenêtre les valeurs des coordonnées géographiques.



#### IV. Calcul d'altération linéaire

L'altération linéaire se calcul de deux manières différentes selon le type de projection (la projection conique conforme de Lambert ou projection UTM). Mais dans tous les cas notre application est conçu le de sorte que les transformations de coordonnées et le calcul de l'altération se fait en même temps. Que ça soit dans la projection UTM ou conique conforme de Lambert on coche ☒ **Calculer l'altération linéaire** afin d'avoir la valeur de l'altération.

- Dans le cas de la conversion de coordonnées géographiques en coordonnées planes Lambert, après remplir tous les champs et choisi l'ellipsoïde de référence on coche

☒ **Calculer l'altération linéaire** et la valeur s'affichera (comme l'illustre l'image ci-dessous)



AppGéo

### Convertir des coordonnées géographiques

Latitude :  N S Unités:  Ellipsoïde:

Longitude :  E O ☒ Calculer l'altération linéaire

*Conversion en coordonnées Lambert*

$\Phi_0 =$   N S  $X_0 =$   alt =

$\lambda_0 =$   E O  $Y_0 =$   E =

$\mu_c =$   N =

- De même dans le cas de la transformation de coordonnées géographiques en coordonnées planes Lambert, après remplir tous les champs et choisi l'ellipsoïde de référence, on coche ☒ **Calculer l'altération linéaire** et la valeur s'affichera (comme l'illustre l'image ci-dessous)

AppGéo

### Convertir des coordonnées géographiques

Latitude :  N S Unités:  Ellipsoïde:

Longitude :  E O ☒ Calculer l'altération linéaire

*Conversion en coordonnées UTM*

E =  alt =

N =

## VI. Conversion de fichier de points

Si on a un nombre n'important de points à convertir (**fichier de points**), il serait difficile voire impossible de les saisir un par un.

Notre application offre l'opportunité d'importer et de convertir un fichier de point.

En cliquant sur le bouton **commencer** ça nous renvoie à la fenêtre suivante




Par exemple si on souhaite on convertir un fichier de points de coordonnées planes UTM en coordonnées géographiques, on clic sur **Planes UTM**

Et la fenêtre suivante s'affiche avec des champs et paramètres à remplir



Mais dans cette partie, puisqu'il s'agit de conversion de fichier de points, on ferait fi à ces paramètres et champs.

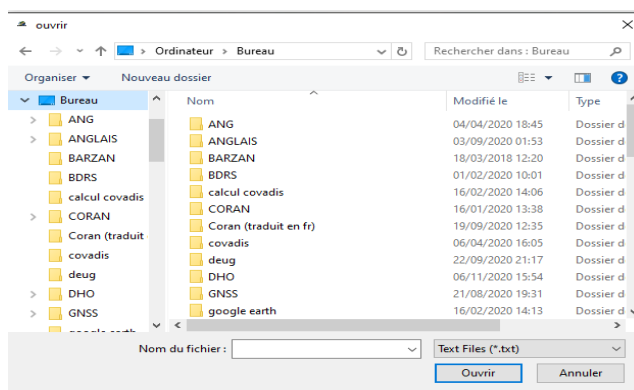
Il suffit de cliquer sur le bouton  se situant juste à coter du **bouton retour**

(  ) pour faire apparaître la fenêtre **convertir un fichier de points**



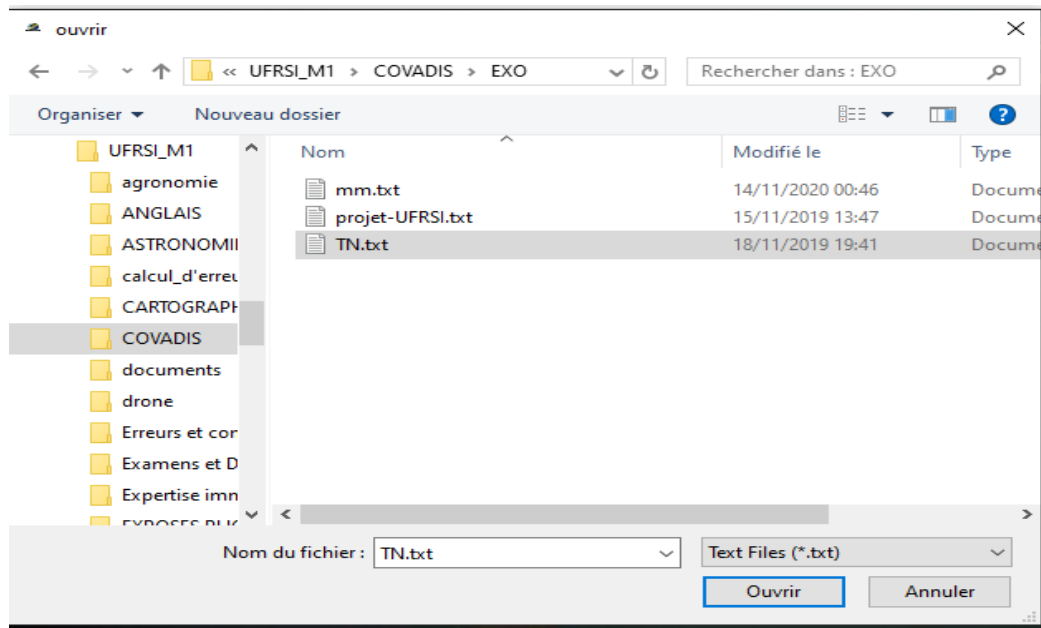
Sur cette fenêtre on a une enveloppe à de laquelle on a mis **ouvrir un fichier de texte**. Donc on clic sur l'enveloppe pour ouvrir le fichier.

Par exemple quand on a cliqué sur l'enveloppe, la fenêtre suivante s'ouvre automatiquement



Dès lors on doit chercher notre fichier afin de le charger ; comme l'illustre l'exemple ci-dessous



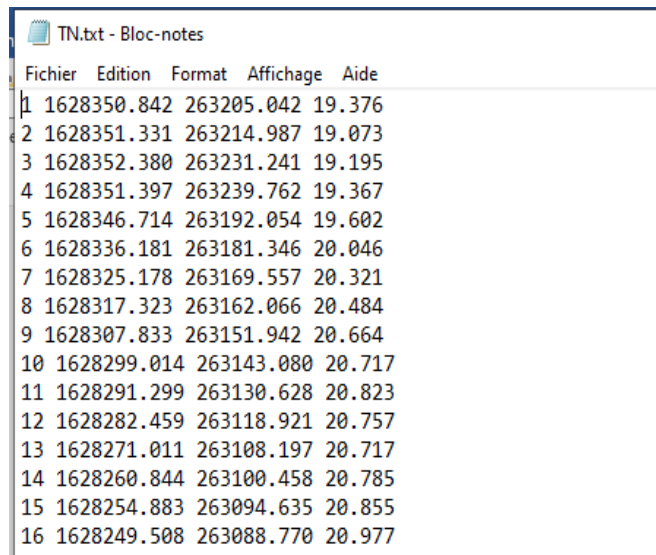


On clic ensuite sur ouvrir et ça nous renvoie à la fenêtre **convertir un fichier de points**.

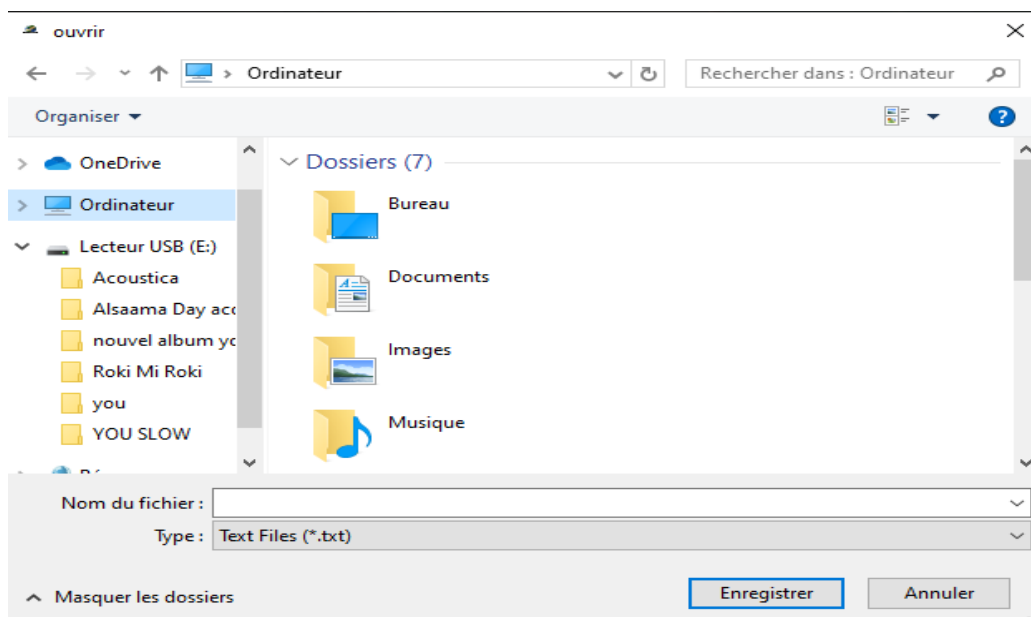


**Attention** : il serait conseillé de visualiser d'abord le fichier de points qu'on souhaite convertir pour savoir le type de séparateur parce que pour l'application si on met pas le bon séparateur, on aura pas de résultats (l'application ne pourrait exécuter l'opération)

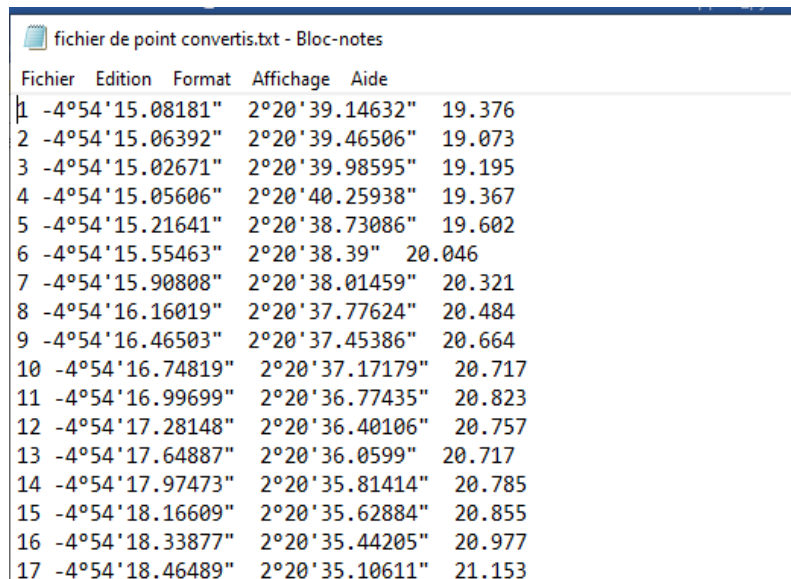
Dans l'exemple ci-dessous quand on a visualisé notre fichier, on sait le séparateur c'est 'Espace'



Ensuite on clic sur convertir et une fenêtre suivante s'ouvre, nous demandant de trouver l'emplacement où l'on souhaite enregistrer le fichier converti et le renommer



Et on peut visualiser le nouveau fichier converti



Fichier	Edition	Format	Affichage	Aide
1	-4°54'15.08181"	2°20'39.14632"	19.376	
2	-4°54'15.06392"	2°20'39.46506"	19.073	
3	-4°54'15.02671"	2°20'39.98595"	19.195	
4	-4°54'15.05606"	2°20'40.25938"	19.367	
5	-4°54'15.21641"	2°20'38.73086"	19.602	
6	-4°54'15.55463"	2°20'38.39"	20.046	
7	-4°54'15.90808"	2°20'38.01459"	20.321	
8	-4°54'16.16019"	2°20'37.77624"	20.484	
9	-4°54'16.46503"	2°20'37.45386"	20.664	
10	-4°54'16.74819"	2°20'37.17179"	20.717	
11	-4°54'16.99699"	2°20'36.77435"	20.823	
12	-4°54'17.28148"	2°20'36.40106"	20.757	
13	-4°54'17.64887"	2°20'36.0599"	20.717	
14	-4°54'17.97473"	2°20'35.81414"	20.785	
15	-4°54'18.16609"	2°20'35.62884"	20.855	
16	-4°54'18.33877"	2°20'35.44205"	20.977	
17	-4°54'18.46489"	2°20'35.10611"	21.153	

L'application nous donne aussi la possibilité de connaître l'emplacement exacte de l'ensemble des points du fichier à partir de Google Earth.

Il suffit tout simplement de cliquer sur **Afficher sur Google Earth**

## **CONCLUSION**

Ce travail nous a permis, en tant qu'étudiants de la filière Géomètre\_topographe et futur ingénieur, de booster notre faculté dans le domaine de la programmation.

Fastidieux, ennuyant et loin d'être facile, mais le dévouement et la détermination nous a permis d'achever le travail afin de concevoir cette application qui pourra nous servir dans l'avenir.

Malgré tout, on l'a bien apprécié dans la mesure où ça nous a poussé à faire des recherches profondes surtout avec le langage python qu'on n'a presque jamais utilisé pour programmer. Dès lors ça nous permis aujourd'hui de se familiariser avec le python et d'en avoir d'expérience.

Il nous a permis aussi de travailler en synergie afin de développer l'esprit d'équipe.

Ce fut une expérience enrichissante et nous espérons apporter une satisfaction pour le travail rendu.