

# M1 Géoénergies

## Outils Numériques Pour Les Géosciences

### TP1 – Introduction au Notebook Jupyter et à Python

#### Introduction aux Jupyter Notebooks

1. Observer les différences entre ligne de code et ligne de commentaire
2. Ajoutez un titre à votre notebook, puis un titre de section.
3. Ecrire une cellule de commentaire contenant une équation au format latex

#### ### Documentation

Tapez les commandes suivantes pour obtenir de l'aide sur les fonctions `type` et `numpy.cos`.

```
type?  
import numpy as np  
np.cos?
```

#### Introduction à la programmation en Python

##### 1. Variables

#### #### Affectation

1. Affectez la valeur 10 à la variable `x`. Quel est son type ?
2. Si vous changez la valeur de `x` à 10.0, le type est-il modifié ?

#### #### Principaux types de variables élémentaires

3. Créez des variables pour les types suivants : entier, réel, booléen, chaîne de caractères, complexe. Vérifiez le type pour chacune des variables créées.
4. Que retournent les méthodes `.real` et `.imag` lorsqu'elles sont appliquées à la variable complexe créée précédemment ?

#### #### Opérations sur les variables

5. Utilisez les opérateurs `+`, `-`, `*`, `/`, `//`, `**` avec des variables numériques. A quoi sert l'opérateur `**` ?
6. Utilisez les opérateurs `+`, `*` avec des variables alphanumériques (chaînes de caractères).
7. Utilisez les opérateurs `and`, `or`, `not` avec des variables booléennes.
8. Que retournent les opérateurs de comparaison ? (exemples : `3>2`, `3>3`, `3<=3`)
9. Quelle est la différence entre `x=1` et `x==1` ?

#### #### Conversion de types

10. Quel est le résultat des opérations suivantes : `1+'2'` et `1+2`. ? Comment expliquer ces résultats ?
11. Peut-on effectuer des opérations entre des nombres entiers et des nombres complexes ?
12. Quelle est la différence entre `z=complex(1.5)` and `z=complex(1,5)` ?
13. Que retourne `float(z)` ?
14. Comment expliquer le résultat de l'opération suivante : `2*'2'` ?

#### #### Méthodes associées aux variables

15. Créez un complexe  $z$  de valeur  $1+5i$ . Quelles sont les méthodes associées à  $z$  ?
16. Ecrivez la chaîne de caractères suivante : 'master geonenergie'. Utilisez les méthodes associées aux chaînes de caractères pour écrire cette chaîne de caractères en majuscules, puis au format titre.

#### #### Listes

17. Créez une liste vide.
18. Ajoutez les éléments 'Al', 'Si', 'Ca' à la liste en utilisant la méthode .append.
19. Ajoutez l'élément 'Na' après 'Si' en utilisant la méthode .insert.
20. Supprimez l'élément 'Na' en utilisant la méthode .remove.
21. Remplacez l'élément 'Ca' par l'élément 'Na' en utilisant l'indigage.
22. Utilisez la fonction len pour afficher le nombre d'éléments dans la liste.

#### #### Tuples

23. Créez un tuple composé des valeurs RGB du cyan: 0, 255, 255.
24. Que se passe-t-il si on affecte une autre valeur à un des éléments du tuple ?

#### #### Dictionnaire

25. Créez un dictionnaire contenant les noms des minéraux Quartz, Calcite et Feldspar et les valeurs de modules d'incompressibilité associés : 37.0, 76.8 et 75.6 GPa.
26. Affichez la valeur du module d'incompressibilité du Quartz.
27. Supprimez le Feldspar du dictionnaire en utilisant la fonction .pop.
28. Ajoutez la valeur de l'olivine ( $K=130$  GPa) dans le dictionnaire.
29. Que retournent les méthodes keys et values ?

## **2. Outils de construction d'un algorithme**

#### #### Condition IF

1. Ecrivez un programme permettant d'éviter la division par 0.
2. Ecrivez un programme qui vérifie qu'une valeur  $x$  est comprise entre les bornes  $\text{min\_val}=2$  et  $\text{max\_val}=6$ .
  - Si  $x$  est compris entre  $\text{min\_val}$  et  $\text{max\_val}$ , affichez : 'La valeur  $x$  est comprise dans l'intervalle spécifié'.
  - Si  $x$  supérieur à  $\text{max\_val}$ , affichez : 'La valeur est au-dessus de la borne supérieure'.
  - Si  $x$  est inférieur à  $\text{min\_val}$ , affichez : 'La valeur est en dessous de la borne inférieure'.

#### #### Boucle FOR

3. Un étudiant a les notes suivantes : [10, 13, 9, 15]. En utilisant une boucle FOR, calculez la moyenne des étudiants.

#### #### Boucle WHILE

4. Un étudiant a les notes suivantes : [10, 13, 9, 15]. En utilisant une boucle WHILE, calculez la moyenne des étudiants.

#### Remarque sur les boucles

5. Importez le package NumPy en tapant `import numpy`. En utilisant les fonctions `array` et `mean` de ce package, recalculez la moyenne des notes.

### **3. Pour aller plus loin**

1. Construisez une boucle qui parcourt les nombres de 0 à 20 et qui affiche une liste contenant les nombres pairs inférieurs ou égaux à 10 d'une part, et une liste contenant les nombres impairs strictement supérieurs à 10 d'autre part.
2. Soit la liste de valeurs d'azimuts (exprimés en degrés) initiale : `azm_in = [-130, 190, 370, 225, -200, -180]`. Construisez une boucle qui permet d'afficher une liste de ces azimuts dans l'intervalle `]-180 ;180]`.