

Exercices du Chapitre 1 : Introduction et interface Jupyter

Exercice 1 (Ouvrir et fermer Jupyter). Créer un dossier où seront sauvegardées les feuilles de calculs de Jupyter. Ouvrir Jupyter. Ceci ouvrira un nouvel onglet dans le navigateur web. Sélectionner le dossier que vous venez de créer. Créer une nouvelle feuille de calcul en appuyant sur le bouton *New*. Faire un premier calcul dans la cellule à côté de "In [1]:". Écrire $3+8$ par exemple. Évaluer le résultat en appuyant sur les deux touches MAJ+ENTRÉE. Sauvegarder la feuille de calcul avec CTRL+S ou en cliquant sur l'icône *disquette*. Fermer la feuille de calcul en appuyant sur File > Close and Halt. Fermer Jupyter. Ouvrir Jupyter, retrouver la feuille de calcul déjà sauvegardée et l'ouvrir.

Exercice 2 (Se familiariser avec Jupyter). Dans Jupyter, faire le User Interface Tour du menu Help.

Exercices du Chapitre 2 : Calculatrice et arithmétique avec Python

Pour les exercices suivants, il sera nécessaire d'importer les fonctions suivantes :

```
from math import e, pi, sqrt, sin, cos, tan, asin, acos, atan, log
```

Exercice 3. Calculer le nombre $2^5 \cdot 3^2 \cdot 7$.

Solution : 2016

Exercice 4. Calculer le résultat de $540931 \div 83$ sous forme décimale.

Solution : 6517.24

Exercice 5. Calculer le quotient et le reste de la division de 540931 par 83.

Solution : 6517 et 20

Exercice 6. Calculer la somme et la moyenne des nombres suivants :

3121, 71072, 44563, 10986, 43048, 8081, 44681, 23757, 4093, 24805, 30750, 73504.

Solution : 382461 et 31871.75

Exercice 7. Quelle opération est effectuée en premier dans l'expression $7 * 2 ** 5 + 3$? Laquelle est effectuée en dernier? Est-ce que la valeur de l'expression est égale à $7 \cdot 2^{5+3}$?

Solution : La première opération est l'exposant ($2 ** 5$) et la dernière est la somme. Non.

Exercice 8. Soit l'expression $3 ** 3 ** 3$. Quelle opération d'exponentiation ($**$) est effectuée en premier : la première ou la deuxième?

Solution : La deuxième.

Exercice 9. Soit $p(x) = -21x^5 - 10x^4 + x^3 + x^2 - 1$. Évaluer $p(x)$ pour toutes les valeurs de x dans l'ensemble $\{6, 7, 9, 13, 16, 17, 19\}$.

Solution : -176005, -376566, -1304830, -8080398, -22671105, -30647006, -53294070

Exercice 10. Résoudre l'équation $(x + 1)^7 = 62748517$.

Solution : 12

Exercice 11. Calculer l'aire de la surface d'un cube dont le volume est 4913 m^3 .

Solution : 1734

Exercice 12. Est-ce qu'une sphère dont le diamètre est 12 cm peut contenir 1 litre d'eau ?

Solution : Non

Exercice 13. Résoudre l'équation $12^a = 8916100448256$.

Solution : 12

Exercice 14. Calculer 10 décimales de π^e .

Solution : 22.4591577184

Exercice 15. Calculer les angles intérieurs d'un triangle dont les côtés mesurent 10 cm, 24 cm et 26 cm.

Solution : (en radian) 0.394791119699761, 1.17600520709514, 1.57079632679490

Exercice 16. Quel est le périmètre d'un triangle ayant des angles intérieurs de 20 et 50 degrés et dont le plus long côté mesure 10 cm.

Solution : 21.79

Exercices du Chapitre 3 : Calculatrice et arithmétique avec SymPy

Pour les exercices suivants, il sera nécessaire d'importer les fonctions suivantes :

```
from sympy import E, pi, I, oo, sqrt, cos, atan, log
from sympy import Rational, factorial, simplify, factorint
```

Exercice 17. Calculer le numérateur et le dénominateur de la fraction $\frac{885046}{2570670}$ après simplification.

Solution : $\frac{442523}{1285335}$

Exercice 18. Calculer le numérateur et le dénominateur du nombre rationnel égal à

$$\left(\frac{1}{678} + \frac{1}{134} + \frac{1}{904} \right)^{-1}$$

Solution : $\frac{181704}{1825}$

Exercice 19. Calculer la partie réelle et imaginaire du nombre complexe $\left(\frac{1 + i\sqrt{3}}{1 - i} \right)^{20}$.

Solution : $512 - 512\sqrt{3}i$

Exercice 20. Évaluer le nombre $e^{i\pi} + 1$.

Solution : 0

Exercice 21. Trouver les diviseurs de 406628157024.

Solution : [1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 16, 18, 23, 24, 27, 32, 36, 43, 46, 48, 54, 69, 72, 81, 86, 92, 96, 108, ...]

Exercice 22. Calculer 100 décimales de π^e .

Solution : 22.45915771836104547342715220454373502758931513399669224920300255406692604039911

Exercice 23. Est-ce que le nombre $2 \cos(\pi/5)$ est solution de l'équation $x^2 - x - 1 = 0$?

Solution : Oui.

Exercice 24 (Une formule due à Gauss). Calculer la valeur de

$$\Theta = 12 \arctan \frac{1}{38} + 20 \arctan \frac{1}{57} + 7 \arctan \frac{1}{239} + 24 \arctan \frac{1}{268}.$$

Quel est ce nombre (indice : calculer la valeur de 4Θ) ?

Solution : $\pi/4$

Exercice 25. Consulter la documentation de la fonction `factorial` de SymPy.

Exercice 26. Avec combien de zéros le nombre $100!$ se termine-t-il ?

Solution : 24

Exercice 27. Évaluer les expressions `oo + 1`, `3 ** oo`, `log(oo)`, `oo + oo`, `oo - oo`. Quel nombre est représenté par `oo` ?

Solution : On trouve respectivement `oo`, `oo`, `oo`, `oo`, `nan`. Il s'agit de l'infini.

Exercice 28 (Utiliser SymPy en ligne). La page <http://live.sympy.org/> permet d'utiliser SymPy sur internet. Calculer l'intégrale $\int \sin(x) dx$ en écrivant `integrate(sin(x))` après les symboles `>>>`. Appuyer sur ENTRÉE pour évaluer le résultat.

Solution : $-\cos(x)$

Exercice 29 (Utiliser SymPy Gamma en ligne). La page <http://www.sympygamma.com/> permet d'utiliser SymPy sur internet. C'est une imitation de Wolfram Alpha. Tracer la fonction $\sin(x)$ sur l'intervalle $[0, \pi]$ en écrivant `plot(sin(x))` dans la cellule d'évaluation. Appuyer sur ENTRÉE pour évaluer le résultat ou sur la touche `=`. Tester quelques exemples aléatoires de la page d'accueil de SymPy Gamma.