

Algo – Exercices Séquence 3

1 Calculette

Exercice à réaliser

Programmez une calculette simple permettant de faire :

- des additions
- des soustractions
- des multiplications
- et des divisions.

Permettez à l'utilisateur d'enchaîner les calculs, par exemple :

Il tape $2 + 5$ et on affiche 7

Il tape ensuite $* 3$ et on affiche 21

Il tape $- 1$ et on affiche 20

Il tape $/ 4$ et on affiche 5

2 Tri à bulles

Exercice à réaliser

- Soit un tableau de 10 entiers que vous remplissez manuellement avec les valeurs de votre choix en évitant que ces valeurs ne soient déjà triées
- Ecrire l'algorithme qui permet de trier le tableau du plus petit entier au plus grand entier (sans utiliser la fonction sort de Python)

3 Exercice récursivité : la fonction factorielle

La factorielle d'un nombre entier positif, notée avec un point d'exclamation (!), est le produit de tous les entiers positifs inférieurs ou égaux à ce nombre.

Par exemple, la factorielle de 5 (notée 5!) est égale à $5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$, ce qui donne 120.

En termes mathématiques, la factorielle d'un nombre n est définie comme ceci :

$$n! = n * (n - 1) * (n - 2) * \dots * 2 * 1$$

Exercice à réaliser

Faire saisir un entier.

Calculer la factorielle de cet entier avec deux méthodes différentes :

- en utilisant une boucle
- en utilisant la récursivité

4 Exercice récursivité : la suite de Fibonacci

Leonardo Fibonacci est un mathématicien italien du XIII^e siècle, célèbre pour avoir introduit en Europe le système de numération indo-arabe, incluant le chiffre zéro. Il a joué un rôle majeur dans le développement des mathématiques occidentales.

Également célèbre pour la suite de nombres qui porte son nom, appelée la "suite de Fibonacci". Cette suite est définie en commençant par les nombres 0 et 1, et chaque nombre suivant est la somme des deux nombres précédents. Ainsi, la suite commence par : 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, et ainsi de suite.

Cette suite apparaît dans de nombreux phénomènes naturels et a de nombreuses applications en mathématiques, en sciences et en informatique.

Exercice à réaliser

Faire saisir un entier.

Calculer la valeur de la suite de Fibonacci au rang de cet entier avec deux méthodes différentes :

- en utilisant une boucle
- en utilisant la récursivité

5 Algorithme de Luhn

Hans Peter Luhn est un informaticien et ingénieur germano-américain qui a développé cet algorithme lors de son passage chez IBM dans les années 1950.

L'algorithme de Luhn est utilisé pour vérifier divers numéros d'identification, par exemple les numéros des cartes de crédits, les codes-barres (exemple ISBN) ou encore les numéros de sécurité sociale. Voici comment il fonctionne :

1. **Inversion du numéro** : on inverse le numéro de carte ou l'identifiant numérique que vous souhaitez vérifier
2. **Doublement des chiffres pairs** : on double la valeur de chaque chiffre à une position paire (c'est-à-dire à partir de la droite), en commençant par la deuxième position à partir de la droite. Si le double d'un chiffre est supérieur à 9, on soustrait 9 du résultat
3. **Addition des chiffres** : on additionne tous les chiffres du numéro, y compris les chiffres qui n'ont pas été doublés
4. **Vérification** de la validité : si la somme totale obtenue à l'étape précédente est un multiple de 10, alors le numéro est considéré comme valide selon l'algorithme de Luhn

Exemple :

Soit le numéro de carte de crédit suivant : 4 5 5 6 7 3 7 5 8 6 8 9 9 8 5 5

1. Inversion du numéro : 5 5 8 9 9 8 6 8 5 7 3 7 6 5 5 4
2. Doublement des chiffres pairs : 10 5 16 9 18 8 12 8 10 7 6 7 12 5 10 4
3. Addition des chiffres : $1 + 0 + 5 + 1 + 6 + 9 + 1 + 8 + 8 + 1 + 2 + 8 + 1 + 0 + 7 + 6 + 7 + 1 + 2 + 5 + 1 + 0 + 4 = 84$
4. Vérification de la validité : 84 n'est pas un multiple de 10, donc le numéro de carte n'est pas valide selon l'algorithme de Luhn.

Exercice à réaliser

L'exercice à réaliser consiste à demander la saisie d'un numéro de carte bancaire (16 positions sans espaces) et ensuite vérifier si le numéro saisi est valide ou non.

6 Chiffre de César (ou chiffrement par décalage)

Définition (source Wikipédia) :

En cryptographie, le chiffrement par décalage, aussi connu comme le chiffre de César (ou le code de César) est une méthode de chiffrement très simple utilisée par Jules César dans ses correspondances secrètes.

Le texte chiffré s'obtient en remplaçant chaque lettre du texte en clair original par une lettre à distance fixe, toujours du même côté, dans l'ordre de l'alphabet.

Pour les dernières lettres (dans le cas d'un décalage à droite), on reprend au début.

Par exemple avec un décalage de 3 vers la droite, A est remplacé par D, B devient E, et ainsi jusqu'à W qui devient Z, puis X devient A etc. Il s'agit d'une permutation circulaire de l'alphabet.

La longueur du décalage, 3 dans l'exemple évoqué, constitue la clé du chiffrement qu'il suffit de transmettre au destinataire — s'il sait déjà qu'il s'agit d'un chiffrement de César — pour que celui-ci puisse déchiffrer le message.

Dans le cas de l'alphabet latin, le chiffre de César n'a que 26 clés possibles (y compris la clé nulle, qui ne modifie pas le texte).

Exercice à réaliser

- Faire saisir un message
- Faire saisir le décalage souhaité, c'est-à-dire le nombre de caractères de décalage
- Faire saisir le sens du décalage (ordre alphabétique ou ordre alphabétique inverse)
- Faire le décalage et afficher le message après décalage

7 Recherche dichotomique

La **recherche dichotomique**, ou recherche par dichotomie (en anglais : *binary search*), est un algorithme de recherche pour trouver la position d'un élément dans un **tableau trié**.

Le principe est le suivant : comparer l'élément recherché avec la valeur de la case au milieu du tableau. Si les valeurs sont égales, la tâche est accomplie.

Sinon on recommence dans la moitié du tableau **pertinente** jusqu'à trouver la valeur recherchée (ou constater qu'elle n'est pas dans le tableau). Source Wikipédia.

Exercice à réaliser

- Soit le tableau suivant : [1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89]
- Faites saisir un entier et dites s'il est présent dans le tableau ci-dessus, et si oui à quelle position, en utilisant la méthode de la recherche dichotomique.