

## Manipulation de données structurées

Attention : les exercices marqués d'une étoile sont plus difficiles et à réaliser après suffisamment d'entraînement.

**Exercice 1 :** [Opérations élémentaires sur tableau d'entier] Pour chaque point ci-dessous, écrire un programme qui lit le tableau d'entiers sur la ligne de commande (sans oublier la conversion de texte en entier), le stocke dans une variable interne au programme, puis effectue le traitement demandé. Tester le programme sur plusieurs exemples, dont le tableau [3, 6, 8, 5, 10, 3, 7, 6, 3, 2].

- a) Affiche le tableau sur une seule ligne avec le symbole # entre chaque valeur. Pour l'exemple, cela donne : 3 # 6 # 8 # 5 # 10 # 3 # 7 # 6 # 3 # 2
- b) Affiche le tableau sur une seule ligne en commençant par la dernière case.
- c) Affiche le tableau en mettant une valeur sur chaque ligne.
- d) Inverse le tableau. Pour l'exemple, cela donne : [2, 3, 6, 7, 3, 10, 5, 8, 6, 3]
- e) Ajoute à chaque case la valeur contenue dans la case précédente. La première case sera laissée inchangée. Pour l'exemple, cela donne : [3, 9, 14, 13, 15, 13, 10, 13, 9, 5].
- f) Décale le contenu des cases du tableau d'une case vers la droite, en mettant 0 dans la première case. Pour l'exemple, cela donne [0, 3, 6, 8, 5, 10, 3, 7, 6, 3].
- g) Décale le contenu des cases du tableau d'une case vers la gauche, en mettant 0 dans la dernière case. Pour l'exemple, cela donne [6, 8, 5, 10, 3, 7, 6, 3, 2, 0].
- h) Décale de façon circulaire le contenu des cases du tableau d'une case vers la droite, en mettant dans la première case ce qui était dans la dernière case. Pour l'exemple, cela donne [2, 3, 6, 8, 5, 10, 3, 7, 6, 3].
- i) Décale de façon circulaire le contenu des cases du tableau d'une case vers la gauche, en mettant dans la dernière case ce qui était dans la première case. Pour l'exemple, cela donne [6, 8, 5, 10, 3, 7, 6, 3, 2, 3].
- j) Décale de façon circulaire le contenu des cases du tableau de plusieurs cases vers la gauche, le nombre de case doit être demandé à l'utilisateur. Pour l'exemple, si l'utilisateur saisit la valeur 4, cela donne [10, 3, 7, 6, 3, 2, 3, 6, 8, 5].
- k) Idem mais avec un décalage à droite.

**Exercice 2 :** [Calculs élémentaires sur tableau d'entier] Pour chaque point ci-dessous, écrire un programme qui lit le tableau d'entiers sur la ligne de commande (sans oublier la conversion de texte en entier), le stocke dans une variable interne au programme, puis effectue le traitement demandé. Tester le programme sur plusieurs exemples, dont le tableau [3, 6, 8, 5, 10, 3, 7, 6, 3, 2].

- a) Calcule et affiche la somme des valeurs contenues dans le tableau.
- b) Calcule et affiche le produit des valeurs contenues dans le tableau.
- c) Calcule et affiche la moyenne des valeurs contenues dans le tableau.
- d) Calcule et affiche la plus grande des valeurs contenues dans le tableau.
- e) Calcule et affiche la plus petite des valeurs contenues dans le tableau.

- f) Affiche le nombre d'occurrences dans le tableau d'une valeur saisie par l'utilisateur. Pour l'exemple, si l'utilisateur saisit la valeur 3 cela affiche 3, s'il saisit la valeur 6 cela affiche 2, s'il saisit la valeur 10 cela affiche 1 et s'il saisit la valeur 9 cela affiche 0.
- g) Calcule et affiche l'indice de la case qui contient la plus grande valeur. Comparer avec la question d).

**Exercice 3 :** [Grands entiers] On souhaite représenter des entiers naturels de taille arbitrairement grande en utilisant des tableaux dont chaque case contient un entier naturel compris entre 0 et 999999999 ( $10^9 - 1$ ). Ainsi, avec un tableau de 8 cases, on pourra représenter des nombres de 0 à  $10^{9 \times 8} = 10^{72}$ . L'entier 1 sera représenté par le tableau 

0	0	0	0	0	0	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---

 et l'entier 1234567890 sera représenté par le tableau 

0	0	0	0	0	0	1	23456790
---	---	---	---	---	---	---	----------

.

- a) Écrire le programme qui définit un tel tableau, l'initialise avec 0 dans chaque case, puis stocke dans le tableau l'entier lu sur la ligne de commande en le découpant correctement puis affiche le tableau. Par exemple pour l'entier 1234567890123456 :
- b) Modifier le programme pour qu'il lise deux entiers, les stocke dans deux tableaux distincts et réalise la somme des deux grands entiers et affiche le résultat.
- c) Ajouter la multiplication en utilisant l'addition définie ci-dessus.
- d) La multiplication est très contrainte par la taille des grands entiers, déterminez une condition sur les deux grands entiers à multiplier pour que la multiplication soit correcte.

**Exercice 4 :** ★ Écrire un programme qui lit sur la ligne de commande un entier sous forme de texte, le stocke dans une variable interne du programme sans le convertir en un entier, puis effectue les traitements suivants :

- a) Affiche chaque chiffre séparé par un caractère ' . '. Par exemple pour le texte "1234", cela affiche : 1.2.3.4.
- b) En comparant les caractères contenus dans le texte avec les chiffres, calculer la somme des chiffres du nombre puis l'afficher. Par exemple pour le texte "236", cela affiche 11.
- c) En utilisant les éléments des points ci-dessus, convertir le texte en entier par addition des puissances de 10 successives.
- d) De façon inverse, prendre un entier et réaliser son affichage sans utiliser la conversion en chaîne de caractère.

**Exercice 5 :** ★ Même exercice que le précédent mais en prenant comme texte la représentation hexadécimale et non décimale des entiers. Par exemple, le texte "3E2" sera converti en 994, et inversement.

**Exercice 6 :** ★ Même exercice que le précédent mais en prenant comme texte la représentation binaire et non décimale des entiers. Par exemple, le texte "1111100010" sera converti en 994, et inversement.