



امتحان استداركي في مادة الخوارزميات 2
التاريخ: 2026/06/24 المدة: ساعتان

Remarque importante : Pour répondre à une question, vous pouvez utiliser les fonctions et/ou procédures des questions précédentes à conditions de respecter leurs déclarations (en-têtes).

ملاحظة هامة: للإجابة على سؤال ما، يمكنك استخدام الدوال و/أو الإجراءات من الأسئلة السابقة بشرط الالتزام بتصريحاتها (عناوينها).

التمرين الأول: تطبيقات على الأعداد ... Exercice 1 (10 points) : Applications sur les nombres

A partir d'un entier N strictement positif ($N > 0$), on construit une suite dans laquelle chaque nouveau terme est égal à la somme du terme précédent et le produit de ses chiffres. Cette suite s'arrête quand le chiffre zéro (0) apparaît dans un terme. On appelle **créativité de N** le nombre de termes de la suite générée.

انطلاقاً من عدد صحيح N موجب تماماً ($N > 0$)، نشكّل متتالية يكون فيها كل حد جديد يساوي مجموع الحد السابق وناتج ضرب أرقامه. تتوقف هذه المتتالية عندما يظهر الرقم صفر (0) في أحد الحدود. يُطلق على عدد حدود المتتالية الناتجة اسم «إبداع N ».

أمثلة: - إذا كان $N = 23$ ، فإن المتتالية هي: 23, $23 = (2 \times 3) + 29$, 47, 75, 110 --- إبداع العدد 23 = 5.
- إذا كان $N = 807$ ، فإن المتتالية هي: 807 (حد واحد لأن العدد 807 يحتوي على صفر) --- إبداع العدد 807 = 1.

Q1) (2 pts) Écrire une fonction **ProduitChiffres(N)** qui calcule le produit des chiffres de N .

س1) (2ن) اكتب دالة **ProduitChiffres(N)** التي تحسب حاصل ضرب أرقام العدد N .

Q2) (2 pts) Ecrire une fonction **récursive ZeroExist(N)** qui vérifie si l'entier N contient au moins un zéro.

س2) (2ن) اكتب دالة تراجعية **ZeroExist(N)** التي تتحقق مما إذا كان العدد الصحيح N يحتوي على صفر واحد على الأقل.

Q3) (2 pts) Écrire une fonction **itérative Creativity(N)** qui calcule la créativité de l'entier N .

س3) (2ن) اكتب دالة تكرارية **Creativity(N)** لحساب إبداع العدد الصحيح N .

Q4) (2 pts) Ecrire une procédure **Rechercher(NMin, NMax, N, CrMax)** qui permet de trouver le nombre N compris entre $NMin$ et $NMax$ qui a la plus grande valeur de la créativité ($CrMax$).

س4) (2ن) اكتب إجراء **Rechercher(NMin, NMax, N, CrMax)** الذي يبحث عن العدد N المحصور بين $NMin$ و $NMax$ الذي لديه أكبر قيمة للإبداع (أي الذي لديه أكبر عدد من حدود المتتالية).

مثال: في المجال [200 .. 300]، العدد $N=248$ لديه القيمة الكبرى للإبداع $CrMax=28$.

Q5) (2 pts) Ecrire un algorithme principal pour lire deux entiers strictement positifs $N1$ et $N2$ tel que ($N1 \leq N2$), puis recherche le nombre N compris entre $N1$ et $N2$ qui a la plus grande valeur de la créativité.

س5) (2ن) اكتب خوارزمية رئيسية تقرأ عددين صحيحين موجبين تماماً $N1$ و $N2$ ، ثم تبحث عن العدد N الواقع في المجال بين $N1$ و $N2$ والذي لديه أكبر قيمة للإبداع.

التمرين الثاني: السلاسل الخطية ... Exercice 2 (10 points) : Les Listes Linéaires Chainées

①- Cet exercice utilise des listes d'entiers positifs.

②- Vous êtes autorisé à utiliser les deux procédures vues en cours et en TD **InsererFin** et **CreerListe** :

- **InsererFin(L , N)** : Permet d'insérer la valeur entière N à la fin de la liste L .

- **CreerListe(L)** : Permet de créer la liste L contenant des entiers positifs à partir du clavier.

Q1) (0.5 pt) Déclarer le type **Liste** permettant de manipuler des listes d'entiers.

Q2) (1.5 pt) Écrire une procédure itérative **AfficherListe(L)** qui permet d'afficher les éléments d'une liste L. Si L est vide, la procédure doit afficher le message « * Liste vide * ».

س2) (1.5 ن) اكتب إجراء تكررًا باسم (L) AfficherListe يُتيح عرض عناصر سلسلة L. إذا كانت L فارغة، يجب أن يعرض الإجراء الرسالة «* سلسلة فارغة *»

Q3) (1.5 pts) Ecrire une fonction récursive **Frequency(L, N)** qui permet de calculer le nombre d'occurrence d'un entier N dans la liste L. C'est-à-dire combien de fois l'entier N existe dans la liste L.

س3) (1.5 ن) اكتب دالة تراجعية (L, N) Frequency تسمح بحساب عدد مرّات ظهور العدد الصحيح N في السلسلة L، أي، كم مرّة يوجد العدد الصحيح N في السلسلة L.

Q4) (1 pt) Écrire une procédure **SuppTete(L)** qui permet de supprimer le premier élément de la liste L.

س4) (1 ن) اكتب إجراء باسم (L) SuppTete يسمح بحذف العنصر الأول من السلسلة L.

Q5) (1.5 pts) Écrire une procédure récursive **SuppVal(L, N)** qui permet de supprimer de la liste L toutes les occurrences de la valeur N.

س5) (1.5 ن) اكتب إجراء تراجعيًا (L, N) SuppVal يسمح بحذف جميع المرات التي تظهر فيها القيمة N في السلسلة L.

Q6) (2 pts) Écrire une procédure itérative **TransformerListe(L1, L2)** permettant de transformer une liste L1 et en produisant une liste L2 en suivant le principe suivant :

- 1- On commence par une liste L2 vide,
- 2- On calcule le nombre d'occurrences (NbOcc) du premier élément de la liste L1 (soit N).
- 3- On insère à la fin de la liste L2 les deux valeurs N et NbOcc.
- 4- On supprime de la liste L1 toutes les occurrences de la valeur N.
- 5- On répète les étapes 2, 3 et 4 jusqu'à ce que la liste L1 devient vide.

س6) (2ن) اكتب إجراء تكررًا (L1, L2) TransformerListe يسمح بتحويل سلسلة L1 إلى سلسلة L2 ، وفقاً للمبدأ التالي:

1- ابدأ بسلسلة L2 فارغة،

2- احسب (NbOcc) عدد مرات ظهور العنصر الأول (N) في السلسلة L1،

3- أضف القيمتين N و NbOcc إلى نهاية السلسلة L2،

4- احذف جميع مرات ظهور القيمة N في السلسلة L1،

5- كرّر الخطوات 2 و 3 و 4 حتى تصبح السلسلة L1 فارغة.

Exemple : Si $L1 = \{ 7, 2, 11, 2, 4, 11, 2, 7, 9, 2, 4, 7, 2, 11 \}$,

La transformation de la liste L1 donne la liste L2 suivante : $L2 = \{ \underline{7}, \underline{3}, \underline{2}, \underline{5}, \underline{11}, \underline{3}, \underline{4}, \underline{2}, \underline{9}, \underline{1} \}$

Q7) (2 pts) Écrire un algorithme principal permettant de :

- ①- Construire une liste d'entiers positifs (L1),
- ②- Transformer la liste L1 en construisant la liste L2,
- ③- Afficher la liste L2,
- ④- Supprimer toutes les listes.

س7) (2 نقاط) اكتب خوارزمية رئيسية تسمح بـ:

- ①- إنشاء سلسلة L1 تحتوي على أعداد صحيحة موجبة،
- ②- تحويل السلسلة L1 وإنشاء السلسلة L2،
- ③- عرض عناصر السلسلة L2،
- ④- حذف جميع السلاسل.

بالتوفيق.