



ملاحظة هامة: يمكنك الإجابة عن الأسئلة بأي ترتيب تشاء. أيضا، يمكنك دائما استخدام الوحدات (Fonctions/Procédures) المذكورة في الأسئلة السابقة، حتى وإن لم تقم بحلها.

امتحان في مادة الخوارزميات 2
التاريخ: 09/05/2026 - المدة: ساعتان

Exercice 01 - 10 PTS

Soit la fonction récursive présentée à droite >>>

Fonction FCT(A , B : Entier) : Entier

Début

Si (A = 0) Alors

FCT ← B

Sinon

FCT ← FCT (A DIV 10, B * 10 + (A MOD 10))

FinSi

Fin

Q1) (1.00 Pt) Fournir le résultat des appels :

- FCT (12 , 0) = ?

- FCT (159 , 0) = ?

Q2) (0.50 Pts) Que calcule cette fonction ?

Q3) (1.25 Pts) Écrire une fonction ITERATIVE **Puissance(A,k)** qui permet de calculer A^k , avec A et k deux nombres entiers positifs >>> **EXEMPLE** : $Puissance(2, 4) = 2^4 = 16$

Q4) (1.25 Pts) Écrire la fonction RECURSIVE **nbCH(X)** qui permet de calculer le nombre de chiffres d'un entier positif X >>> **EXEMPLE** : $nbCH(243506) = 6$

Q5) (1.50 Pts) A l'aide des deux fonctions **Puissance(...)** et **nbCH(...)**, écrire une nouvelle fonction RECURSIVE **Inverse(X)** qui permet d'inverser les chiffres d'un entier positif X (Miroir) >>> **EXEMPLES** :

- $Inverse(18) = 81$

- $Inverse(1234) = 4321$

- $Inverse(171) = 171$

Q6) (0.75 Pts) Écrire une fonction **estPalindrome(X)** qui permet de vérifier si un entier positif X est un palindrome >> يُسمى العدد متناظرا (Palindrome) إذا كان يُقرأ بنفس الطريقة من اليسار إلى اليمين ومن اليمين إلى اليسار >>

151 : **Palindrome**

294 : **Non Palindrome**

72527 : **Palindrome**

5 : **Palindrome**

Q7) (2.00 Pts) En général, un entier X peut être transformé en palindrome en lui ajoutant son inverse. S'il n'est pas encore palindrome, on lui applique de nouveau l'opération jusqu'à obtenir un palindrome. Le nombre d'itérations nécessaires K est appelé **ORDRE PALINDROMIQUE** de X.

في الغالب يمكن تحويل عدد صحيح إلى عدد متناظر بإضافة نظيره إليه. إذا لم يكن الناتج متناظراً بعد نعيد تطبيق نفس العملية حتى نحصل على عدد متناظر. يُسمى عدد التكرارات اللازمة K بالرتبة التناظرية (ORDRE PALINDROMIQUE) للعدد X.

EXEMPLES	151	151 est Palindrome	151 est Palindromique d'ordre 0
	19	Itération 1 : $19 + 91 = 110$ Itération 2 : $110 + 011 = 121 \checkmark$ >>> 121 est Palindrome	19 est Palindromique d'ordre 2
	136	Itération 1 : $136 + 631 = 767 \checkmark$ >>> 767 est Palindrome	136 est Palindromique d'ordre 1
	194	Itération 1 : $194 + 491 = 685$ Itération 2 : $685 + 586 = 1271$ Itération 3 : $1271 + 1721 = 2992 \checkmark$ >>> 2992 est Palindrome	194 est Palindromique d'ordre 3

Écrire la procédure **ordrePalind(X, K, XPal)** qui permet de calculer K : l'ordre palindromique de X et XPal : le nombre palindrome obtenu à la fin.

Q8) (1.75 Pts) Sachant qu'il existe seulement 3 nombres à 4 chiffres ayant un ordre palindromique supérieur à 10. Ecrire l'*algorithme principal* permettant de les rechercher et de les afficher.

علما أنه توجد فقط 3 أعداد مكوّنة من 4 أرقام ذات رتبة تناظرية (ordre palindromique) أكبر من 10. أكتب الخوارزمية الرئيسية التي تسمح بالبحث عنها و عرضها على الشاشة.

Exercice 02 - 10 PTS

Q1) (0.50 Pts) Déclarer le type *Liste* permettant de manipuler des listes d'entiers.

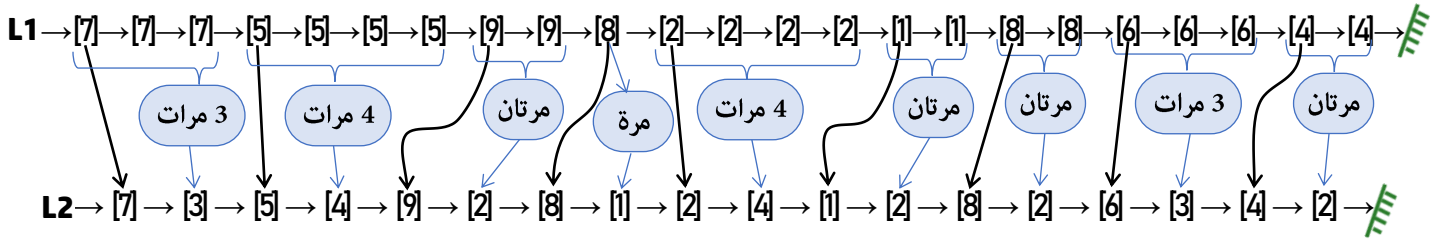
Q2) (1.50 Pts) Écrire la procédure *InsererQueue(L, N)* qui permet d'insérer l'entier *N* à la fin de la liste *L*.

Q3) (2.00 Pts) Écrire une procédure récursive *CreerListe(L)* qui permet de créer une liste d'entiers positifs à partir du clavier en les insérant à la fin. Si un entier négatif est saisi, l'insertion à la liste s'arrête.

Barème : La version récursive 2 points **OU** la version itérative 1 point seulement

Q4) (2.50 Pts) Écrire une procédure itérative *CompresserListe(L1, L2)* permettant de compresser une liste *L1* en produisant une liste *L2*, suivant le principe illustré par l'exemple ci-dessous.

CompresserListe(L1, L2) تسمح بضغط السلسلة *L1* وإنتاج السلسلة *L2* كما هو موضح في المثال التالي:



L'opération de compression consiste à insérer dans la nouvelle liste *L2*, chaque valeur différente de la liste d'origine *L1* suivie par son nombre d'occurrences consécutives.

- عملية الضغط تتمثل في إدراج (إضافة) كل قيمة مختلفة من السلسلة الأصلية *L1* متبوعة بعدد مرات ظهورها المتتالية.

- المقصود بضغط السلسلة هو تقليص عدد العناصر وبالتالي خفض حجمها الإجمالي

Q5) (1.00 Pt) Écrire la fonction *Longueur(L)* qui permet de compter le nombre d'éléments d'une liste *L*.

Q6) (1.00 Pt) Écrire une procédure récursive *SuppListe(L)* qui supprime tous les éléments de la liste *L*.

Q7) (1.50 Pts) Écrire un *algorithme principal* permettant de : (7) أكتب خوارزمية رئيسية تسمح بـ :

- 1) Construire une liste d'entiers positifs (*L1*), 1- إنشاء سلسلة (*L1*) تحتوي على أعداد صحيحة موجبة،
- 2) Compresser la liste *L1* en construisant la liste *L2*, 2- ضغط السلسلة (*L1*) و إنشاء السلسلة (*L2*)
- 3) Vérifier si la compression de la liste *L1* est utile, 3- التحقق مما إذا كان ضغط السلسلة (*L1*) مجدياً أم لا
- 4) Supprimer toutes les listes. 4- حذف جميع السلاسل.