

<p>Examen UV21</p> <p>Durée : 2 heures</p> <p><i>Aucun document n'est autorisé</i></p>

Le sujet est composé d'un exercice et d'un problème qui sont indépendants.

Exercice

Nous considérons dans cet exercice deux procédures f1 et f2 définies ci-dessous.

Procédure f1(x,L,j)	Procédure f2(L,v,n)
Paramètre d'entrée : x : entier Paramètre d'entrée-sortie : L : liste Paramètre de sortie : j : entier Variable locale : i : entier	Paramètre d'entrée : L : liste Paramètres de sortie : v,n : entier Variables locales : L2 : liste t,t2 : entier
<pre> j ← 0 ; pour i allant de longueur(L) à 1 pas de -1 faire si (L[i] = x) alors j ← j + 1 supprimer(i,L) fin si fin pour Fin </pre>	<pre> L2 ← L v ← 0 n ← -1 tant que (longueur(L2) > 0) faire t ← L2[1] f1(t,L2,t2) si (t2 > v) alors v ← t2 n ← t fin si fin faire Fin </pre>

Question 1 :

- a) Quel est l'effet de f1 sur le paramètre d'entrée-sortie L ? A quoi correspond le paramètre de sortie j ?
- b) Quelles sont les valeurs de v et n après l'appel f2([4,1,12,3,12,12,4,12]) ? Vous justifierez votre réponse en expliquant les différentes étapes de l'exécution de f2. Plus généralement, que fait la procédure f2 ?

Question 2 :

Traduire la procédure f2 en Maple.

Problème

Une personne habitant Paris désire se rendre à Bordeaux, et se renseigne pour cela sur les trains Paris-Bordeaux. La date de son voyage est fixée (dans toute la suite, nous supposons que les horaires des trains sont donnés à cette date-là).

Nous considérons qu'un train T est représenté par une liste de 5 éléments [$\langle \text{VD} \rangle, \langle \text{HD} \rangle, \langle \text{VA} \rangle, \langle \text{HA} \rangle, \langle \text{Prix} \rangle$], où VD et HD (respectivement VA et HA) correspondent à la ville de départ et à l'heure de départ (respectivement à la ville d'arrivée et à l'heure d'arrivée) du train, et Prix correspond au prix d'un billet. Pour simplifier, nous supposons dans tout le

problème que les horaires correspondent à des heures pleines (pas de départ/d'arrivée à 9h15, les trains partent/arrivent à 9h, ou 10h,...).

Par exemple, un train Paris-Bordeaux partant à 7 heures et arrivant à 10 heures avec un billet à 50 euros sera représenté par la liste ["Paris",7,"Bordeaux",10,50].

Rappel : Il est bien entendu possible d'utiliser, pour répondre à une question, une fonction demandée dans une question antérieure, **même si vous n'avez pas traité cette question antérieure.**

Dans tout le problème, **les réponses seront données en Maple.**

Partie 1 : Aller de Paris à Bordeaux

Dans cette partie, nous considérons que le voyageur se renseigne sur l'aller, c'est-à-dire les trains partant de Paris et arrivant à Bordeaux.

1.1. Définir une fonction **Duree** prenant comme paramètre un train T qui retourne la durée du trajet (en heures).

1.2. Le voyageur pense pouvoir venir à la gare Montparnasse (d'où part son train) à une certaine heure H (H est un nombre entier). Définir une fonction **Possible**, prenant comme paramètres un train T et une heure H, qui retourne *true* s'il est possible de prendre le train T en arrivant à la gare à l'heure H, et *false* si le train est déjà parti !

On considère maintenant la liste PB de tous les trains Paris-Bordeaux pour la journée du voyage. Les trains sont classés (dans PB) par ordre chronologique de l'heure de départ (le train le plus tôt est le premier de la liste).

1.3. Définir une fonction **Rapide** prenant comme paramètre une liste de trains PB, qui retourne le train le plus rapide.

1.4. Définir une fonction **Prochain** prenant comme paramètres une liste de trains PB et une heure H, qui retourne l'heure de départ du prochain train (on supposera qu'il en existe au moins un).

1.5. Le voyageur a un budget maximal de N euros, et prévoit d'arriver à la gare Montparnasse à une certaine heure H. Définir une procédure **TrainsOK** prenant comme paramètres une liste de trains PB (paramètre d'entrée-sortie), une heure H et un budget N, qui supprime de PB les trains que le voyageur ne peut pas prendre (soit parce qu'ils sont trop chers, soit parce qu'ils partent trop tôt).

Partie 2 : Le trajet Aller-Retour

Notre voyageur a en réalité un rendez-vous à Bordeaux, et souhaite faire l'aller-retour dans la journée. Dans cette partie, il y a donc deux trajets possibles : l'aller de Paris à Bordeaux (qui correspondra à la liste de trains PB), et le retour de Bordeaux à Paris (qui correspondra à la liste de trains BP). Ici aussi, les listes sont supposées triées par ordre chronologique de l'heure de départ.

Etant donnée la durée prévue du rendez-vous, il souhaite que son train de retour parte au moins 2 heures après son arrivée à Bordeaux (pour simplifier, on ne tient plus compte maintenant de sa contrainte de budget ni de l'heure à laquelle il va se rendre à Montparnasse).

2.1. Définir une fonction **AllerRetour** prenant comme paramètres un train T1 (allant de Paris à Bordeaux) et un train T2 (allant de Bordeaux à Paris), qui retourne *true* si cet aller-retour lui permet de rester suffisamment de temps à Bordeaux, et *false* sinon.

2.2. Définir une fonction **Economique** prenant comme paramètres les listes de trains PB (Paris-Bordeaux) et BP (Bordeaux-Paris), qui retourne le prix de l'aller-retour (lui permettant d'aller à son rendez-vous) le moins cher de la journée. On supposera que le premier train partant de Paris et le dernier train partant de Bordeaux constituent un aller-retour possible.

Partie 3 : Excel

Ayant récupéré sous Excel les données relatives aux trajets allers (les lignes 7 à 12) on se propose de réaliser l'analyse décrite ci-dessous :

	A	B	C	D	E
1					
2	Contrainte voyage prix maximum				heure arrivée à la gare
3		50		8	
4					
5	Liste des Trains Paris-Bordeaux				
6	Heure départ	Heure Arrivée	Prix	Durée	Possible
7	6	8	60	2	non
8	7	10	40	3	non
9	8	12	30	4	oui
10	9	14	50	5	oui
11	12	17	20	5	oui
12	14	18	70	4	non
13					
14					
15					
16					
17	Durée minimale aller	2			
18	Durée minimale possible	4			

3.1. Indiquer en D7 la formule pour obtenir la durée d'un trajet et en E7 la formule pour savoir si le voyage est possible : l'heure de départ doit être possible en fonction de l'horaire d'arrivée à la gare (D3) et le prix doit être inférieur au prix maximum souhaité (B3). Vous indiquerez ensuite comment obtenir la plage définie de D7 à E12.

3.2. Indiquer en B17 la formule pour obtenir le voyage ayant la durée la plus courte.

3.3. On voudrait maintenant avoir dans la case B18 la durée minimale des trains qu'il est possible de prendre. Comment procéderiez-vous pour parvenir à ce résultat (on pourra utiliser la colonne F pour effectuer des opérations intermédiaires) ?