

Examen de Techniques et Implémentation de Méthodes Numériques UE EMEAT1B1

Supports de cours autorisés

Téléphones et autres appareils électroniques interdits

Accès internet pour autre chose que Moodle interdit

Durée : 1h30

Directives : Il est vivement conseillé de traiter les questions les unes après les autres et de valider au fur et à mesure chacun de vos morceaux de programme rajoutés.

Déterminer si une année est bissextile... Un jour dans un calendrier est caractérisé par 3 attributs : le numéro du jour, le mois (en caractères ou en chiffres) et l'année : 6 Janvier 2022 ou 06-01-2022 par exemple.

On désire disposer d'un logiciel pour pouvoir retrouver le nom du jour (dimanche, lundi, mardi, mercredi, jeudi, vendredi ou samedi) en fonction de ces trois attributs : le 06-01-2022 est un jeudi. L'utilisateur devra saisir ces trois attributs à la demande du logiciel. Il est nécessaire de connaître le nombre de jours par mois. Toutes ces actions seront interfacées par un menu. Le logiciel devra tenir compte du fait qu'une année peut être bissextile et donc contenir un jour de plus au mois de février. L'interface homme-machine devra être simple et conviviale.

Pour la culture... Le 29eme jour de février s'appelle un bissexté. Ce mot vient du Latin Bissexthus, de bis, deux (voy. BIS), et sextus, sixième, de sex, six (voy. SIX). Ce jour est ainsi nommé parce que, s'intercalant tous les quatre ans après le 24e jour de février, on comptait pour la deuxième fois le sixième jour avant les calendes de mars, c'est-à-dire que, le 24 février étant nommé le sixième jour avant les calendes de mars, le 25 était nommé le bis-sixième.

Janvier	31	Juillet	31
Février	28/29	Août	31
Mars	31	Septembre	30
Avril	30	Octobre	31
Mai	31	Novembre	30
Juin	30	Décembre	31

Travail demandé Il faut écrire en langage C différents sous-programmes dans le fichier `bibliothequeB.c` à partir des spécifications données ci-dessous, permettant de réaliser les opérations nécessaires.

Vos réponses devront respecter les exigences et contraintes définies dans l'énoncé et les questions.

Vous devrez respecter : les constantes, les types des variables, le nombre et le type des paramètres des fonctions, les allocations, etc.

Le fichier `bibliothequeB.c` est à télécharger sur Moodle avec 2 autres fichiers :

`bibliothequeB.h` et `modele-examen-TIMN-21-22-session1B.c`

Une fois que les fonctions ont été codées, il faut **impérativement** déposer le fichier `bibliothequeB.c` sur l'espace Moodle dans la partie réponse au test de Examen1.

Les fichiers `bibliothequeB.h` et `modele-examen-TIMN-21-22-session1B.c` ne doivent pas être modifiés!!!

Pour compiler et tester votre code, les commandes sont indiquées au début du fichier `modele-examen-TIMN-21-22-session1B.c`

Les spécifications des sous-programmes à écrire sont les suivantes :

1. « `saisir_jour` » : Il faut saisir une date avec 3 valeurs séparées : le jour puis le mois puis l'année. Ce sous-programme renvoie dans un tableau de 3 entiers en paramètre : le numéro du jour (entre 1 et 31), le numéro du mois (entre 1 et 12) et l'année. Le jour est stocké dans la 1ère case, le mois dans la 2è case et l'année dans la 3è case du tableau.
2. « `bissextile` » : ce sous-programme renvoie un entier (0 ou 1) en fonction de l'année, indiquant si l'année est bissextile (1) ou non (0). Pour cela, suivre les explications indiquées plus loin.
3. « `longueur_mois` » : ce sous-programme renvoie un entier qui correspond à la longueur d'un mois en fonction de son numéro et de l'année. Ici, il faudra utiliser le sous-programme bissextile.
4. « `trouver_jour` » : ce sous-programme renvoie le nom du jour de la semaine (de type énuméré comme défini dans `bibliotheque.h`) en fonction de la date du jour (tableau). Ici, vous utiliserez le sous-programme `longueur_mois` pour vous y aider. Vous utiliserez aussi le type énuméré "enum jours" qui a pour valeurs les jours de la semaine.
5. « `convertir_jour` » : ce sous-programme renvoie une chaîne de caractères correspondant au jour de la semaine ("dimanche", "lundi", "mardi", "mercredi", "jeudi", "vendredi", "samedi") en fonction de la valeur (de type énuméré) fournie en entrée.

Il faudra pour cela compléter le programme au fur et à mesure **en testant à chaque étape** que ce que vous avez réalisé correspond à ce qui est demandé!

Les en-têtes de fonction sont donnés!

Respectez leur syntaxe!

Ne les modifiez pas!

Description de l'algorithme Pour trouver le jour de la semaine correspondant à une date (jour, mois, An) donnée, il suffit de connaître le jour du 31 décembre de l'année précédente (An - 1), puis d'ajouter le nombre de jours séparant ce réveillon de cette date. Ainsi, en première approche on peut dire que :

$$\text{calendrier}(\text{jour}, \text{mois}, \text{An}) = \text{réveillon}(\text{An}-1) + \text{nombre_de_jours}(\text{jour}, \text{mois}, \text{An})$$

Pour trouver le nombre de jours séparant le 31 décembre de la date (jour, mois, An), on totalise le nombre de jours des mois précédents et on ajoute le nombre de jours dans le mois courant, c'est-à-dire la valeur de la composante jour du triplet (jour, mois, An).

Pour trouver le jour du réveillon d'une année donnée, on part du principe que ce jour se décale d'un jour chaque année (car il y a 52 semaines + 1 jour dans une année normale) et d'un jour supplémentaire chaque année bissextile. Autrement dit, on obtient la date du 31 décembre de l'année An en décalant la date du 31 décembre de l'an 0 de An jours et en rajoutant un décalage supplémentaire d'un jour pour chaque année bissextile entre l'an 0 et l'an An.

Mathématiquement, nous pouvons écrire que :

$$\text{réveillon}(\text{An}) = \text{réveillon}(0) + \text{An} + \text{nombre_annee_bissextile}(\text{An}).$$

Or, le 31 décembre de l'an 0, c'est bien connu, était un dimanche !

$$\text{D'où : } \text{réveillon}(\text{An}) = 0 + \text{An} + \text{nombre_annee_bissextile}(\text{An})$$

Important Une année An est bissextile (Si An est divisible par 4) Et (Si An n'est pas divisible par 100 Sinon An doit être divisible par 400) : 1900 n'est pas une année bissextile alors que 2000 est une année bissextile ; 1996 est une année bissextile. Pour éviter de calculer le nombre d'années bissextiles dans une boucle, nous utiliserons la formule suivante : $\text{nombre_annee_bissextile}(\text{An}) = \text{An}/4 - \text{An}/100 + \text{An}/400$

Remarque En fait, on obtient ainsi un nombre qui ne correspond pas à un jour de la semaine (il dépasse largement 6 la plupart du temps). *Il conviendra donc de ramener ce nombre dans l'intervalle (0..6) en considérant le reste de sa division par 7 : obligation d'utiliser l'opérateur de modulo %*. Nous utiliserons le codage suivant pour chaque jour de la semaine :

Dimanche = 0	Jeudi = 4
Lundi = 1	Vendredi = 5
Mardi = 2	Samedi = 6
Mercredi = 3	

Ainsi par exemple, si l'on applique la formule précédente de réveillon (An) pour calculer la date du réveillon de 2013, on obtient :

$$\text{réveillon}(2021) = 0 + 2021 + \text{nombre_annee_bissextile}(2021) = 0 + 2013 + 488 = 2501$$

Or $2501 = 357 * 7 + 2$, nous en déduisons que le réveillon 2013 tombe un mardi car le reste de la division entière de 2501 par 7 est égal à 2 qui code Mardi (le 31 décembre 2013 était bien un mardi!).

Autre exemple, on souhaite connaître quel jour sera le 16 décembre 2014 :

$$\text{réveillon}(2013) = 0 + 2013 + 488 = 2501$$

$$\text{calendrier}(16, 12, 2014) = \text{réveillon}(2013) + \text{nombre_de_jours}(16, 12, 2014)$$

$$\text{calendrier}(16, 12, 2014) = 2501 + 350 = 2851$$

$$2851 = 407 * 7 + 2 \Rightarrow \text{on retient la valeur 2 qui code le jour Mardi}$$