

Correction du T.P. 3
Un peu de Chronologie

1 Le jour julien

Le fameux bug de l'an 2000 est dû en partie à l'ignorance des informaticiens quant aux calculs de dates. Voici comment se font ces calculs (pour le calendrier grégorien utilisé en France depuis le 15 octobre 1582).

Pour une date décrite par trois entiers positifs J (jour), M (mois), A (année), on calcule un facteur JJ (jour julien) tel que :

si $M > 2$: $X_1 = A$, $X_2 = M$ sinon : $X_1 = A - 1$, $X_2 = M + 12$

$$X_3 = \text{int}\left(\frac{A}{100}\right)$$

$$X_4 = 2 - X_3 + \text{int}\left(\frac{X_3}{4}\right)$$

$$JJ = X_4 + J + \text{int}(30.6001(X_2 + 1)) + \text{int}(365.25X_1) + 1720994.5$$

Le jour julien est calculé pour midi et la formule reste valide si J est un réel positif. Pour utiliser la formule avant le 15 octobre 1582, il suffit de ne pas calculer X_3 et de rendre X_4 nul.

Ensuite pour savoir combien de jours se sont écoulés entre deux dates, il suffit de faire la différence entre les jours juliens de ces deux dates. Ecrire un programme qui calcule par exemple le nombre de jours écoulés depuis votre naissance, ou entre votre date de naissance et le premier janvier 2000.

Inversement, il est également possible de calculer la date correspondant à un jour julien donné. C'est utile quand on veut connaître des dates régulièrement espacées. Le formulaire est un peu plus lourd :

Ajouter 0.5 au jour julien JJ. Soient Z et F, respectivement partie entière et fractionnaire du résultat.

Si $Z < 2299161$ alors $A = Z$ sinon, calculer : $\alpha = \text{int}\left(\frac{Z-1867216.5}{36524.25}\right)$ et $A = Z + 1 + \alpha - \text{int}\left(\frac{\alpha}{4}\right)$.

Calculer ensuite :

$$B = A + 1524$$

$$C = \text{int}\left(\frac{B-122.1}{365.25}\right)$$

$$D = \text{int}(365.25C)$$

$$E = \text{int}\left(\frac{B-D}{30.6001}\right)$$

Le jour du mois (avec les fractions de jours) est alors :

$$J = B - D - \text{int}(30.6001E) + F$$

Le numéro du mois est :
 $M = E - 1$ si $E < 13.5$
 $M = E - 13$ sinon

L'année est :
 $A = C - 4716$ si $M > 2.5$
 $A = C - 4715$ sinon

Ecrire avec le formulaire précédent un programme qui calculera par exemple la date du 10 000 ième jour après votre naissance.

Enfin, on peut connaître facilement le jour de la semaine correspondant à un jour julien donné. Pour cela, ajouter 1.5 au JJ et diviser le résultat par 7. Le reste de la division indique le jour de la semaine. Il vaut 0 pour dimanche, 1 pour lundi, ..., 6 pour samedi.

1.1 Correction

```
#include <stdio.h>
#include <math.h>

double convertir_date_en_JJ( int jour, int mois, int annee)
{
    double x1, x2, x3, x4;

    /* janvier et fevrier sont comptes comme les 13e et 14e mois
       de l'annee precedente */
    if(mois<=2)
    {
        x1 = annee-1;
        x2 = mois+12;
    }
    else {
        x1 = annee;
        x2 = mois;
    }

    /* Calcul de x4, different selon que la date demandee est posterieure
       ou anterieure au 15 octobre 1582 (passage du calendrier julien au
       calendrier gregorien) */

    if ( (annee>1582)
        || ( (annee==1582)
            && ( (mois>10)
                || ( (mois==10)
                    && (jour>=15)
                )
            )
        )
    )
    )
```

```

        ) {
            x3 = floor(0.01*x1);
            x4 = 2-x3+floor(0.25*x3);
        }
        else {
            x4 = 0;
        }

        return ( 1720994.5 + x4 + jour + floor(30.6001*(x2+1)) + floor(365.25*x1) );
    }

void convertir_JJ_en_date_et_afficher(double jj) {
    double z;
    double f;
    double a;
    double alpha;
    double b, c, d, e;
    int jour,mois,annee;

    jj = jj + 0.5;
    z = floor(jj);
    f = jj - z;

    if ( z<2299161 ) {
        a = z;
    }
    else {
        alpha = floor( (z-1867216.5)/36524.25 );
        a = z + 1 + alpha - floor(alpha/4) ;
    }

    b = a + 1524;
    c = floor( (b-122.1)/365.25 );
    d = floor( 365.25*c );
    e = floor( (b-d)/30.6001 );

    jour = b - d - floor(30.6001*e) + f;
    if ( e<13.5 ) {
        mois = e - 1;
    }
    else {
        mois = e - 13;
    }
    if ( mois>=3 ) {
        annee = c - 4716 ;
    }
    else {
        annee = c - 4715 ;
    }
}

```

```

    printf("%2d/%02d/%4d", jour, mois, annee);
}

int jour_de_la_semaine( double jj ) {
    jj = jj + 1.5;
    return floor( jj - 7*floor(jj/7) );
}

int main(void)
{
    char semaine[][10] =
        {"dimanche", "lundi", "mardi", "mercredi", "jeudi", "vendredi", "samedi"};

    double jj1, jj2;
    int jour, mois, annee;

    printf("Entrer la premiere date sous la forme jj/mm/annee : ");
    scanf("%d/%d/%d", &jour, &mois, &annee);

    jj1 = convertir_date_en_JJ(jour, mois, annee);

    printf("Entrer la seconde date sous la forme jj/mm/annee : ");
    scanf("%d/%d/%d", &jour, &mois, &annee);

    jj2 = convertir_date_en_JJ(jour, mois, annee);

    printf("\n--Resultats--\n\n");
    printf("jj1 = %.1f, %s ", jj1, semaine[jour_de_la_semaine(jj1)]);
    convertir_JJ_en_date_et_afficher(jj1);
    printf("\n");

    printf("jj2 = %.1f, %s ", jj2, semaine[jour_de_la_semaine(jj2)]);
    convertir_JJ_en_date_et_afficher(jj2);
    printf("\n");

    printf("difference = %.0f\n", jj2-jj1);

    return 0;
}

```

2 Application au calcul de biorythmes

La théorie du biorythme (dont on renoncera ici à chercher le fondement) suppose que trois cycles de fréquences différentes influent sur notre vie quotidienne :

Le cycle “physique” qui dure 23 jours.

Le cycle “émotionnel” qui dure 28 jours.

Le cycle “intellectuel” qui dure 33 jours.

Les cycles suivent simplement une sinusoïde, dont l’origine est la date de naissance. L’amplitude d’un cycle pour une date donnée est donc :

$$a = \sin\left(2\pi \frac{N}{P}\right)$$

Où N est le nombre de jours écoulés depuis la naissance et P la période du cycle.

La première moitié du cycle (quand $\sin() > 0$) est considérée comme la période favorable. Inversement, la deuxième moitié est défavorable. On peut également calculer la moyenne des trois cycles. Comme les 3 cycles ne sont pas dans des rapports de phase triviaux, les résultats sont souvent intéressants.