

## ECUE «Introduction à la programmation » - Session 2

7 juin 2011 - Bruno Bouzy

sans document - durée 1 heure 30

**Introduction**

Cet énoncé correspond à l'écriture d'un programme C appelé `deuxTroisCinq.c`.

On considère l'ensemble  $DTC = \{ n > 0 \mid n = 2^d 3^t 5^c \text{ avec } d \geq 0, t \geq 0, c \geq 0 \}$ .

Par exemple,  $2=2^1 3^0 5^0$ ,  $6=2^1 3^1 5^0$ ,  $10=2^1 3^0 5^1$ ,  $30=2^1 3^1 5^1$ ,  $75=2^0 3^1 5^2$  font partie de DTC.

$7=2^0 3^0 5^0 7^1$ ,  $11=2^0 3^0 5^0 11^1$ ,  $22=2^1 3^0 5^0 11^1$ ,  $28=2^2 3^0 5^0 7^1$  ne font pas partie de DTC.

**Question 1 (2 points)**

a) Ecrire une fonction `dePetEaN` prenant un entier `p` et un entier `e` en entrée, et retournant  $p^e$ . On utilisera une boucle `for`.

b) Ecrire une fonction `procedure1` demandant au clavier un entier `p`, un exposant entier `e`, appelant la fonction `dePetEaN` et affichant le résultat sous la forme  $x^y = z$ .

```
procedure1: lire un nombre p et un exposant e, afficher p puissance e.
p ? 3
e ? 4
3^4 = 81
```

**Question 2 (2 points)**

a) Ecrire une fonction `deNetPaE` prenant un entier `n` et un entier `p` en entrée, et retournant l'exposant `e` du nombre `p` dans l'écriture de `n` en puissance de `p`. On utilisera une boucle `while`.

b) Ecrire une fonction `procedure2` demandant au clavier un entier `n` un nombre entier `p`, appelant la fonction `deNetPaE` et affichant le résultat sous la forme `z est divisible x fois par y`.

```
procedure2: lire un nombre n et un diviseur p, afficher l'exposant .
n ? 440
p ? 2
440 est divisible 3 fois par 2.
```

**Question 3 (4 points)**

a) Ecrire une fonction `lireDTC` demandant au clavier 3 entiers valorisant 3 paramètres en sortie `d`, `t` et `c`.

b) Ecrire une fonction `deDTCaN` avec 3 paramètres entiers `d`, `t` et `c`, en entrée et retournant le nombre  $n = 2^d 3^t 5^c$ . On utilisera des appels à la fonction `dePetEaN`.

c) Ecrire une fonction `afficheDTC` avec 3 paramètres entiers `d`, `t` et `c` en entrée et affichant  $2^d 3^t 5^c$ .

d) Ecrire une fonction `procedure3` appelant les 3 fonctions `lireDTC`, `deDTCaN` et `afficheDTC`.

```

procedure3: lire 3 exposants d, t, c et afficher le nombre correspondant.
d ? 3
t ? 2
c ? 2
2^3 3^2 5^2 = 1800

```

### Question 4 (6 points)

- Ecrire une fonction `deNaDTC` prenant un entier  $n$  en entrée et 3 entiers  $d, t, c$  en sortie, exposants de 2, 3 et 5 dans la décomposition de  $n$  en facteurs premiers. Cette fonction effectuera des appels à `deNetPaE`.
- Ecrire une fonction `estUnDTC` prenant un entier  $n$  en entrée et retournant 1 si  $n$  est de la forme DTC, 0 sinon. Premièrement, pour connaître les nombres  $d, t$  et  $c$  de  $n$ , cette fonction appellera `deNaDTC`. Deuxièmement, cette fonction calculera  $m$  résultat de `deDTCaN` sur  $d, t$  et  $c$ .  $n$  est de la forme DTC si et seulement si  $m$  est égal à  $n$ .
- Ecrire une fonction `procedure4` demandant un nombre  $n$  au clavier, appelant `estUnDTC` et affichant si le nombre  $n$  est de la forme DTC ou pas. Dans tous les cas, la fonction affichera la forme DTC de  $n$ . Si  $n$  n'est pas un DTC, elle affichera en plus  $n$  divisé par sa forme DTC.

```

procedure4: test si un nombre est de la forme DTC.
n ? 28
28 n'est pas de la forme DTC
2^2 3^0 5^0 7 = 28

```

### Question 5 (1 point)

Ecrire une fonction `procedure5` affichant tous les nombres de forme DTC compris entre 1 et 50.

```

procedure5: affichage des nombres DTC compris entre 1 et 50.
1 2 3 4 5 6 8 9 10 12 15 16 18 20 24 25 27 30 32 36 40 45 48 50

```

### Question 6 (4 points)

- Ecrire une fonction `pgcdDTC` retournant le pgcd de deux nombres de la forme DTC.
- Ecrire une fonction `ppcmDTC` retournant le ppcm de deux nombres de la forme DTC.
- Ecrire une fonction `procedure6` demandant deux nombres  $m$  et  $n$  au clavier, et vérifiant qu'ils sont de la forme DTC et affichant leur pgcd et leur ppcm en appelant `pgcdDTC` et `ppcmDTC`.

« pgcd » signifie Plus Grand Commun Diviseur et « ppcm » signifie Plus Petit Commun Multiple. Si  $n_1 = 2^{d_1} 3^{t_1} 5^{c_1}$  et  $n_2 = 2^{d_2} 3^{t_2} 5^{c_2}$ , alors  $\text{pgcd}(n_1, n_2) = 2^{\min(d_1, d_2)} 3^{\min(t_1, t_2)} 5^{\min(c_1, c_2)}$  et  $\text{ppcm}(n_1, n_2) = 2^{\max(d_1, d_2)} 3^{\max(t_1, t_2)} 5^{\max(c_1, c_2)}$

```

procedure6: calcul du pgcd et du ppcm de 2 nombres m et n de forme DTC.
m ? 360
n ? 450
pgcd(360, 450) = 90
ppcm(360, 450) = 1800

```

### Question 7 (1 point)

Ecrire le programme `main` appelant les fonctions `procedure*` des questions 1 à 6.