

ECUE «Introduction à la programmation »

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

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 $x^y = z$.

Sortie:

```
procedure1: lire un nombre p et un exposant e, afficher p
puissance e.
```

```
p ? 3
```

```
e ? 4
```

```
3^4 = 81
```

Question 2

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`.

Sortie:

```
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

- 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`.

Sortie:

```
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

- a) 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`.
- b) 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`.
- c) 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.

Sortie:

```
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

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

Sortie:

```
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

- 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 $n_2 = 2^{d_2} 3^{t_2} 5^{c_2}$,
 $\text{pgcd}(n_1, n_2) = 2^{\min(d_1, d_2)} 3^{\min(t_1, t_2)} 5^{\min(c_1, c_2)}$
 $\text{ppcm}(n_1, n_2) = 2^{\max(d_1, d_2)} 3^{\max(t_1, t_2)} 5^{\max(c_1, c_2)}$

Sortie:

```
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

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