[LC550]

TP Conversion d'Unités

On souhaite écrire un programme **convunit** de conversion d'unités fonctionnant avec trois arguments de la ligne de commandes :

1er argument:

nombre (quantité) d'unité source

2^è argument :

nom de l'unité source (autrement dit : unité à convertir)

3^è argument:

nom de l'unité destination

Le résultat (affiché) est celui de la conversion de (nombre x unité source) en unité destination.

exemples d'utilisations:

convunit 103 feet cm 🔟

3139,44 cm

convunit 2 pouces mm 📋

50,8 mm

convunit 70 kg N ↓

686 N

On ne devra pouvoir faire de telles conversions qu'entre unités de même classe (longueur, volume, poids & masse, températures, etc...)

Pour obtenir le résultat voulu, on va associer à chaque unité d'une classe donnée un coefficient (voir exemples page suivante). La conversion sera alors faite en prenant le rapport des coefficients des unités à convertir. Exemple : pour convertir 103 pieds en cm :

$$103 \times \frac{0,3048}{0.01} = 3139,44$$

Pour écrire ce programme, nous allons procéder par étapes :

1) Ecrire un <u>tableau structuré</u> regroupant pour chaque unité les renseignements suivants : nom (singulier), symbole, classe, coeff, symbole de l'unité destination à associer par défaut. Vous choisirez vous-même le type de chaque membre, sauf **classe** qui sera obligatoirement de type **char** (un seul caractère). Ce tableau devra être <u>défini</u> dans le source avec toutes ses valeurs initiales¹. On ne prendra dans un premier temps que quelques unités² : 4 unités de longueur (classe l) et 3 unités de poids et masse (classe p). Vous pourrez ultérieurement compléter votre tableau quand votre programme sera au point, et s'il vous reste du temps.

Vous pouvez choisir d'accéder aux éléments du tableau (les unités) soit par <u>indice</u>, soit par <u>pointeur</u>. Le test de fin de parcours pourra être fait grâce à un élément supplémentaire (sentinelle) du tableau.

- 2) Ecrire une fonction <u>recherche</u> qui cherchera dans le tableau, et retournera, l'indice (ou l'adresse) de l'unité dont vous aurez donné en argument le nom ou le symbole.
- 3) Ecrire une fonction <u>conversion</u> qui fera le calcul de conversion (sans tenir compte des classes) et affichera³ le résultat, à partir de trois arguments qui seront : les indices (ou adresses) des deux unités (source et destination) et le nombre (quantité) de l'unité source que l'on souhaite convertir.
- 4) Ecrire le programme principal permettant de faire à partir des arguments de la ligne de commande : la recherche des deux unités dans le tableau (si l'unité destination est absente prendre l'unité par défaut associée à l'unité source), le test des classes et l'appel de la conversion. Prévoir des affichages correspondant aux différents cas d'erreurs.
- 5) Les options facultatives suivantes donnerons un bonus (à droite) si le dossier est rendu le jour du TP.

(facultatif): Faire que votre programme accepte des noms d'unités au pluriel (sans modifier le tableau, sauf pluriels irréguliers). (+2)

(facultatif): <u>Cas particulier</u>: Pour les températures : °F (Fahrenheit) °C (Celsius) °K (Kelvin), il faut prendre en compte aussi des constantes qui sont ajoutées ou soustraites. Utiliser les formules suivantes (et leurs inverses) : (+2)

F = 1.8 C + 32

K = C + 273,15

F = 1.8 K - 459.67

(facultatif): Prévoir le cas où l'utilisateur ne laisserait pas d'espace entre le nombre et l'unité source.

nité source.

(⇒ il y aura donc un argument de moins)

(⇒ on peut utiliser la fonction sscanf pour séparer le nombre et l'unité source dans le 1^{er} argument et pour savoir s'il sont présents tous les deux)

(facultatif) : Prévoir des options (par exemple : -l donnerait la liste des unités de longueur,

(+1 à +3)

(+2)

-v celle des unités de volume/capacité ... etc...)

(⇒ prendre garde alors à ne pas confondre les nombres négatifs avec des options illégales)

¹C'est le compilateur qui réserve de la place et y met les valeurs initiales. <u>Ce n'est pas à l'exécution que ce tableau doit être initialisé</u>.

² Voir annexes page suivante

Rappelons à ce sujet, que %g est le format d'affichage à préférer pour les réels

Annexes	unités	symbole	classe	coeff	défaut
Le tableau ci-contre est un exemple	mètre	m	1	1	ft
de liste d'unités avec pour chacune le	centimètre	cm	1	0,01	in
symbole éventuel, la classe, le coefficient,	millimètre	mm	1	0,001	in
et l'unité destination à prendre par défaut :	kilomètre	km	1	1000	mile
On commencera par ne définir le tableau structuré du programme que pour quelques unités (voir texte du TP).	inch	in	1	0,0254	cm
	pouce	in	1	0,0254	cm
	foot	ft	1	0,3048	cm
	feet	ft	1		. •••
	pied	ft	1		
	mile	·	1	1609	km
	mille_marin		1	1851,852	km
	mille		l	1851,852	km
					•••
	gramme	9	p	1 1	oz
	milligramme	mg .	p	0,001	grain
	kilogramme	kg	p	1000	lb
	livre	l lb	p	453,6	kg
	ounce	oz	p	28,35	g
	once	OZ	p	28,35	g kg
	newton	N	p	102,04	kg
	USgallon	USgal	V	0,003785	
	mètrecube	m3	v]	ft3
					•••

L'extrait suivant (du dictionnaire Robert & Collins) vous permettra de calculer les différents coefficients dont vous aurez besoin pour les unités que vous choisirez :

II WEIGHTS AND MEASURES — POIDS ET MESURES

```
Metric System - système métrique
   Measures formed with the following prefixes are mostly omitted / la plupart des mesures formées à partir des préfixes suivants ont été omises:

deca-
l0 times 10 fois déca-
hecto-
hecto-
kilo- 1000 times 1000 fois kilo-
                                     one tenth
one hundredth
one thousandth
                                                                      un dixième
                                                                                                 déci-
                  mil(l)i-
       Linear measures - mesures
                                                                    de longueur
                                                                          0.03937 inch
0.3937 inch
39.37 inches
     millimetre (millimètre)
centimetre (centimètre)
       metre (mètre)
                                                                          1.094 yards
0.6214 mile (≈ 5/8 mile)
   l kilometre (kilomètre)
       Square measures — mesures de superficie
                                                                          0.155 square inch
10.764 square feet
      square centimetre (centimètre carré)
   1 square metre (mètre carré)
                                                                          10.764 square feet
1.196 square yards
0.3861 square mile
247.1 acres
119.6 square yards
2.471 acres
   l square kilometre (kilomètre carré)
   1 are (are) = 100 square metres
1 hectare (hectare) = 100 ares
       Cubic measures - mesures de
                                                                          volume
                                                                           0.061 cubic inch
35.315 cubic feet
1.308 cubic yards
      cubic centimetre (centimètre cube)
   1 cubic metre (mètre cube)
       Measures of capacity — mesures de capacité
                                                                           1.76 pints
0.22 gallon
   1 litre (litre) = 1000 cubic centimetres
       Weights - poids
      gramme (gramme)
kilogramme (kilogramme)
quintal (quintal) = 100 kilogrammes
metric ton (tonne) = 1000 kilogrammes
                                                                           15.4 grains
2.2046 pounds
220.46 pounds
0.9842 ton
2 British system — système
                                                                      britannique
       Linear measures — mesures de longueur
                                                                          2,54 centimètres
30,48 centimètres
91,44 centimètres
201,17 mètres
1,609 kilomètres
   1 inch
1 foot (pied) = 12 inches
1 yard (yard) = 3 feet
1 furlong = 220 yards
1 mile (mile) = 1760 yards
                                                                                d'arpentage
       Surveyors' measures - mesures
                                                                          20,12 centimètres
5,029 mètres
20,12 mètres
   1 \text{ link} = 7.92 \text{ inches}
   1 rod (or pole, perch) = 25 links
1 chain = 22 yards = 4 rods
```

```
Square measures — mesures de superficie
      square inch square foot (pied carré) = 144 square inches = square yard (yard carré) = 9 square feet = square rod = 30.25 square yards = acre = 4840 square yards = square mile (mile carré) = 640 acres =
                                                                                               6,45 cm2
929,03 cm2
        Cubic measures - mesures
    1 cubic inch
1 cubic foot (pied cube) = 1728 cubic inches = 1 cubic yard (yard cube) = 27 cubic feet = 1 register ton (tonne) = 100 cubic feet =
                                                                                                16.387 cm3
                                                                                                0.028 m3
        Measures of capacity - mesures
     (a) Liquid - pour liquides
                                                                                               0,142 litre
0,57 litre
    l gill
l pint (pinte) = 4 gills
quart = 2 pints
gallon (gallon) = 4 quarts
                                                                                                1,136 litres
4,546 litres
    (b) Dry — pour matières sèches
1 peck = 2 gallons
1 bushel = 4 pecks
1 quarter = 8 bushels
                                                                                                9,087 litres
                                                                                               36,36 litres
290,94 litres
         Weights-Avoirdupois system — Poids-système avoirdupois
       grain (grain)
drachm or dram = 27,34 grains
                                                                                                0,0648 gramme
                                                                                                1,77 grammes
28,35 grammes
    1 ounce (once) = 16 drachms
1 pound (livre) = 16 ounces
                                                                                                453.6 grammes
0.4536 kilogram
    l stone = 14 pounds
1 quarter = 28 pounds
1 hundredweight = 112 pounds
1 ton (tonne) = 2240 pounds =
20 hundred weight
                                                                                                              kilogramme
                                                                                                6,348 kilogrammes
12,7 kilogrammes
50,8 kilogrammes
3 US Measures — mesures
                                                                                    nord-américaines
   In the US, the same system as that which applies in Great Britain is used for the most part; the main differences are mentioned below.

Les mesures britanniques sont valables pour les USA dans la majeure partie des cas. Les principales différences sont énumérées ci-dessous:
         Measures of Capacity - mesures de capacité
    (a) Liquid — pour liquides

1 US liquid gill

1 US liquid pint = 4 gills

1 US liquid quart = 2 pints

1 US gallon = 4 quarts
                                                                                                0.118 litre
                                                                                                0,473 litre
0,946 litre
    (b) Dry — pour matières sèches

I US dry pint

I US dry quart = 2 dry pints

I US peck = 8 dry quarts

I US bushel = 4 pecks
                                                                                                1,1 litres
8,81 litres
35,24 litres
         Weights - poids
    Weignts -- - - 1

1 hundredweight (or short
hundredweight) = 100 pounds
1 ton (or short ton) = 2000 pounds = 20 short
hundredweights
                                                                                                45.36 kilogrammes
                                                                                                907,18 kilogrammes
```