

III. Principes de programmation - Exercices

1. Switch – case structure : Conversion d'unité d'énergie

Ecrire un petit script qui permette de convertir une quantité d'énergie entre plusieurs unités d'énergie : joule, calorie, ft-lb (*foot-pound*) et eV (*electronvolt*). Organiser le programme afin qu'il demande d'entrer la quantité d'énergie, puis son unité, et finalement la nouvelle unité désirée. La sortie du programme sera la quantité d'énergie dans la nouvelle unité (inspirez-vous des exemples du chapitre 3).

Les facteurs de conversion entre unités sont : $1\text{J} = 0.738\text{ ft-lb} = 0.239\text{ cal} = 6.24 \times 10^{-18}\text{ eV}$.

En utilisant votre programme, déterminer a) 325J en ft-lb, b) 432 cal en Joules, c) 6.8 eV en calories.

Utiliser la commande `disp` ou `fprintf` pour afficher le résultat à l'écran.

Compléter le programme pour générer un message d'erreur si les unités sont entrées incorrectement.

2. Structure en boucle : la somme d'une série

- Utiliser la structure `for` pour calculer la somme des n termes de la série:
$$\sum_{k=1}^n \frac{(-1)^k k}{2^k}.$$

Exécuter le programme pour $n = 4$, $n = 20$, $n = 10^2$. En déduire pour $n = +\infty$.

- La fonction $\cos(x)$ peut être écrite en une série de Taylor :
$$\cos(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{(-1)^k x^{2k}}{(2k)!}.$$

Les arguments d'entrée sont l'angle x en degrés (attention : Matlab est en radian) ainsi que le nombre n de termes dans la série. Utiliser la structure `for` pour calculer $\cos(210^\circ)$ avec $n = 3$ et $n = 8$. Comparer votre réponse avec la fonction `cos(x)` implémentée dans Matlab.

- La fonction $f(x) = e^x$ peut être écrite dans une série de Taylor :
$$e^x = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}.$$

Ecrivez un programme qui détermine e^x en ajoutant les termes de la série de Taylor jusqu'à ce que la valeur absolue du dernier terme inclus soit $< 10^{-4}$. Pour cela, utiliser la boucle `while` et limiter le nombre de passage à 20. Si après 20 passages, la valeur incrémentée n'est pas inférieure à 10^{-4} , le programme s'arrête en indiquant un message. Donner votre réponse pour e^3 , e^{-4} et e^{18} .