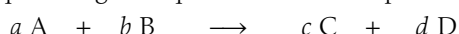


Étude de l'évolution d'un système chimique

On souhaite mettre au point un programme permettant de modéliser l'évolution d'un système siège d'une transformation chimique comportant deux réactifs et deux produits.

- Le programme devra permettre à l'utilisateur de saisir lui-même les coefficients stœchiométriques de l'équation de réaction et les quantités initiales des espèces mises en jeu.
- Le programme devra permettre l'affichage du réactif limitant, de la valeur de l'avancement maximal du système ainsi que de la composition du système à l'état final.
- Le programme devra permettre de suivre graphiquement l'évolution des quantités de matières des réactifs et des produits au cours de la transformation.
- Le langage utilisé est Python.

L'équation générique de la réaction pourra être notée sous la forme générique suivante :



avec $\{A, B, C, D\}$ les formules chimiques des réactifs et produits de la transformation, $\{a, b, c$ et $d\}$ les coefficients stœchiométriques de la transformation associés à chacune des espèces.

1. Compléter le tableau d'avancement ci-dessous (ce tableau servira de support pour tester le programme réalisé).

Équation de la réaction	$2 \text{ C}_4\text{H}_{10} + 13 \text{ O}_2 \longrightarrow 8 \text{ CO}_2 + 10 \text{ H}_2\text{O}$			
	Quantités de matières (mol)			
État initial ($x = 0$ mol)	3,0	5,0	0	0
En cours...				
État final ($x = x_{\max}$)				

2. Ouvrir le fichier `tableau_avancement_a_completer.py` avec l'éditeur Python à disposition et compléter les lignes manquantes.

```

1  # coding: utf-8
2
3  # Importation du module graphique
4  import matplotlib.pyplot as plt
5  import numpy as np
6
7  ### Equation du type aA + bB -> cC + dD
8
9  # Demande a l'utilisateur des nombres stoechiometriques
10
11
12
13
14
15
16
17  # Demande a l'utilisateur des quantites initiales des reactifs et produits
18
19
20
21
22
23
24  # Calcul de l'avancement maximal (avec condition) et affichage de sa valeur et de l'espece limitante
25
26
27
28
29
30

```

3. Faire tourner le programme réalisé afin de vérifier les réponses apportées lors de la complétion du tableau d'avancement.