

Exercice de programmation à l'aide d'un tableur : Résolution d'un exercice de stœchiométrie

par R. TOURNIER
Lycée Ch. Coulomb - 16000 Angoulême

PRÉSENTATION

Le programme de l'option IESP prévoit la programmation à l'aide d'un tableur. Cette formulation a de quoi, sinon effrayer, du moins interroger les collègues. L'exercice proposé utilise le tableur EXCEL version 4.0 de chez MICROSOFT.

Le choix de l'application à un exercice de Chimie n'est pas «innocent» :

- il s'agit d'une part, de montrer que l'outil informatique peut être utilisé pour résoudre un exercice autre que de Mathématiques ou de Physique,
- d'autre part de vérifier, auprès d'élèves de Seconde, le niveau d'assimilation des notions difficiles de stœchiométrie (même si par ailleurs ces notions font parties «des compétences en cours d'apprentissage» - B.O. hors série du 24 septembre 1993, p. 98),
- enfin, de renforcer la compréhension de ces notions de Chimie.

DÉMARCHE PÉDAGOGIQUE POSSIBLE

1. La feuille de calcul ci-après est mise à la disposition de l'élève.
2. On fait entrer aux élèves les valeurs des masses molaires d'aluminium, de soufre et de sulfure d'aluminium ainsi que les valeurs des masses expérimentales d'aluminium et de soufre choisies.
3. **L'exercice est résolu par les élèves de façon classique. Il est corrigé par le professeur.**

Microsoft Excel - CHIMIE2.XLS

Fichier Edition Sélection Format Données Options Macro Ecran ?

Normal

Normal

A1

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		EXERCICE DE CHIMIE (STOECHIMETRIE)									
2											
3		Equation : $2 \text{ Al} + 3 \text{ S} \longrightarrow \text{Al}_2\text{S}_3$									
4											
5		Dans le tableau ci-dessous M représente la masse molaire (en g/mol), me la masse									
6		expérimentale (en g) et n le nombre de mole.									
7		On demande la masse de sulfure d'aluminium obtenue connaissant les masses									
8		d'aluminium et de soufre utilisées. Un message doit apparaître pour indiquer									
9		quel est le réactif en excès ou si les conditions stoechiométriques sont réalisées.									
10											
11			M	me	n						
12		Réactifs :									
13		Aluminium									
14		Soufre									
15		Produit :									
16		Sulfure d'Al									
17											
18											
19											
20											

Prêt

NUM

4. Les fonctions logiques SI, OU, ET, NON, ... sont présentées. Il paraît souhaitable d'avoir vu auparavant les portes logiques au programme de l'IESP.

5. On définit un nom pour chaque cellule : C13 (MAI), C14 (MS), C16 (MAI₂S₃), D13 (meAl), D14 (meS), D16 (meAl₂S₃), E13 (nAl), E14 (nS) et E16 (nAl₂S₃). Il semble préférable de travailler par la suite sur les noms des cellules plutôt que sur les références des cellules : n'est-il pas plus parlant d'écrire en E13 la formule = meAl/MAI que la formule = D13/C13 ?

6. On écrit les formules permettant de calculer les nombres de moles d'aluminium et de soufre :

- en E13 : = meAl/MAI
- en E14 : = meS/MS
- en E16 : = SI(nAl<=2/3*nS;nAl/2;nS/3)

Le test logique porte sur le nombre de mole d'aluminium (ou sur le nombre de mole de soufre) ; on indique après le premier point virgule la valeur si vrai et après le deuxième point virgule la valeur si faux.

7. On peut alors calculer la masse de sulfure d'aluminium obtenu :

– en D16 : $m = M_{Al_2S_3} \cdot n_{Al_2S_3}$

8. Il s'agit enfin de la partie programmation proprement dite : faire trouver par les élèves l'organigramme joint en annexe de ce document. Le message demandé dans l'exercice apparaîtra en I16 (par exemple). La formule fait intervenir plusieurs tests logiques imbriqués ainsi que la fonction logique OU.

– en I16 : $m = SI(OU(n_{Al}=0;n_{S}=0))$; " pas de réaction !!!

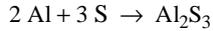
";SI($n_{Al} \leq 2/3 \cdot n_{S}$;SI($n_{Al} = 2/3 \cdot n_{S}$;"

Conditions stœchiométriques " ; " S est en excès");"Al est en excès"))

9. Donner d'autres valeurs aux masses expérimentales d'aluminium et de soufre. Vérifier le bon fonctionnement du programme.

Organigramme de la résolution d'un exercice de stœchiométrie

Rappel : équation-bilan de la réaction étudiée.



Par suite :

- 2 moles d'aluminium réagissent avec 3 moles de soufre pour donner 1 mole de sulfure d'aluminium,
- n_{Al} moles d'aluminium réagissent avec n_{S} moles de soufre pour donner n moles de sulfure d'aluminium.

$$n_{\text{Al}} = \frac{2}{3} n_{\text{S}} = 2 n$$

