Éléments de correction

Les indications qui suivent ne sont là que pour vous aider à démarrer la résolution des situations proposées. Elles sont énoncées en s'appuyant sur les éléments développés en cours. D'autres solutions ou pistes de résolution sont bien évidemment possibles et vous êtes vivement encouragés à les mener jusqu'au bout. Si certains points du devoir restent délicats à mettre en oeuvre, n'hésitez pas à me solliciter, ou même à en discuter avec vos camarades, de tels échanges étant très souvent bénéfiques!

Il est peu pertinent et presque inutile de s'approprier sans réflexion le travail d'un autre puisque de toute façon, la sanction tombera d'elle même lors des évaluations en classe en temps limité.

Un peu de technique

EX. 1 | Réf. 2203

On se propose dans cet exercice d'équilibrer la réaction chimique :

$$(\star)\quad \mathrm{K_4Fe\,(CN)_6 + KMnO_4 + H_2SO_4} \quad\longrightarrow\quad \mathrm{KHSO_4 + Fe_2\,(SO_4)_3 + MnSO_4 + HNO_3 + CO_2 + H_2O}$$

En d'autres termes, on cherche des nombres entiers a, b, c, d, e, f, g, h et i tels que :

$$(\star)\quad a\mathrm{K_4Fe\,(CN)_6} + b\mathrm{KMnO_4} + c\mathrm{H_2SO_4} \quad\longrightarrow\quad d\mathrm{KHSO_4} + e\mathrm{Fe_2\,(SO_4)_3} + f\mathrm{MnSO_4} + g\mathrm{HNO_3} + h\mathrm{CO_2} + i\mathrm{H_2O}$$

1. En effectuant le bilan des atomes de fer Fe, écrire une relation entre a et e.
2. De même, en effectuant le bilan des atomes d'azote N et de carbone C, écrire des relations entre g, h, a et e.
3. Trouver enfin une relation entre f et b à l'aide du bilan portant sur les atomes de manganèse Mn.
4. En effectuant le bilan des atomes de potassium K, d'oxygène O, d'hydrogène H et de soufre S, écrire un système $\mathcal{S}$ d'inconnues b, c, d, e et i.
5. Résoudre le système $\mathcal{S}$.
6. Equilibrer alors la réaction $(\star)$.

EX. 1 | Éléments de réflexion | Pistes de recherche | Réf. 2203

- Se laisser guider par les questions...
- et éventuellement se rapprocher de son cours de chimie !

Mobiliser l'ensemble de ses connaissances

EX. 2 | Réf. 2330

L'espace est rapporte à un repère orthonormé direct $\left(O\,;\ \overrightarrow{i}, \overrightarrow{j}, \overrightarrow{k}\right)$.

On note :

- $\mathcal{D}'$ la droite passant par O et dirigée par $\overrightarrow{a} = \overrightarrow{i} + \overrightarrow{j} + \overrightarrow{k}$;
- $\mathcal{D}$ la droite d'équations $\begin{cases} y = z \\ x = 1 \end{cases}$;
- $\mathcal{Q}$ le plan d'équation $y + z = 0$;
- pour tout réel m, $\mathcal{P}_m$ est le plan d'équation $x + my - mz = 1$.

1. Donner un vecteur normal $\overrightarrow{n_m}$ de $\mathcal{P}_m$ ainsi qu'un point et un vecteur directeur de $\mathcal{D}$.
   Vérifier que tous les plans $\mathcal{P}_m$ contiennent la droite $\mathcal{D}$.
2. Calculer $\overrightarrow{r_m} = \overrightarrow{n_m} \wedge \overrightarrow{a}$.
   En déduire que $\mathcal{D}'$ n'est pas orthogonale à $\mathcal{P}_m$.
   On appelle alors $\mathcal{R}_m$ l'unique plan contenant $\mathcal{D}'$ et perpendiculaire à $\mathcal{P}_m$. Obtenir une équation cartésienne de $\mathcal{R}_m$.
3. Déterminer, pour tout réel m, les coordonnées dans $\mathcal{R}$ de I_m, point d'intersection des plans $\mathcal{P}_m$, $\mathcal{Q}$ et $\mathcal{R}_m$.
4. On note $(\mathcal{S})$ l'ensemble des points $M\,(x, y, z)$ tels que $x^2 + y^2 + z^2 = x$ et Ω le point de coordonnées $\left(\dfrac{1}{2}, 0, 0\right)$.
   Préciser la nature géométrique de $(\mathcal{S})$, ainsi que les éléments géométriques qui le caractérisent.
5. Vérifier que I_m appartient à $(\mathcal{S})$, puis que I_m appartient à un cercle dont on donnera le centre et le rayon.

EX. 2 | Éléments de réflexion | Pistes de recherche | Réf. 2330

- Pour $\overrightarrow{n_m}$, tout se lit sur l'équation de $\mathcal{P}_m$, et pour $\mathcal{D}$, un petit produit vectoriel donne une partie de la réponse.
- Il reste à étudier la position relative de $\mathcal{P}_m$ par rapport à $\mathcal{D}$.
- On calcule $\overrightarrow{r_m}$ et on essaie de l'interpréter pour $\mathcal{D}'$ et $\mathcal{R}_m$.
- Pour I_m, c'est l'intersection de trois plans. . .que l'on obtient en résolvant un système formé des équations cartésiennes des plans.
- $\mathcal{S}$ devrait être une sphère, vu son nom. . .
- Il s'agit de décrire un cercle de l'espace comme intersection d'une sphère et d'un plan.