

Avancement

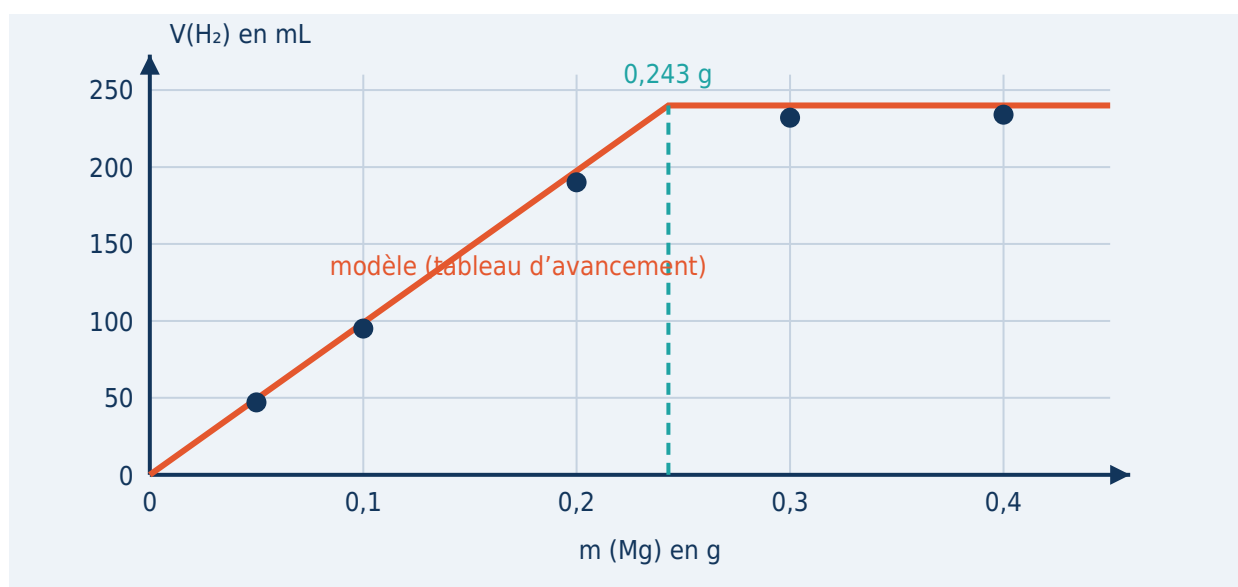
Corrigé du TP - niveau 1re

Voici le corrigé du TP sur l'avancement : résultats types, courbe tracée à partir des mesures, réponses détaillées et compte rendu modèle. Tes valeurs peuvent légèrement différer selon la température et la précision de lecture.

Ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur l'avancement

Essai	m(Mg) (g)	V(H ₂) mesuré (mL)	n(Mg) (mmol)	n(H ₂) (mmol)
1	0,05	47	2,06	1,96
2	0,10	95	4,12	3,96
3	0,20	190	8,23	7,92
4	0,30	232	12,3	9,67
5	0,40	234	16,5	9,75



Volume de dihydrogène en fonction de la masse de magnésium : points mesurés et prévision, avec un changement de pente à 0,243 g.

Réponses aux questions

- $\text{Mg(s)} + 2 \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$. $n(\text{H}^+) = 1,0 \times 20,0 \times 10^{-3} = 2,0 \times 10^{-2} \text{ mol} = 20 \text{ mmol}$.
- $n(\text{Mg}) = m \div 24,3$; $n(\text{H}_2) = V \div 24,0$ (V en L). Par exemple essai 3 : $n(\text{Mg}) = 0,20 \div$

$24,3 = 8,23 \text{ mmol}$; $n(\text{H}_2) = 0,190 \div 24,0 = 7,92 \text{ mmol}$. Autres valeurs : voir le tableau.

3. La courbe est d'abord une **droite passant par l'origine** (le volume est proportionnel à la masse), puis un **plateau** horizontal vers 235 mL.
4. Mélange stœchiométrique : $n(\text{Mg}) = n(\text{H}^+) \div 2 = 10,0 \text{ mmol}$, soit $m = 10,0 \times 10^{-3} \times 24,3 = \mathbf{0,243 \text{ g}}$, et $V(\text{H}_2)$ attendu $= 10,0 \times 10^{-3} \times 24,0 = 0,240 \text{ L}$. Le changement de pente du graphique se trouve bien vers 0,24 g.
5. Essai 1 : $n(\text{Mg}) = 2,06 \text{ mmol}$ et $n(\text{H}^+)/2 = 10,0 \text{ mmol}$: le **magnésium** est limitant ($x_{\text{max}} = 2,06 \text{ mmol}$). Essai 5 : $n(\text{Mg}) = 16,5 \text{ mmol} > 10,0 \text{ mmol}$: les **ions H^+** sont limitants ($x_{\text{max}} = 10,0 \text{ mmol}$), il reste du magnésium.
6. $x_f = n(\text{H}_2)$ mesuré : 1,96 ; 3,96 ; 7,92 ; 9,67 ; 9,75 mmol, à comparer à $x_{\text{max}} = 2,06$; 4,12 ; 8,23 ; 10,0 ; 10,0 mmol. Le rapport $x_f \div x_{\text{max}}$ vaut 0,95 à 0,97 : la transformation est quasi totale.
7. Le volume est un peu plus faible que prévu car une petite partie du gaz reste dans la fiole et le tuyau (et se dissout très légèrement), le métal peut contenir une couche d'oxyde, et la température de la salle peut différer de celle de V_m .

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons fait réagir cinq masses croissantes de magnésium avec 20,0 mL d'acide chlorhydrique à 1,0 mol/L, soit $2,0 \times 10^{-2} \text{ mol}$ d'ions H^+ . L'équation est $\text{Mg} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2$. Le volume de dihydrogène mesuré croît proportionnellement à la masse de magnésium jusqu'à environ 0,24 g, puis reste constant autour de 235 mL. Ce changement de pente correspond au changement de réactif limitant : pour une faible masse, le magnésium est entièrement consommé et $x_{\text{max}} = n(\text{Mg})$; pour une grande masse, ce sont les ions H^+ qui sont épuisés et $x_{\text{max}} = n(\text{H}^+) \div 2 = 10,0 \text{ mmol}$. Le calcul donne une masse stœchiométrique de 0,243 g et un volume maximal de 240 mL, valeurs en accord avec l'expérience à 3 % près. Les écarts s'expliquent par les pertes de gaz et par la lecture du volume à environ 2 mL près. Le tableau d'avancement permet donc de prévoir correctement l'état final du système.

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier de convertir les mL en L ou les mmol en mol dans les calculs.
- Déboucher la fiole trop tôt et perdre une partie du gaz.
- Laisser de l'air dans l'éprouvette au départ : le volume lu est faussé.
- Comparer directement les quantités de Mg et de H^+ sans diviser par les nombres stœchiométriques.
- Relier les points du graphique par une ligne en zigzag au lieu de tracer le modèle (droite puis plateau).

Retour au TP