

TEST DE COURS : Chapitre 14 Partie 1

	GP diatomique	Pour information GP monoatomique
Question 1 : Formule de U ?	$U = 5/2nRT$	$U = 3/2nRT$
Question 2 : Formule de C_V ? Se rappeler $C_V = \frac{dU}{dT}$	$C_V = 5/2nR$	$C_V = 3/2nR$
Question 3 : Formule de C_P ? Se rappeler la relation de Mayer : $C_P = C_V + nR$	$C_P = 7/2nR$	$C_P = 5/2nR$
Question 4 : Valeur du rapport $\gamma = C_P/C_V$?	$7/5 = 1,4$	$5/3 = 1,33$

Question 5 : Comment appeler une transformation sans transfert thermique ? $Q=0 \Leftrightarrow$ adiabatique

T constante	P constante	V constante	P_{ext} constante
isotherme	Isobare	isochore	Monobare

EXERCICE DE PHYSIQUE : Bilan thermique d'un GP

1) Grâce aux deux relations on trouve $C_V = \frac{nR}{\gamma-1}$ avec $n = \frac{PV}{RT}$ donc $C_V = \frac{PV}{(\gamma-1)T}$

Avec $T = 293 \text{ K}$ (20°C) $P = 1,0 \text{ bar} = 1,0 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ $V = 71 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3$ on trouve $C_V = 60,6 \text{ J.K}^{-1}$

2) Premier principe appliqué à {air à l'intérieur du four} : $\Delta U = Q$ (pas de variation de volume)

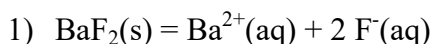
On a donc $C_V(T_f - T_i) = Q$

3) Avec $Q = P_{th} \cdot \Delta t$ $C_V \Delta T = P_{th} \Delta t$ où Δt est la durée de préchauffage du four et $P_{th} = P_{elec}$ (effet Joule)

Avec $\Delta T = T_f - T_i = (273+180) - (273+20) = 160 \text{ K}$ On obtient $\Delta t = 2,7 \text{ s}$

Cette durée est très faible. On a en effet oublié dans notre calcul les autres constituants du four comme la paroi en acier intérieure du four qui a une capacité thermique bien plus importante que l'air étudié. Le résultat de la durée sera donc bien plus élevé.

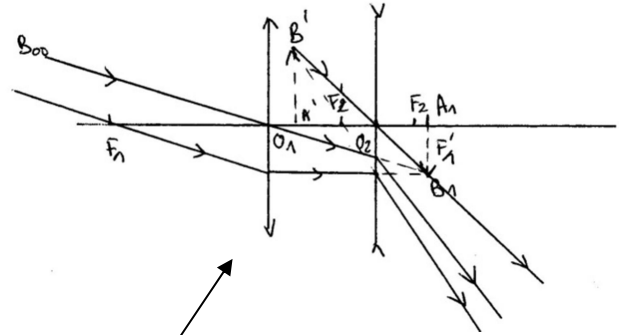
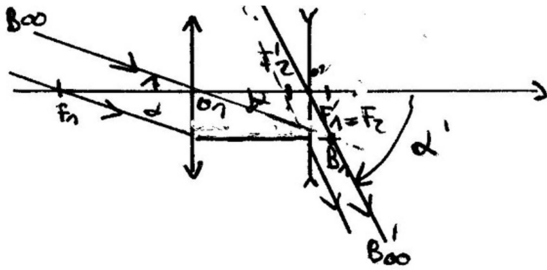
EXERCICE-FLASH DE CHIMIE : Dissolution du fluorure de baryum



2) $[\text{Ba}^{2+}] = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ et $[\text{F}^{-}] = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ car il y a 2 fois plus de F^{-} que de Ba^{2+} .

3) Niveau d'ions $[\text{Ba}^{2+}][\text{F}^{-}]^2 = 4,0 \cdot 10^{-6} > 10^{-6,7} = K_s$ donc la solution est saturée (\Leftrightarrow le solide est encore présent)

REVISIONS AUTONOMES D'OPTIQUE : Lunette de Galilée mal réglée



a) Encombrement = $O_1O_2 = f'_1 + f'_2 = 45 \text{ cm}$.

b) $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$ avec $\alpha \approx \tan \alpha = \frac{A_1B_1}{f'_1}$ et $\alpha' \approx \tan \alpha' = \frac{A_1B_1}{|f'_2|}$ donc $G = \frac{f'_1}{|f'_2|} = 10$

2) Image intermédiaire A_1B_1 dans le plan focal image de L_1 : $O_1A_1 = 50 \text{ cm}$ donc $\overline{O_2A_1} = +5,5 \text{ cm}$

Relation de conjugaison pour L_2 : $\frac{1}{O_2A'} - \frac{1}{O_2A_1} = \frac{1}{f'_2} \Leftrightarrow \overline{O_2A'} = \frac{\overline{O_2A_1} \cdot f'_2}{\overline{O_2A_1} + f'_2} = \frac{5,5 \cdot (-5)}{5,5 - 5} = -55 \text{ cm}$

REVISIONS AUTONOMES DE CINETIQUE CHIMIQUE : Dismutation des ions hypochlorite

1. Tableau d'avancement pour $V = 1,0 \text{ L}$:

	$3 \text{ ClO}^- = \text{ClO}_3^- + 2 \text{ Cl}^-$		
Etat initial	$1,27 \cdot 10^{-2}$	0	0
Etat intermédiaire	$1,27 \cdot 10^{-2} - 3x$	x	2x

$$\frac{d[\text{ClO}^-]}{dt} = \frac{d}{dt} \left(\frac{1,27 \cdot 10^{-2} - 3x}{V} \right) = \frac{1}{V} \frac{d(-3x)}{dt} = -\frac{3}{V} \frac{dx}{dt} = -3v \text{ donc } v = \frac{-1}{3} \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt}$$

2. $v = k \cdot [\text{ClO}^-]^2$

3. Equation différentielle: $\frac{-1}{3} \frac{d[\text{ClO}^-]}{dt} = k \cdot [\text{ClO}^-]^2$

On sépare les variables: $\int_{[\text{ClO}^-]_0}^{[\text{ClO}^-](t)} -\frac{d[\text{ClO}^-]}{[\text{ClO}^-]^2} = \int_0^t 3k dt \Leftrightarrow \left[\frac{1}{[\text{ClO}^-]} \right]_{[\text{ClO}^-]_0}^{[\text{ClO}^-](t)} = 3kt$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{[\text{ClO}^-](t)} - \frac{1}{[\text{ClO}^-]_0} = 3kt \Leftrightarrow [\text{ClO}^-](t) = \frac{[\text{ClO}^-]_0}{1 + 3k \cdot [\text{ClO}^-]_0 \cdot t}$$

4. $\frac{1}{[\text{ClO}^-](t)} = \frac{1}{[\text{ClO}^-]_0} + 3kt$ Si on trace $y = 1/[\text{ClO}^-]$ en fonction de $x = t$, on obtient une droite de coefficient directeur $a = 3k = 3,38 \cdot 10^{-3}$ et d'ordonnée à l'origine $b = 77,93 = 1/[\text{ClO}^-]_0$ alors $k = 1,13 \cdot 10^{-3} \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{s}^{-1}$

5. A la date $t = t_{1/2}$ on a $[\text{ClO}^-] = \frac{1}{2} \cdot [\text{ClO}^-]_0$ alors $\frac{[\text{ClO}^-]_0}{1 + 3kt_{1/2} \cdot [\text{ClO}^-]_0} = \frac{[\text{ClO}^-]_0}{2} \Leftrightarrow 2 = 1 + 3kt_{1/2} \cdot [\text{ClO}^-]_0 \Leftrightarrow t_{1/2} = \frac{1}{3k[\text{ClO}^-]_0} = 2,3 \cdot 10^4 \text{ s} = 6,5 \text{ h}$