

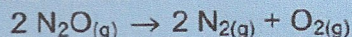
Electrocinétique, cinétique chimique**AVERTISSEMENT**

La **présentation**, la lisibilité, l'orthographe, la qualité de la rédaction, la **clarté et la précision** des raisonnements entreront pour une **part importante** dans l'**appréciation des copies**. En particulier, les résultats non justifiés ne seront pas pris en compte. Les candidats sont invités à encadrer les résultats de leur calculs.

Exercice 1 : Décomposition du monoxyde de diazote

(Extrait du CAPES interne de physique-chimie 2010)

A température suffisamment élevée, le monoxyde de diazote se décompose en diazote et en dioxygène selon une réaction pratiquement totale décrite par le schéma réactionnel suivant :



Pour étudier cette réaction, on introduit dans un réacteur thermostaté à la température T , de volume constant V , préalablement vidé, une quantité n_1 de monoxyde de diazote à la pression initiale P_1 . On suit l'évolution de la réaction en mesurant la pression totale P en fonction du temps t .

A la température $T = 600 \text{ °C}$, on obtient les résultats suivants :

t en min	0	25	45	90
P/P ₁	1,000	1,120	1,195	1,314

D.1. On suppose que la réaction est d'ordre 1 par rapport à N_2O et on appelle k la constante de vitesse à la température T . Soit ξ l'avancement de la réaction à

l'instant t . Montrer que l'expression de ξ peut s'écrire : $\xi = \frac{n_1}{2} (1 - e^{-2kt})$.

D.2. Déterminer l'expression du nombre total de moles gazeuse n_{Tg} en fonction de n_1 , k et t .

D.3. En déduire que l'on a la relation $\frac{P}{P_1} = \frac{1}{2} (3 - e^{-2kt})$.

D.4. On veut tracer une courbe permettant de vérifier l'ordre 1 et de calculer k . Si on impose le temps en abscisse, que peut-on mettre en ordonnée ? Vérifier ces résultats expérimentaux, soit de façon graphique soit par une régression linéaire et donner la valeur numérique de la constante de vitesse k à la température T .

D.5. En déduire le temps de 1/2 réaction $t_{1/2}$.