

## Planche 1

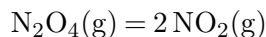
### Questions de cours

**Question 1 :** Définir l'activité chimique d'une espèce gazeuse, d'un solvant, d'un soluté et d'un solide. Donner les expressions correspondantes.

**Question 2 :** Qu'est-ce que l'avancement molaire d'une réaction ? Définir le taux d'avancement. Comment construit-on un tableau d'avancement ?

### Exercice : Équilibre gazeux et analyse d'un mélange

On étudie l'équilibre de dissociation du tétraoxyde de diazote selon la réaction :



#### Partie 1 : État initial

On introduit initialement 15,0 mmol de  $\text{N}_2\text{O}_4$  pur dans un récipient de volume  $V = 1,50$  L maintenu à la température  $T = 298$  K.

1. Dresser le tableau d'avancement de la réaction.
2. Calculer la pression initiale  $P_i$  dans le récipient en supposant qu'aucune dissociation n'a encore eu lieu.
3. Exprimer la quantité totale de matière de gaz  $n_{tot}$  en fonction de l'avancement  $\xi$  et de la quantité initiale  $n_0$  de  $\text{N}_2\text{O}_4$ .

#### Partie 2 : État d'équilibre

À l'équilibre, la pression dans le récipient vaut  $P_f = 0,28$  bar.

4. Calculer l'avancement  $\xi_{eq}$  de la réaction à l'équilibre.
5. En déduire les quantités de matière de chaque gaz à l'équilibre.
6. Calculer les fractions molaires de chaque gaz.
7. En déduire les pressions partielles de  $\text{N}_2\text{O}_4$  et  $\text{NO}_2$  à l'équilibre.
8. Calculer la constante d'équilibre  $K^o(298 \text{ K})$ .
9. Calculer le taux d'avancement final  $\tau$ . Quel est le type de cette réaction ?

#### Partie 3 : Perturbation de l'équilibre

10. On ajoute maintenant 6,0 mmol de  $\text{NO}_2$  supplémentaire dans le récipient à volume et température constants. Calculer le nouveau quotient réactionnel  $Q_r$  juste après l'ajout. Dans quel sens évolue le système ?
11. On revient à l'état d'équilibre initial. Si on comprime le système pour réduire le volume de moitié à température constante, dans quel sens l'équilibre se déplace-t-il ? Justifier qualitativement.

**Données :**  $R = 8,314 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $P^o = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$