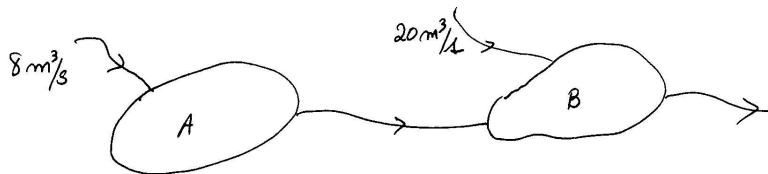


**PHYSQ 261 – Physique de l'énergie et de l'environnement**  
**Devoir 4, date limite: mardi 26 octobre 2021**

**Question 1 [2.0 points]** La norme de qualité de l'air pour le dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) est de  $360 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Exprimez cette concentration en ppm, à  $T = 22 \text{ }^\circ\text{C}$  et  $P = 1 \text{ atm}$ .

**Question 2 [2.0 points]** En 2009, la Chine a brûlé environ  $1.48 \times 10^9$  tonnes de charbon (le tiers de la consommation mondiale). Si chaque tonne de charbon contient une impureté de *soufre* égale à 1.5% (de la masse), combien de tonnes de *dioxyde de soufre* aurait été relâché dans l'air en l'absence de mécanisme de nettoyage? (Indice: utilisez la masse molaire de S et O.)

**Question 3. [4.0 points]** À la figure ci-dessous, le lac A a un volume de  $2.1 \times 10^5 \text{ m}^3$ , et le lac B a un volume de  $1.9 \times 10^4 \text{ m}^3$ . Une rivière alimente le lac A avec un débit de  $8 \text{ m}^3/\text{s}$  et une concentration de polluant de  $50 \text{ g}/\text{m}^3$ . Une seconde rivière alimente le lac B avec un débit égal à  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  et une concentration du même polluant de  $20 \text{ g}/\text{m}^3$ . On suppose que l'eau s'évapore de ces lacs à un taux de  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  (mais le polluant n'est pas évaporé), et qu'il y a un mélange idéal dans les deux lacs. (a) Si le polluant est conservatif, quelles sont les concentrations de polluant dans chaque lac? (b) Si le polluant est converti à un taux de  $1.44 \text{ hr}^{-1}$ , quelle sera la concentration à l'équilibre du polluant dans chaque lac?



**Question 4. [4.0 points]** Un bar a un volume de  $950 \text{ m}^3$ . De l'air frais pénètre à raison de 1 changement de volume total par 2 heures. Le bar est ouvert à 18 h avec de l'air pur. Du formaldéhyde (masse molaire 30 g, taux de conversion  $\kappa = 0.4 \text{ hr}^{-1}$ ) est émis de la fumée de cigarette à un taux constant de  $200 \text{ mg}/\text{hr}$ . (a) Si  $T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$  et  $P = 1 \text{ atm}$ , à quelle heure la concentration de seuil d'irritation des yeux de  $0.05 \text{ ppm}$  sera atteinte? (b) Écrivez l'équation de la concentration de formaldéhyde en fonction du temps. (c) Quelle est la concentration à l'équilibre?

**Question 5. [3.0 points]** Une centrale électrique produit de l'énergie à un taux de  $1500 \text{ MWe}$  et son efficacité est de 35%. Elle est refroidie par une tour humide (*wet cooling tower*). Calculez le volume d'eau évaporée par jour en supposant que toute la chaleur perdue par la centrale est retirée par cette évaporation.