

## ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC

SESSION DE MAI 2015

Toute documentation permise  
 Calculatrices : modèles autorisés seulement  
 Durée de l'examen : 3 heures

**14-MI-A5**  
**EXPLOITATION MINIÈRE**  
**ET ENVIRONNEMENT**

**Total : 100 points**

**PROBLÈME 1 (25 points) Génération et prévision du drainage rocheux acide**

Calculer le potentiel de neutralisation nette (PNN) d'un stérile de 5% S (15 points). Dans le test pour déterminer le potentiel de neutralisation brut (PN) on mélange 1 Kg de stérile avec 1 litre HCl de 10%. Ensuite on consomme 10 g NaOH afin de neutraliser l'acide (HCl) non consommé. Est-ce que ce stérile est générateur d'acide? (5 points). Bien décrire vos hypothèses de travail (5 points)

**PROBLÈME 2 (15 points) Génération et prévision du drainage rocheux acide (DRA)**

Comment pourrait-on expliquer qu'on puisse s'attendre à une production accrue d'effluents acides à partir de 1000 tonnes de stériles qu'à partir de 1000 tonnes de résidus miniers si ces deux types de matériaux contenaient une quantité identique de pyrite et de minéraux neutralisants ?

**PROBLÈME 3 (25 points) Gestion des effluents miniers**

Un effluent minier est déversé à un débit dans une petite rivière. Les analyses chimiques donnent les caractéristiques présentées au tableau suivant :

	Rivière	Effluent
pH	6,5	2
Fe <sup>2+</sup>	2,00	1000
Fe <sup>3+</sup>	0,00	0,00
Cu <sup>2+</sup>	0,00	25
Mg <sup>2+</sup>	4,00	80
Ca <sup>2+</sup>	N/A	300
CO <sub>3</sub> <sup>2+</sup>	N/A	150
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	N/A	350

- Déterminer l'alcalinité de la rivière et de l'effluent minier. (6 points)
- Déterminer la dureté totale de la rivière et de l'effluent minier. (10 points)

3. Déterminer combien il faudrait de kg de  $\text{CaCO}_3$  pour neutraliser  $2\text{m}^3$  de l'effluent. (9 points)

**PROBLÈME 4 (20 points) Émissions de gaz**

Une usine pyro-métallurgique produit chaque année 400 000 tonnes de Cu. Si toute cette production vient de chalcopirite ( $\text{CuFeS}_2$ ) et si tout le S était émis dans l'atmosphère, calculez la quantité de  $\text{SO}_2$  qui serait émise annuellement (**10 points**). Si 95% du S est capté et converti en acide sulfurique, calculez la quantité de l'acide produit annuellement (**10 points**).

**PROBLÈME 5 (15 points) Traitement des effluents de cyanuration d'or**

Un rejet de cyanuration de pH 11 contient 200 ppm de cyanure disponible, 50 ppm de cyanure libre et 400 ppm de cyanure total. Calculer les concentrations de :  $\text{CN}^-$ , HCN, cyanure complexe forte, cyanure complexe faible (**4 points**). Quelle est la composition probable des complexes forts et des complexes faibles? (**3 points**)

Si on ajoute du  $\text{H}_2\text{O}_2$  pour détruire le cyanure, quelle sera la concentration du cyanure libre, cyanure disponible et cyanure total après l'ajout de  $\text{H}_2\text{O}_2$  (**4 points**)? Comment peut-on éliminer le cyanure qui reste après le traitement avec  $\text{H}_2\text{O}_2$ ? (**4 points**)