|  |
| --- |
| **Nom des membres de l’équipe** |
|  |
|  |
|  |
|  |

**Répondre sur le questionnaire. Indiquer le détail de vos calculs.**

# Objectif : apprendre à utiliser la formule de Gy pour résoudre des problèmes d’échantillonnage

Rappels :



1. *Me*, la masse de l’échantillon est donné en grammes.
2. *ML*, la masse du lot échantillonné est habituellement beaucoup plus grand que Me
3. *d* est la taille des plus gros fragments (en pratique le *d*5% retenu)
4. "*l*" est le facteur de libération: soit *d0* la taille de libération du minerai

 *d>d0 ⇒ l=(d0/d)0.5*

 *d<d0 ⇒ l=1*

"*l*" est sans unité"

1. la "constante" *K* (g/cm3) est définie par

 

où:

1. *f* est un facteur de forme (on prend 0.5)
2. *g* est un facteur de distribution décrivant l'uniformité de la taille des fragments. On prend habituellement *g*=0.25. *g* est sans unité.
3. Le terme  combine les effets de la teneur et des masses volumiques de la gangue et du minéral d'intérêt. Il est défini comme:

 

1

où et sont respectivement les masses volumiques (en g/cm3) du composant d'intérêt (A) et de la gangue (G).

 *aL* est la concentration du composant d'intérêt exprimé sous forme de fraction (i.e. 10%=0.10, 10 ppm=0.000010).

  possède les unités d’une masse volumique (g/cm3 ).

On peut inverser la formule de Gy pour déterminer les masses ou le diamètre requis étant donnée une précision désirée :

 ; si *d<d0* **; si *dd0 : *

**Conception d’une procédure d’échantillonnage d’une carotte**

Dans un gisement de Cu, on analyse des demi-carottes de forages au diamant. Les carottes font 3 m de long et présentent un diamètre de 48 mm. La masse d’une demi-carotte est d’environ 32 kg. Le laboratoire dispose d’un concasseur à mâchoire permettant d’atteindre un 95% passant de 0.5 cm, d’un concasseur à cône permettant d’atteindre 95 % passant de 1 mm et d’un broyeur à disque permettant d’atteindre un 95% passant de 90 microns. La sélection d’un sous-échantillon se fait par séparateur Jones, ce qui implique qu’un sous-échantillon possède une masse de 1/2n x la masse du lot dont il est tiré, où n est le nombre de passes successives dans le séparateur. La capacité du broyeur à disque est de 250 g par utilisation (donc un sous-échantillon de 400 g par exemple demandera deux utilisations du broyeur à disque et 550 g demandera trois utilisations). L’analyse finale par absorption atomique demande de prélever 30 g de poudre (95 % passant de 90 microns)

Le Cu provient de la **chalcopyrite** (CuFeS2) dont la densité est de 4.2. L’encaissant (gangue) montre une densité de 3. On souhaite que la procédure proposée permette une précision (écart-type relatif) sr=0.01 (ou 1%) à une teneur en cuivre de 0.2%, teneur voisine de la teneur de coupure de la mine.

On vous fournit l’abaque de Gy pour ce minerai. La taille de libération (d0) a été déterminée au microscope optique être de 0.5 mm.

Les coûts des différentes opérations de concassage/broyage et sous-échantillonnage sont donnés au tableau suivant :

|  |  |
| --- | --- |
| Étape | Coût unitaire de l’opération |
| concasseur à mâchoire | 0.15 $/kg + 0.50 $ |
| concasseur à cône | 1 $/kg + 0.50 $ |
| broyeur à disque  | 5 $/utilisation |
| séparateur Jones  | 1 $/utilisation |
| analyse finale par absorption atomique | 5 $ |

*Vous aidant de l’abaque fourni, concevez une procédure d’analyse complète qui permette de rencontrer l’objectif de précision visé (ou mieux) et qui soit la plus économique possible. (Note : Il est possible d’utiliser deux appareils en succession (sur tout le lot) sans effectuer le sous-échantillonnage entre les deux appareils). Décrivez clairement chaque étape, le coût associé à l’étape et le coût total. Illustrez votre procédure sur l’abaque fourni.*

