1. Calcul des teneurs de coupure limite (mine, concentrateur, marché)

Une mine de Zn présente les caractéristiques suivantes :

y: taux de récupération du concentrateur : 0.7

p: prix d’une tonne de métal : 3429$/t Zn

k: coût de mise en marché d’une tonne de métal : 275$/t Zn

m: frais variables de minage d’une tonne de matériau minéralisé : 12$/t

h: frais variables de traitement d’une tonne de minerai : 15$/t minerai

f: frais fixes : 9M$/an

 F: coûts d’opportunité : 0$

M: capacité de minage (matériau minéralisé) : 4Mt

H: capacité de traitement (minerai sélectionné) : 3Mt

K: capacité du marché (métal) : 0.1Mt.

1. Calculez les t.c. limites (mine, concentrateur, marché)
2. Selon vous, à partir de **seulement** les t.c. limites, peut-on déterminer la t.c optimale ? Justifiez.
3. Calcul de la teneur de coupure optimal

Les paramètres sont les mêmes que la question précédente. De plus, la distribution des teneurs de Zn est lognormale, la moyenne de la distribution est 1.3% et la variance est 3%2. On obtient les courbes deux courbes suivantes : la proportion de minerai versus la teneur de coupure et la teneur moyenne du minerai en fonction de la teneur de coupure.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

1. Calculez les t.c. d’équilibre
2. Déterminez la valeur de la mine par tonne minéralisée aux teneurs de coupure d’équilibre et limites.
3. Est-il possible d’identifier la teneur de coupure optimal avec les données calculées ?
4. La théorie de Lane fournit les courbes suivantes. Comparez vos résultats numériques avec la figure



1. Comment identifiez-vous les valeurs que vous avez calculées sur la figure ? Identifiez la teneur de coupure optimale.
2. La mine opère plutôt à la t.c. 0.9% Zn. Quelle perte encourt-elle par rapport à une exploitation optimale (par tonne minéralisée)?
3. Voici une série de courbes obtenues en appliquant la théorie de Lane avec divers paramètres. Déterminez la t.c. optimale et identifiez la nature de l’exploitation (c.-à-d., à équilibre, limite).

|  |  |
| --- | --- |
| A | B |
| C | D |
| E | F |

1. Identifier un biais conditionnel
2. Quatre scénarios vous sont présentés. Identifiez les deux scénarios sans biais conditionnel et identifiez les deux scénarios avec biais conditionnel. (Indice : Les ellipses représentent l’ensemble des valeurs possibles pour l’estimateur et les teneurs vraies. Un estimateur est sans biais conditionnel lorsque pour une teneur estimée fixée, la moyenne des teneurs vraie tombe sur la droite x=y.).



1. Selon vous, lesquelles de ces quatre figures est une représentation fidèle des situations courante dans les mines ? Justifiez.
2. Fonction de récupération lognormal

*Données* : Un gisement présente une loi de distribution des teneurs ponctuelles lognormale et on suppose qu'il en est ainsi pour les blocs (SMU) et leurs estimations. La moyenne du gisement est 0.9% et la teneur de coupure est de 0.6% (reflète les coûts d'extraction et de traitement). Une estimation avec les forages actuels a fourni une variance 2%2. L’estimateur est sans biais.

1. Quel tonnage (au-dessus de t.c. et de métal) est disponible et à quelle teneur moyenne (indice : supposez $T\_{0}$=1 et sachez que F(-0.194)=0.42 et que F(0.921)=0.8215, selon une table de la loi N(0,1))?
2. Calculer le profit conventionnel pour une tonne de gisement ($T\_{0}=1)$. Le profit conventionnel représente le profit obtenu après avoir payé les coûts d’exploitation et de traitement censés être représentés par la teneur de coupure "c".

On propose d'ajouter des forages de façon à améliorer l'estimation. Un tel ajout porterait la variance à 3%2.

1. Selon vous, pourquoi la variance des teneurs augmente si on ajoute des forages ?

1. Combien serait-on prêt à dépenser pour ce programme de forages si le gisement fait 50Mt ($T\_{0}$) et que le prix du métal en question est de 2$/kg?