

---

Objectifs: Apprendre à effectuer le calcul des ressources par certaines méthodes conventionnelles.

Vous répondez sur le questionnaire

Nom des membres de l'équipe

---

1- **(2pts)** Le tableau 1 donne les teneurs estimées, les volumes et les densités estimées de 3 blocs dans une mine de fer.

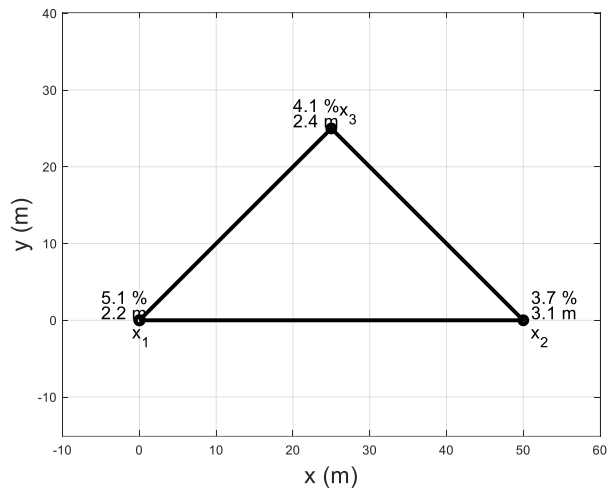
Bloc #	teneur (Fe)	volume (m <sup>3</sup> )	densité
1	25%	125	3.8
2	34%	200	4.3
3	40%	100	4.7

a) **(1pts)** Quelle est le tonnage total (de roche) de ces 3 blocs (en t) ?

b) **(1pts)** Quelle est la teneur moyenne en Fe de l'ensemble des 3 blocs (en %) ?

---

2. (2pts) La figure suivante montre un triangle formé par trois points où la teneur et l'épaisseur minéralisée sont donnée. La masse volumique est considérée constante à  $2.8 \text{ t/m}^3$ .



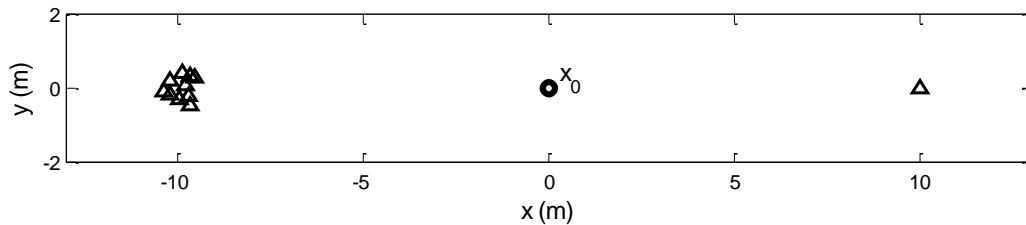
- a) (1pts) Quelle est la teneur estimée au point  $x=(25,5)$  si l'on suppose que la teneur varie linéairement dans le triangle?

---

b) (1pts) Quelle est la teneur estimée au point  $(x,y)=(25,5)$  si l'on suppose que l'épaisseur et l'accumulation varient linéairement dans le triangle?

3- (2pts) On a échantillonné un sol en 17 emplacements et l'on a mesuré la teneur du contaminant A.

La figure suivante montre la disposition des données autour d'un point  $x_0$  où l'on désire estimer la teneur.



a) (1pts) Voyez-vous un problème potentiel qui risque de survenir dans l'estimation par inverse de la distance (disons avec  $b=1$  et distance de recherche 15 m). Justifiez.

b) (1pts) Une procédure de préparation des échantillons qui mène à des analyses peu précises favorise-t-elle le choix d'un exposant  $b$  élevé ou d'un exposant  $b$  faible? Justifiez.

4- (4pts) Le tableau suivant donne la localisation de trois points et la teneur en Au (ppm) mesurée en ces points.

Point	Coord. x (m)	Coord. y (m)	Au (ppm)
1	0	0	1
2	10	0	4
3	0	5	8

a) (3pts) Effectuez la validation croisée pour la méthode inverse de la distance avec  $b=2$  et pour la méthode polygonale (plus proche voisin) en remplissant le tableau suivant (calculez les valeurs prédites, les erreurs (prédit-observé) et la moyenne des erreurs en valeur absolue pour chaque méthode).

Point	Inverse de la distance ( $b=2$ )			Plus proche voisin		
	prédit	erreur	erreur	prédit	erreur	erreur
1						
2						
3						
			MAE			MAE

b) **(1pts)** On décide d'appliquer un facteur d'anisotropie de 4 sur la coordonnée en x (i.e. en x un espacement de 4 équivaut à un espacement de 1 en y. Que devient la valeur prédite en validation croisée au point 1 du tableau précédent pour les deux méthodes?

Point	Inverse de la distance (b=2)			Plus proche voisin		
	prédit	erreur	erreur	prédit	erreur	erreur
1						

---

5- **(5pts)** Un minerai de Cu-Pb (Cu dans la chalcopryrite  $\text{CuFeS}_2$  et Pb dans la galène PbS) montre une variation de densité liée à la concentration en ces deux métaux. La masse volumique de la galène (PbS) est de  $7.6 \text{ g/cm}^3$ , celle de la chalcopryrite de  $4.2 \text{ g/cm}^3$  et celle de la gangue de  $3.0 \text{ g/cm}^3$ . La roche montre une porosité de 4%, la masse atomique du Cu est 63.55 celle du Pb de 207.19, celle du Fe est 55.85 et celle du S est 32.07; aucun autre minéral dans le minerai ne contient du Pb, du Cu ou du S. La gangue contient du Fe en quantité variable mais ne contient pas de soufre (S).

a) **(1pts)** Quelle est la teneur en Pb de la galène ?

b) **(1pts)** Quelle est la teneur en Cu de la chalcopryrite ?

c) **(2pts)** Utilisez vos réponses en a) et b) pour calculer la masse volumique d'un minerai renfermant 9% de Pb et 7% de Cu.

d) **(1pts)** On réalise que le Cu provient en fait de deux minéraux différents, la chalcopryrite et la chalcocite ( $\text{Cu}_2\text{S}$ ). Quelle difficulté surgit alors? Quel élément supplémentaire recommanderiez-vous d'analyser pour lever cette difficulté compte tenu des indications données en énoncé ?