

## Département des Mines et Géologie

Matière : Séparation magnétique et électrostatique

Groupe : Master 1 VRM

### TD N°1

#### Exercice 1

Un minerai de cuivre contient initialement 2,09% Cu. Après l'opération de séparation par flottation, les résultats obtenus sont indiqués au tableau suivant :

produit	%massique	Teneur Cu(%)
Alimentation	100	2.09
Concentré	10	20
Rejets	90	0,1

En utilisant ces données .calculer :

- a) Le rapport de concentration
- b) Le rendement métal de cu
- c) Le rendement massique
- d) Le rapport d'enrichissement

#### Question 2

1/Choisir entre les options données

La séparation magnétique basée sur la différence entre : (A) Propriétés des surfaces des particules (B) Propriétés magnétiques des minéraux (C) Différence de masse volumique entre les minéraux	
Laquelle des propriétés suivantes ne servent pas à produire des concentrés à partir d'un minerai donné: (A) dimension, (B) susceptibilité magnétique, (C) flottabilité, (D) masse volumique	
Les matériaux peuvent être classés suivant leur comportement magnétique, c'est à dire suivant A) la susceptibilité magnétique, B) masse volumique, C) la conductivité électrique	

## Département des Mines et Géologie

Matière : Séparation magnétique et électrostatique

Groupe : Master 1 VRM

### Corrigé TD1

#### Solution 1

a) Le rapport de concentration peut être calculé :

$$R = A/C = 100/10 = 10 \text{ t}$$

b) Le rendement métal Cu est calculé à partir des poids et des teneurs

$$R_m = C_c / A_a \cdot 100, R_m = (20 \cdot 10 / 100 \cdot 2.09) \cdot 100 = 95.69\%$$

c) Le rendement massique (poids)

$$R_p = a - r / c - r \cdot 100 = (2.09 - 0.1) / (20 - 0.1) \cdot 100 = 10\%$$

d) Le rapport d'enrichissement

$$T = c/a = 20/2.09 = 9.57$$

#### Solution 3

1/Choisir entre les options données

La séparation magnétique basée sur la différence entre : (A) Propriétés des surfaces des particules (B) Propriétés magnétiques des minéraux (C) Différence de masse volumique entre les minéraux	B
Laquelle des propriétés suivantes ne servent pas à produire des concentrés à partir d'un minerai donné: (A) dimension, (B) susceptibilité magnétique, (C) flottabilité, (D) masse volumique	A
Les matériaux peuvent être classés suivant leur comportement magnétique, c'est à dire suivant A) la susceptibilité magnétique, B) masse volumique, C) la conductivité électrique	A

## Département des Mines et Géologie

Matière : Séparation magnétique et électrostatique

Groupe : Master 1 VRM

### TD N°2

#### Exercice n°1

1. On dispose d'un solénoïde de 50 cm de longueur comportant 250 spires. Il est traversé par un courant d'intensité électrique  $I = 2,5$  A. Déterminer l'intensité du champ magnétique généré au centre de ce solénoïde.
2. Un autre solénoïde génère un champ magnétique  $B = 5$  mT, il est traversé par un courant d'intensité  $I = 2,5$  A. Combien comporte t'il de spires par mètre ?
3. Déterminer la longueur d'un solénoïde comportant 1500 spires qui génère un champ  $B = 7,5$  mT lorsqu'il est parcouru par un courant électrique d'intensité  $I = 3$  A.

#### Exercice 2 :

Un solénoïde comportant  $N = 1000$  spires jointives a pour longueur  $L = 80$  cm. Il est parcouru par un courant d'intensité  $I$ .

1) Faire un schéma sur lequel vous représenterez :

- le spectre magnétique du solénoïde
- les faces Nord et Sud
- le vecteur champ magnétique au centre du solénoïde

2) Quelle est l'expression de l'intensité du champ magnétique au centre du solénoïde ?

A.N. Calculer  $B$  si  $I = 20$  mA.

#### Exercice 3 :

1. Déterminer les caractéristiques du champ magnétique crée au centre d'une bobine plate de  $N$  spires, de rayon  $R$  et parcourue par un courant  $I$ . (A.N:  $R = 0,05$  m,  $N = 100$  et  $I = 100$  mA).

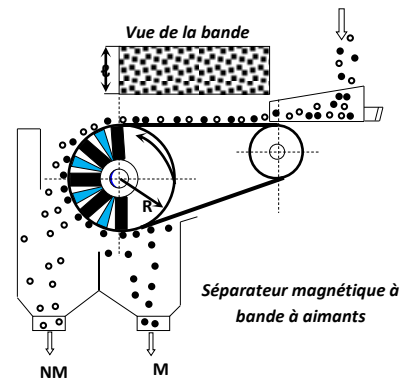
## 2. Choisir entre les options données

La condition nécessaire de la séparation magnétique des substances minérales est d'avoir une différence suffisante de susceptibilités magnétiques entre les minéraux à séparer. A) $k = \frac{\chi_1}{\chi_2} < 1$ , B) $k = \frac{\chi_1}{\chi_2} = 1$ , C) $k = \frac{\chi_1}{\chi_2} > 1$	
Un solénoïde de longueur 50 cm, comportant 1000 spires de diamètre 4 cm est parcourue par un courant de 300 mA . Le champ magnétique à l'intérieur de la bobine est : A) 7,5 mT B) 75mT C) 0,75 mT D) 1,5 mT E) 3 mT	
L'intensité du champ magnétique au centre d'une bobine plate de 200 spires de 5cm de rayon et parcourue par un courant de 10A est : A) 30 mT ,B) 25 mT ,C) 38 mT	

### Exercice 4 :

Soit un séparateur magnétique à bande de largeur  $\ell=100\text{cm}$ , alimenté par une faible couche de particules de diamètre  $d=1,2\text{ mm}$ . Le tambour à un diamètre de 100 mm, tourne à 50 tr/min. Si une fraction de solide d'alimentation de 2% couvrant la bande de séparateur :

Calculer la capacité de séparateur Q ? (Densité de solide  $\rho = 1,24\text{kg/m}^3$ ).



## Département des Mines et Géologie

Matière: Séparation magnétique et électrostatique

Groupe : Master 1 VRM

### Corrigé TD 2

#### Solution N1

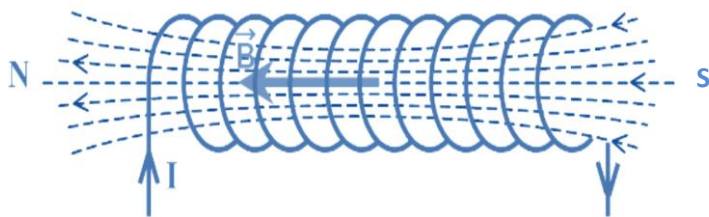
1. On a  $B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{1,256 \cdot 10^{-6} \cdot 250 \cdot 2,5}{0,5} = 1,57 \cdot 10^{-3} \text{ T}$

2. On a  $B = \mu_0 n I$  donc  $n = \frac{B}{\mu_0 I} = \frac{0,005}{1,256 \cdot 10^{-6} \cdot 2,5} = 1,59 \cdot 10^3$  spires par mètre

3. On a  $B = \frac{\mu_0 NI}{L}$  donc  $L = \frac{\mu_0 NI}{B} = \frac{1,256 \cdot 10^{-6} \cdot 1500 \cdot 3}{0,0075} = 0,75 \text{ m}$

#### Solution N2

1) le schéma



2)  $B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 1000 \cdot 0,02}{0,8} = 3,1 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

#### Solution N3

1)  $B = \frac{\mu_0 NI}{2R} = \frac{4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 100 \cdot 0,1}{2 \cdot 0,05} = 1,256 \cdot 10^{-4} \text{ T}$

2) Choisir entre les options données

La condition nécessaire de la séparation magnétique des substances minérales est d'avoir une différence suffisante de susceptibilités magnétiques entre les minéraux à séparer. A) $k = \frac{\chi_1}{\chi_2} < 1$ , B) $k = \frac{\chi_1}{\chi_2} = 1$ , C) $k = \frac{\chi_1}{\chi_2} > 1$	C
Une bobine, de longueur 50 cm, comportant 1000 spires de diamètre 4 cm est parcourue par un courant de 300 mA . Le champ magnétique à l'intérieur de la bobine est : a) 7,5 mT b) 75mT c) 0,75 mT d) 1,5 mT e) 3 mT	C

L'intensité du champ magnétique au centre d'une bobine plate de 200 spires de 5cm de rayon et parcourue par un courant de 10A est : A) 30 mT ,B) 25 mT ,C) 38 mT	B
--	---

#### **Solution N4**

La quantité du produit qui passe dans le séparateur est en fonction de la vitesse de la bande, la fraction de l'alimentation qui couvre la bande et la densité de solide, c.-à-d. :  $f \cdot v \cdot \rho$

Cette quantité est liée à la largeur de la ponde et l'épaisseur de la couche de particules :

$$Q = f \cdot v \cdot \rho \cdot l \cdot d$$

$$\text{AN: } f = 2\% = 0,02 ; v = 2\pi N \cdot R = 2 \times 3,14 \times 50 \times 0,1 = 31,4/60 = 0,52 \text{ [m/s]}$$

$$l = 1\text{m} ; d = 1,2 \cdot 10^{-3}\text{m} ; \rho_{\text{solides}} = 1,24 \text{ kg/m}^3$$

$$Q = 0,02 \times 0,52 \times 1,24 \times 1 \times 1,2 \cdot 10^{-3} \Rightarrow Q = 1,54 \times 10^{-5} \text{ [kg/s]}$$