

EXERCICE I

Question 1

- 1) Calcite : CaCO_3
Aragonite : CaCO_3
Dolomite : $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$



- 2) Calcite : système rhomboédrique
Aragonite : système orthorhombique
Dolomite : système rhomboédrique

- 3) Les éléments de symétrie sont l'axe de symétrie (A_n), le plan de symétrie (M) et le centre de symétrie (C).

Pour le système rhomboédrique dans lequel cristallisent la calcite et la dolomite, les éléments de symétrie sont : $1A_3$, $3A_2$, $3M$ et $1C$

Question 2

Les calcaires peuvent se former :

- par précipitation directe de CaCO_3 ;
- à partir d'organismes calcaires ;
- par remaniement de calcaires préexistants.

Question 3

Le calcaire oolitique est formé de petites sphères, de diamètre inférieur à 2 mm, unies par un ciment calcaire. Chaque sphère est formée de fines couches concentriques de calcite, entourant un noyau central.

Ces roches prennent naissance dans les eaux chaudes, peu profondes, agitées et riches en calcium et en ions carbonatés.

Question 4

Mots ou expressions: strate, sédimentation, structure, roche exogène

Sédimentation : ensemble de processus conduisant à la formation de sédiments

Strate : couche de terrain résultant du dépôt de sédiments

Roche exogène : roche formée à la surface du globe

Structure : arrangement des composants d'une roche

Question 5

Un bon fossile stratigraphique se caractérise par:

- une grande répartition géographique
- une relative faible extension verticale (grande rapidité de changement et d'évolution dans le temps)

EXERCICE II

1) Il s'agit d'une nappe phréatique libre, puisque l'aquifère est surmonté par des formations perméables, qui permettent au niveau piézométrique de varier librement.

2) Le niveau piézométrique d'une nappe phréatique libre varie:

- en fonction des facteurs naturels : conditions climatiques et épaisseur de la zone non saturée;
- en fonction des facteurs anthropiques : conditions d'exploitation de la nappe (volume d'eau prélevé/ taux d'alimentation moyen de la nappe).

3) Pour calculer le gradient hydraulique entre deux sondages, on applique la formule suivante :

$$i = |N_1 - N_2| / L$$

Où N_1 et N_2 sont les niveaux piézométriques dans les sondages 1 et 2
 L est la distance qui sépare les deux sondages

Pour les sondages S1 et S2, $i = |200 - 152| / 2.10^3 = 24.10^{-3}$

Pour les sondages S3 et S4, $i = |200 - 170| / 2.10^3 = 15.10^{-3}$

4) Pour calculer le volume V d'eau infiltrée dans la nappe, on utilise la relation suivante :

$$V = I \times S$$

I est la hauteur d'eau infiltrée, déduite de l'équation du bilan hydrique ($P = E + R + I$)

S est la surface de la plaine

Application :

$$E + R = 60\% \times 240 = 144 \text{ mm}$$

$$I = P - (E + R) = 240 - 144 = 96 \text{ mm}$$

$$S = 15\,000 \text{ ha} = 15.10^7 \text{ m}^2$$

$$V = 96.10^{-3} \times 15.10^7 = 14,4.10^6 \text{ m}^3$$

5) La porosité Φ est déterminée par la relation suivante :

$$\Phi = (\text{Volume du vide de la roche} / \text{volume total de la roche}) \times 100$$

$$= (\text{Volume d'eau infiltrée} / \text{volume totale de la roche}) \times 100$$

$$= (\text{hauteur d'eau infiltrée} \times \text{surface} / \text{remontée du niveau piézométrique} \times \text{surface})$$

$$\Phi = (\text{hauteur d'eau infiltrée} / \text{remontée du niveau piézométrique}) \times 100$$

$$= (96 / 500) \times 100 = 19,2\%$$

6) Pour l'exploitation rationnelle de la nappe par pompage, on doit satisfaire la relation suivante :

$$2X = K (H^2 - h^2) / Q$$

Avec $2X$: distance minimale (en m)

K : perméabilité de l'aquifère (400.10^{-3} d)

H : hauteur totale de l'aquifère ($H = 30 \text{ m}$)

h : hauteur de l'aquifère dans le sondage au cours du pompage ($h = 30 - 1 = 29 \text{ m}$)

Q : débit du pompage ($Q = 10.10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$)

Application

$$2X = 400.10^{-3} (30^2 - 29^2) / 10.10^{-3} = 2360 \text{ m}$$