

### Sommaire

#### V- Étude granulométrique des sédiments

5-1/ Analyse granulométrique du sable

5-2/ Courbes granulométriques cumulatives de quelques sédiments

5-3/ Exercice d'application

#### VI- Étude morphoscopique des sédiments

6-1/ Étude morphoscopique des grains de sable

6-2/ Conclusion

---

#### V- Étude granulométrique des sédiments

5-1/ Analyse granulométrique du sable

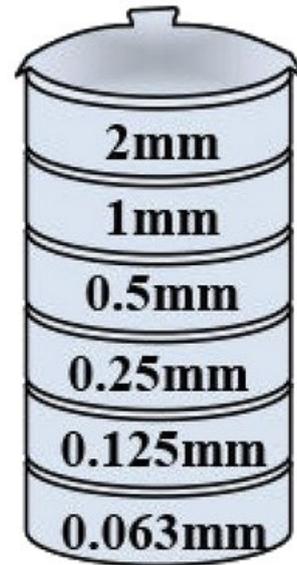
##### **Expérience**

L'analyse granulométrique nécessite l'utilisation d'une série de tamis emboîtés les mis sur les autres dont les dimensions des ouvertures sont décroissantes du haut vers le bas.

Les étapes sont :

1. Prendre un échantillon de sable ;
2. Dans un tamis de 0.063mm de diamètre de mailles, laver le sable par l'eau pour se débarrasser de l'argile et du limon ;
3. Traiter le sable par l'HCl pour éliminer le calcaire, puis l'eau oxygénée pour éliminer la matière organique ;
4. Rincer le sable et le sécher ;
5. Déposer une quantité de 100g de chaque échantillon de sable dans une colonne de tamis ;
6. Mettre à vibrer la colonne sur la tamiseuse pendant 15mn ;
7. Peser les fractions retenues par les tamis successifs (Refus).

--	--

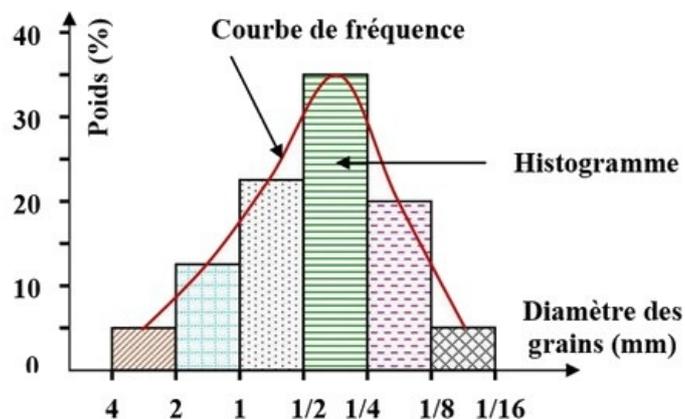


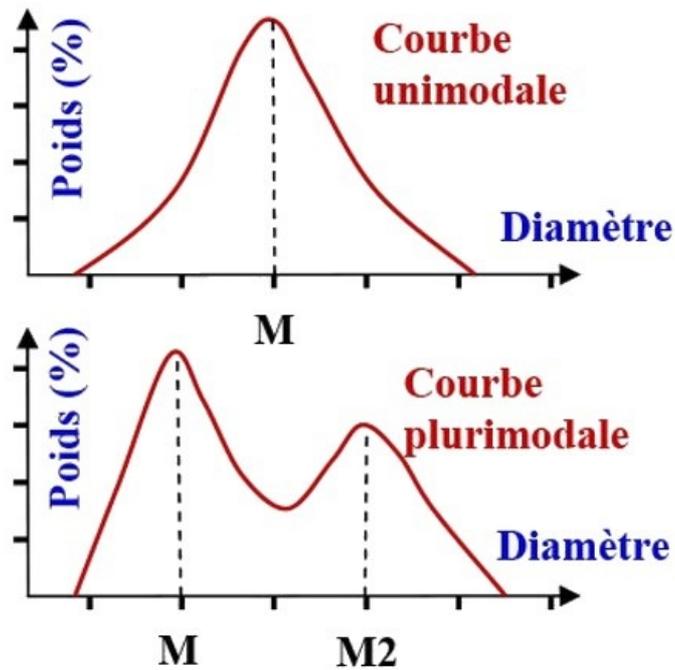
## Calcul des pourcentages de refus et de refus cumulés

1. On pèse le refus du tamis ayant la plus grande maille: soit  $R_1$  la masse de ce refus.
2. On poursuit la même opération avec tous les tamis de la colonne pour obtenir les masses des différents refus.
3. Les masses des différents refus cumulés  $R_i$  sont rapportées à la masse totale de l'échantillon  $m_1$ .
4. Les pourcentages de refus et de refus cumulés pour chaque tamis seront déduits.

Classe Granulométrique (Diamètre des particules)	$\emptyset > 2$	$2 \geq \emptyset > 1$	$1 \geq \emptyset > 1/2$ [1-0.5 [	$1/2 \geq \emptyset > 1/4$ [0.5-0.25 [	$1/4 \geq \emptyset > 1/8$ [0.25-0.125[	$1/8 \geq \emptyset > 1/16$ [0.125-0.063[
% Refus	a	b	c	d	e	f
% Refus Cumulé	a	a+b	a+b+c	a+b+c+d	a+b+c+d+e	a+b+c+d+e+f

## Représentation graphique des résultats (Histogramme et courbe de fréquence)





Si la courbe de fréquence est unimodale (Un seul pique), le sable est homogène (Plage, éolien ou fluviatile).

Si la courbe de fréquence est plurimodale (Deux ou plusieurs piques), le sable est hétérogène (mélange de plusieurs sables).

### Représentation graphique des résultats (Diagramme et courbe cumulative)

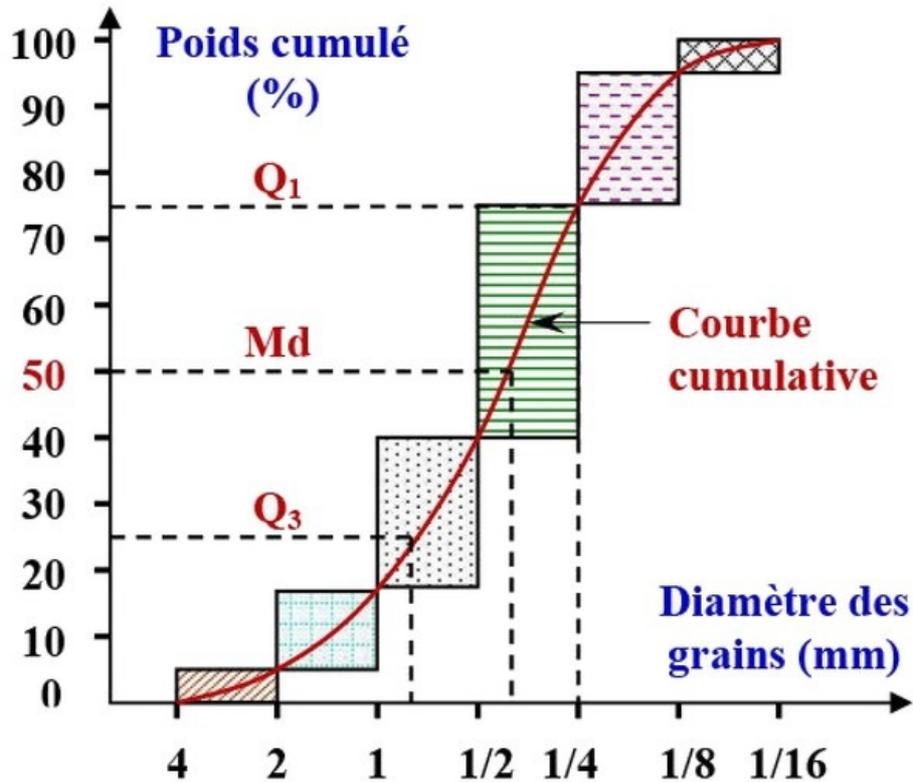
Afin de caractériser les sables analysés, on trace une courbe cumulative du poids de diverses fractions en additionnant successivement les fractions obtenues.

La courbe des fréquences cumulées croissantes nous permet de retrouver les quartiles  $Q_1$  et  $Q_2$  et la médiane  $Md$  :

- $Q_1$  est la valeur du diamètre des grains correspondant à l'ordonnée 75% des fréquences cumulées.
- $Md$  (Médiane) est la valeur du diamètre des grains correspondant à l'ordonnée 50% des fréquences cumulées.
- $Q_2$  est la valeur du diamètre des grains correspondant à l'ordonnée 25% des fréquences cumulées.

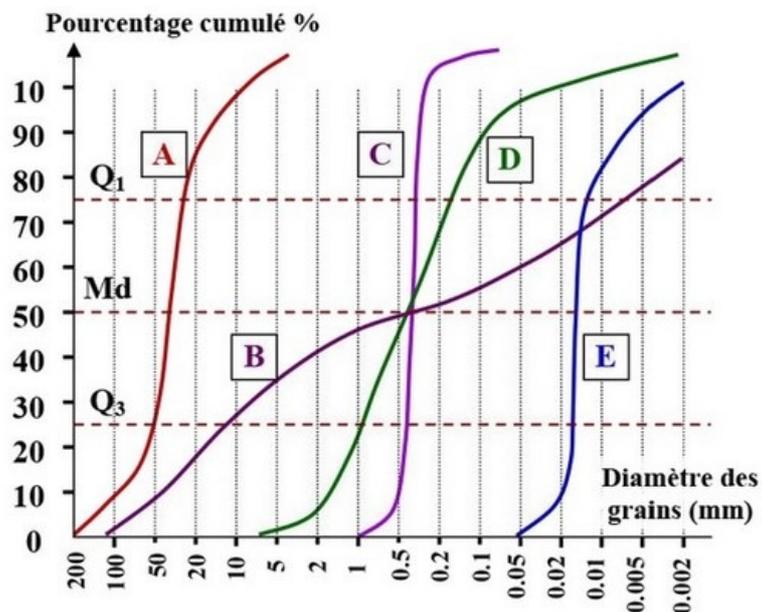
La courbe cumulative permet de calculer l'indice de classement de Trask :

$$S_0 = \sqrt{\frac{Q_3}{Q_1}}$$



5-2/ Courbes granulométriques cumulatives de quelques sédiments

### Courbes granulométriques cumulatives



- A : gravier fluvatile
- B : moraine
- C : sable marin côtier
- D : sable fluvatile
- E : loëss

### Classement des sédiments selon l'échelle de Fuchtbauer (1959)

Degré de classement	Indice de $S_0$ de Trask
<b>Très bon</b>	< 1.23
<b>Bon</b>	1.23 à 1.41
<b>Moyen</b>	1.41 à 1.74
<b>Mauvais</b>	1.74 à 2.00
<b>Très mauvais</b>	> 2.00

$1,74 < S_0 < 2 \Rightarrow$  d'après l'échelle de Fuchtbauer, ce sédiment présente un mauvais classement, ce qui caractérise le sable fluviatile.

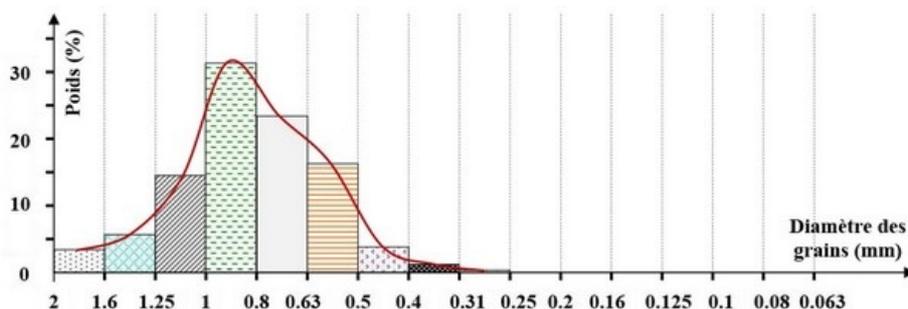
Les études morphoscopiques et statistiques des sédiments contribuent à la reconstitution de l'itinéraire évolutif probable de ces sédiments, et permettent la reconstitution de la paléogéographie du milieu sédimentaire.

### 5-3/ Exercice d'application

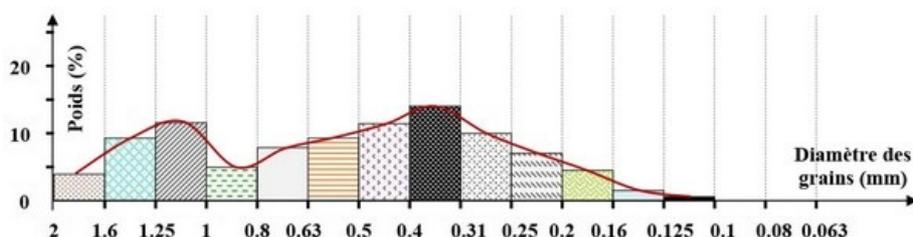
Le tableau suivant présente les résultats granulométriques de trois échantillons de 100g de sable :  $E_1$ ,  $E_2$  et  $E_3$ , prélevés de trois milieux sédimentaires différents :

Diamètre (mm)	2	1.6	1.25	1	0.8	0.63	0.5	0.4	0.31	0.25	0.2	0.16	0.125	0.1	0.08	0.063
$E_1$	0	3.4	5.7	14.5	31.4	23.4	16.3	3.8	1.2	0.3	0	0	0	0	0	0
% cumulé	0	3.4	9.1	23.6	55	78.4	94.7	98.5	99.7	100	100	100	100	100	100	100
$E_2$	0	4	9.3	11.6	5	4.7	8	9.3	11.4	14	10	6.5	3.2	2.5	0.5	0
% cumulé	0	4	13.3	24.9	29.9	34.6	42.6	51.9	63.3	77.3	87.3	93.8	97	99.5	100	100
$E_3$	0	0	0	0	0	0	0.4	1.2	5.1	26.1	47.4	12.1	5.6	1.5	0.6	0
% cumulé	0	0	0	0	0	0	0.4	1.6	6.7	32.8	80.2	92.3	97.9	99.4	100	100

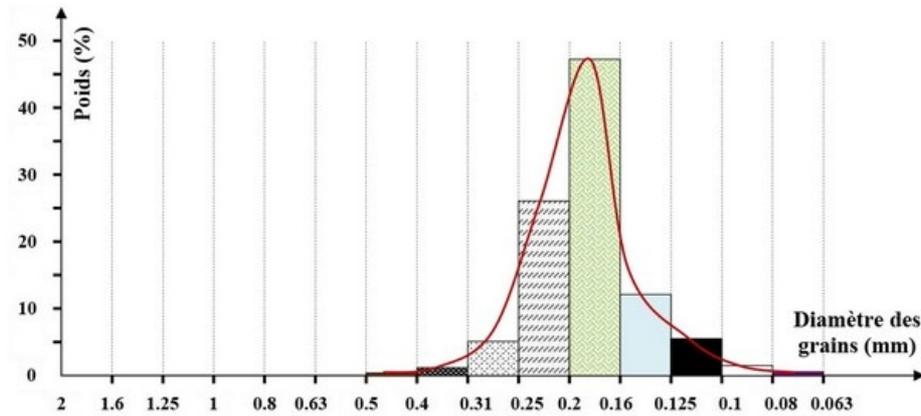
#### Histogramme et courbe de fréquence (Échantillon $E_1$ )



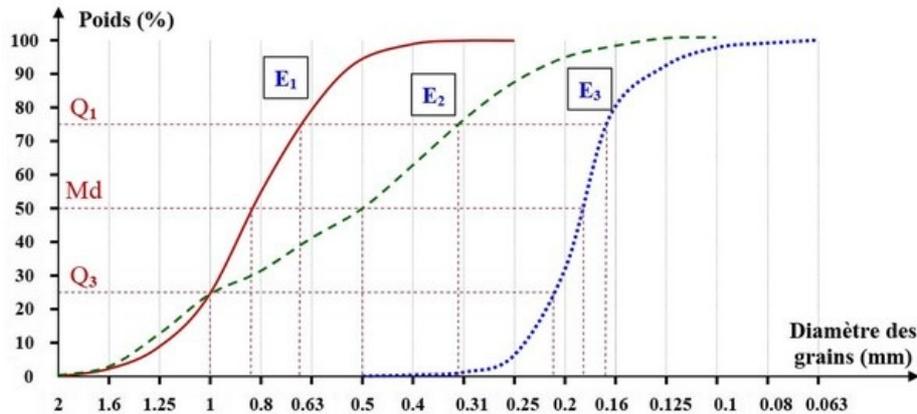
#### Histogramme et courbe de fréquence (Échantillon $E_2$ )



#### Histogramme et courbe de fréquence (Échantillon $E_3$ )



## Courbes cumulatives des trois types de sable



## Indice de classement de Trask $S_0$

- Échantillon  $E_1$  : ( $Q_1 = 0,66$  ;  $Q_3 = 1$ )  $\Rightarrow S_0 = 1,23$
- Échantillon  $E_2$  : ( $Q_1 = 0,32$  ;  $Q_3 = 1$ )  $\Rightarrow S_0 = 1,77$
- Échantillon  $E_3$  : ( $Q_1 = 0,17$  ;  $Q_3 = 0,22$ )  $\Rightarrow S_0 = 1,14$

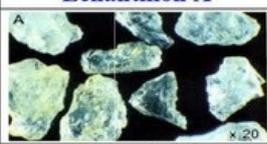
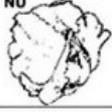
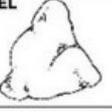
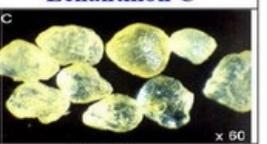
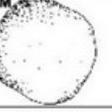
## Tableau récapitulatif

	Échantillon $E_1$	Échantillon $E_2$	Échantillon $E_3$
Courbe de fréquence	Étroite unimodale	Étalée plrimodale	Étroite unimodale
Courbe cumulative	Forte pente	Faible pente	Forte pente
Degré de classement	Bon classement	Mauvais classement	Très bon classement
Conclusion	Sable de plage	Sable fluviatile	Sable dunaire

## VI- Étude morphoscopique des sédiments

### 6-1/ Étude morphoscopique des grains de sable

L'observation des grains de quartz d'un échantillon de sable permet de distinguer trois types de grains :

	Echantillon A	Echantillon B	Echantillon C
	 	 	 
<b>Aspect des grains</b>	Transparents, anguleux à arêtes tranchantes	Transparents, facettes brillants à arêtes usées	Translucides, facettes dépolies
<b>Types de grains</b>	Non usés (NU)	Emoussés luisants (EL)	Ronds mats (RM)
<b>Mode de transport</b>	Altération physique Transport glaciaire ou fluvial (Faible transport)	Transport prolongé dans l'eau (plage marins, cours inférieurs des fleuves)	Un long transport par le vent

L'analyse des grains de quartz dans un sédiment permet de distinguer entre trois types : Les grains non usés (NU), les grains émoussés luisants (EL), les grains ronds mats (RM).

Selon les pourcentages des trois types de grains, on déduit l'agent de transport dominant :

- Si le pourcentage des grains ( $EL > 30\%$ ), c'est un sable marin.
- Si le pourcentage des grains ( $20\% < EL < 30\%$ ), le sable est fort probable un sable marin (ou fluvial).
- Si par contre le pourcentage des grains ( $EL < 20\%$ ), l'origine marine du sable est alors contestée.

## 6-2/ Conclusion

Les études statistiques et morphoscopiques des grains de quartz d'un sédiment, contribue à la reconstitution de l'itinéraire évolutif probable de ce sédiment, et permet la reconstitution de la paléogéographie de milieux de sédimentations.