

ETINCELLE

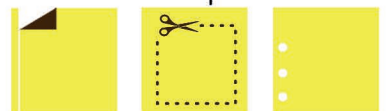
SVT

1BAC
Sciences
Expérimentales

Fiches et activités.
Cours et bilans.
Exercices et devoirs.

Cahier d'activités

Détacher Découper Classer



SEMESTRE 1

ETINCELLE SVT



SEMESTRE 1

Auteurs

Aicha BATANE
Professeur
du cycle secondaire qualifiant

**Fatima Zohra
ESSAKALI EL HOUSSAINI**
Professeur du cycle secondaire qualifiant

ETINCELLE[©]

Sciences de la vie et de la terre

1 BAC
sciences expérimentales
SEMESTRE 1

Dépôt légal : 2018MO3064

ISBN : 978-9954-640-65-4

ISSN : 2550-4827

Tous droits réservés

Il est strictement interdit de reproduire cet ouvrage même partiellement, d'en faire des copies ou de le retransmettre par quelque moyen que ce soit, électronique ou mécanique sans l'autorisation écrite de l'éditeur.

 éditions
APOSTROPHE

159, Bd Yacoub el Mansour
casablanca - maroc

Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11

Email : contact@apostrophe.ma

www.apostrophe.ma

 **SCHOLAR**

Angle Bd Yacoub el Mansour
3 rue Ishaq Ibn Hanin

ETG 1 APPT 1 - Casablanca

Tél /Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11

51, Place du palais royal, derb sidna,
Habous - casablanca - maroc

Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11

Email : dionouvelle@gmail.com

www.dio.ma

« Le photocopillage, c'est l'usage abusif et collectif de la photocopie sans autorisation des auteurs et des éditeurs.

Largement répandu dans les établissements scolaires, le photocopillage menace l'avenir du livre, car il met en danger son équilibre économique. Il prive les auteurs d'une équitable rémunération.

En dehors de l'usage privé du copiste, toute reproduction totale ou partielle de cet ouvrage est interdite. »



9 789954 640654

Avant-propos

Après le succès considérable rencontré par la première Edition conçue pour la classe du tronc commun sciences section internationale du baccalauréat marocain (option français), l'équipe éditoriale Etincelle SVT, tient à vous présenter aujourd'hui, en réponse à vos attentes, la deuxième Edition conçue pour la classe 1ère année baccalauréat sciences expérimentales section internationale (option français).

L'objectif de cet ouvrage didactique, est de décliner, de manière organisée et progressive, les notions essentielles, et spécialement les compétences visées et les savoirs définis par les programmes officiels, conformément aux instructions du ministère de l'éducation nationale.

La classe de 1ère année baccalauréat marque une importante rupture avec celle du tronc commun. En SVT, le volume des cours est plus important et le rythme de classe est très soutenu pour mettre l'accent sur la formation au raisonnement scientifique, à la méthode expérimentale sur le recours à l'observation et à la manipulation.

Cet ouvrage a été conçu pour répondre à ces objectifs. Soucieux des conditions pratiques de la mise en œuvre de ces objectifs, les auteurs ont opté pour la subdivision en deux tomes, pour que ça soit attrayant, facile d'accès et d'utilisation.

Les deux tomes, renferme chacun, deux parties qui sont présentées conformément à la chronologie du programme :

- Le Tome I contient :

- Partie I : La géodynamique externe de la terre.
- Partie II : La production de la matière organique.

- Le Tome II renferme :

- Partie III : Les communications hormonale et nerveuse.
- Partie IV : L'intégration neuro-hormonale.

Le fonctionnement de cet ouvrage à utilisation polyvalente, doit être très simple, surtout pour ceux déjà familiarisés avec la même collection en classe TCS. Il peut être utilisé comme cahier d'élève, en répondant au verso de chaque feuille ou comme cahier de documents présentant une possibilité de découpage.

Chaque partie est subdivisée en plusieurs chapitres présentant une organisation identique :

- La problématique mise en relation avec les différentes activités du chapitre.
- Une introduction pour cadrer les objectifs visés.
- Plusieurs double pages d'activités organisées autour d'observation, d'expérimentation ou d'exploitation de données documentaires, pour répondre à des questions claires, qui éveillent et guident l'esprit, donnant ainsi une image précise des sciences de la vie et de la terre.
- L'essentiel à retenir, limité à un texte de synthèse et un schéma bilan, vise à faciliter une mémorisation des objectifs cognitifs de référence.
- Des exercices d'évaluation, permettant une évaluation des connaissances acquises, et des compétences méthodologiques.

Les auteurs ont choisi de créer des activités permettant à l'élève de construire lui-même les notions, en exploitant des documents sélectionnés pour leur pertinence et leur rigueur scientifique. Et pour un meilleur profit, l'élève peut s'auto-évaluer à la fin de chaque partie par deux devoirs surveillés, à fin de vérifier l'acquis de la méthodologie expérimentale et les modes de raisonnement propre à la démarche scientifique.

Sommaire

Partie 1 : La géodynamique externe de la terre

Chapitre 1 : Réalisation de la carte paléogéographique d'un ancien bassin sédimentaire

9

Activité 1 : Caractères et classification des sédiments dans différents milieux de dépôt.....	10
Activité 2 : Étude statistique de la composition d'un sédiment.....	14
Activité 3 : Étude morphoscopique de la composition d'un sédiment.....	18
Activité 4 : Études des figures sédimentaires et leurs significations.....	22
Activité 5 : Dynamique de transport des éléments sédimentaires.....	26
Activité 6 : Conditions de sédimentation dans les milieux continentaux.....	30
Activité 7 : Conditions de sédimentation dans les milieux intermédiaires.....	34
Activité 8 : Conditions de sédimentation dans les milieux marins.....	38
Activité 9 : Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin phosphaté au Maroc.....	42
Activité 10 : Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin du charbon au Maroc.....	46
L'essentiel à retenir.....	50
Schéma-bilan.....	52
Exercices d'application.....	53

Chapitre 2 : La stratigraphie et les subdivisions du temps géologique

55

Activité 1 : La datation relative : Principes de stratigraphie.....	56
Activité 2 : La datation relative : Principe d'identité paléontologique.....	60
Activité 3 : La recherche des subdivisions géochronologiques:Discordance, lacunes et cycles sédimentaires.....	64
Activité 4 : La recherche des subdivisions géochronologiques : Le stratotype, la biozone, les crises et les phases orogéniques.....	68
Activité 5 : L'échelle stratigraphique.....	72
L'essentiel à retenir.....	76
Schéma-bilan.....	77
Exercices d'application.....	78

Chapitre 3 : Reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée

79

Activité 1 : La carte géologique : bilan synthétique des études stratigraphiques.....	80
Activité 2 : La réalisation de la coupe géologique.....	84
Activité 3 : Reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée.....	88
L'essentiel à retenir.....	92
Schéma-bilan.....	93
Exercices d'application.....	94

DEVOIR SURVEILLÉ N° 1.....	96
DEVOIR SURVEILLÉ N° 2.....	98

Sommaire

Partie 2 : La production de la matière organique

Chapitre 1 : Mécanismes d'absorption de l'eau et des sels minéraux chez les plantes

103

Activité 1 : Mise en évidence des échanges hydriques au niveau des cellules végétales.....	104
Activité 2 : Principe des échanges hydriques au niveau des cellules végétales.....	108
Activité 3 : Mise en évidence des échanges de substances dissoutes au niveau des cellules végétales.....	112
Activité 4 : Mécanisme d'absorption de l'eau et des solutés au niveau des racines.....	116
Activité 5 : Structures cellulaires responsables des échanges d'eau et des solutés.....	120
L'essentiel à retenir.....	124
Schéma-bilan.....	125
Exercices d'application.....	126

Chapitre 2 : Les échanges gazeux chez les plantes vertes

127

Activité 1 : Les échanges gazeux chlorophylliens et leurs facteurs influençant.....	128
Activité 2 : Les structures foliaires responsables des échanges gazeux.....	132
L'essentiel à retenir.....	136
Schéma-bilan.....	137
Exercices d'application.....	138

Chapitre 3 : Production de la matière organique par les plantes Vertes

139

Activité 1 : Les conditions de production de la matière organique chez les plantes chlorophylliennes.....	140
Activité 2 : Nature chimique de la matière organique produite : Les glucides.....	144
Activité 3 : Nature chimique de la matière organique produite : Les lipides et les protides.....	148
L'essentiel à retenir.....	152
Schéma-bilan.....	153
Exercices d'application.....	154

Chapitre 4 : Conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique et synthèse de la matière organique

155

Activité 1 : La chlorophylle et sa localisation au sein de la cellule végétale chlorophyllienne.....	156
Activité 2 : Les propriétés des pigments chlorophylliens.....	160
Activité 3 : Le rôle des pigments chlorophylliens dans la conversion de l'énergie lumineuse en énergie chimique.....	164
Activité 4 : Les réactions photochimiques de la phase claire.....	168
Activité 5 : Production de l'énergie chimique ATP.....	172
Activité 6 : La phase non photochimique de la photosynthèse : la phase sombre.....	176
Activité 7 : La diversité des sources trophiques chez les êtres vivants.....	180
L'essentiel à retenir.....	184
Schéma-bilan.....	185
Exercices d'application.....	186

DEVOIR SURVEILLÉ N° 3.....	187
----------------------------	-----

DEVOIR SURVEILLÉ N° 4.....	189
----------------------------	-----



La géodynamique externe de la terre

La géologie est la science qui étudie la Terre dans ses différentes parties, et qui essaye d'en reconstituer l'histoire au cours du temps. L'échelle de temps utilisée en géologie est très grande par rapport à la vie humaine. La Terre a 4,6 milliards d'années. Au cours de ce temps, la terre a changé de surface et les paysages ont évolué, sous l'action de plusieurs éléments naturels (ex : l'eau, le vent...), malgré cela les roches sédimentaires conservent certaines figures et plusieurs informations qui peuvent nous référer sur leurs conditions de formations, leur milieu de sédimentation et leur histoire géologique.

Partie 1

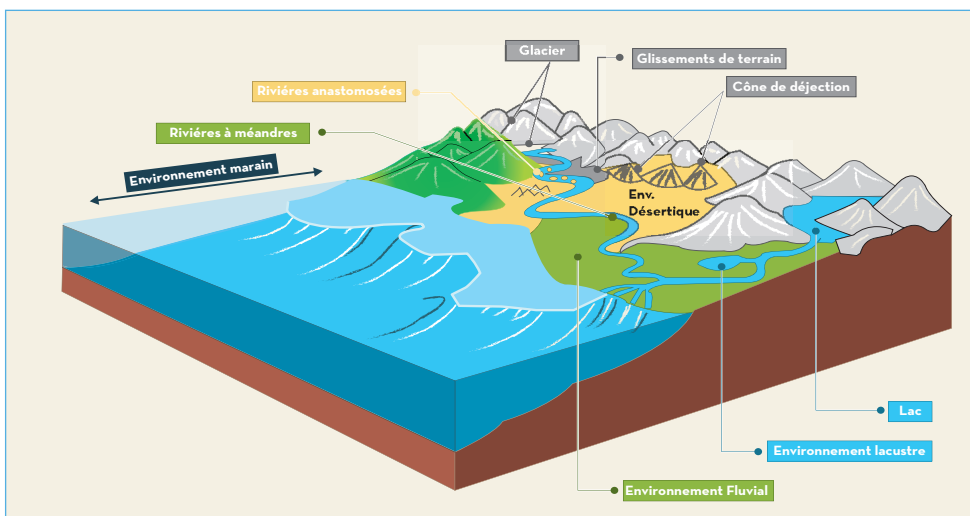


▶ Chapitre 1 : Réalisation de la carte paléogéographique d'un ancien bassin sédimentaire	9
▶ Chapitre 2 : La stratigraphie et les subdivisions du temps géologique	55
▶ Chapitre 3 : La carte géologique et la reconstitution de l'histoire géologique d'une région donnée	79

Réalisation de la carte paléogéographique d'un bassin sédimentaire



Un milieu de sédimentation est une zone où se déposent les sédiments. Il existe plusieurs types de milieux : continentaux, marins, mais aussi intermédiaires. La connaissance des caractéristiques des milieux actuels permet de reconstituer les milieux de sédimentation anciens. Les géologues admettent que les événements passés se sont déroulés en suivant les mêmes lois que les événements actuels : c'est le **principe d'actualisme**.



- ▶ **Activité 1** : Caractères et classification des sédiments dans différents milieux de dépôt.
- ▶ **Activité 2** : Étude statistique de la composition d'un sédiment.
- ▶ **Activité 3** : Étude morphoscopique de la composition d'un sédiment.
- ▶ **Activité 4** : Études des figures sédimentaires et leurs significations.
- ▶ **Activité 5** : Dynamique de transport des éléments sédimentaires.
- ▶ **Activité 6** : Conditions de sédimentation dans les milieux continentaux.
- ▶ **Activité 7** : Conditions de sédimentation dans les milieux intermédiaires.
- ▶ **Activité 8** : Conditions de sédimentation dans les milieux marins.
- ▶ **Activité 9** : Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin phosphaté au Maroc.
- ▶ **Activité 10** : Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin du charbon au Maroc.

ACTIVITÉ 1

CARACTÈRES ET CLASSIFICATION DES SÉDIMENTS DANS DIFFÉRENTS MILIEUX DE DÉPÔT

Les particules issues de l'érosion d'une roche peuvent s'accumuler sur place et participer à la formation d'un sol. Elles peuvent aussi être transportées par les cours d'eau, plus ou moins loin selon leur taille, leur poids et la force du courant, et finissent par se déposer dans différents milieux sédimentaires.

- Quels sont les caractères des sédiments présents dans différents milieux de dépôt ?

Doc.1 Classification des sédiments selon leur taille

Un sédiment est un dépôt meuble laissé par les eaux, le vent et les autres agents de transport. Il se compose donc de particules de différentes tailles provenant de l'érosion de roches antérieures. Le géologue Wentworth a divisé les constituants des sédiments détritiques selon leur diamètre et à élaboré une échelle de classification des sédiments.

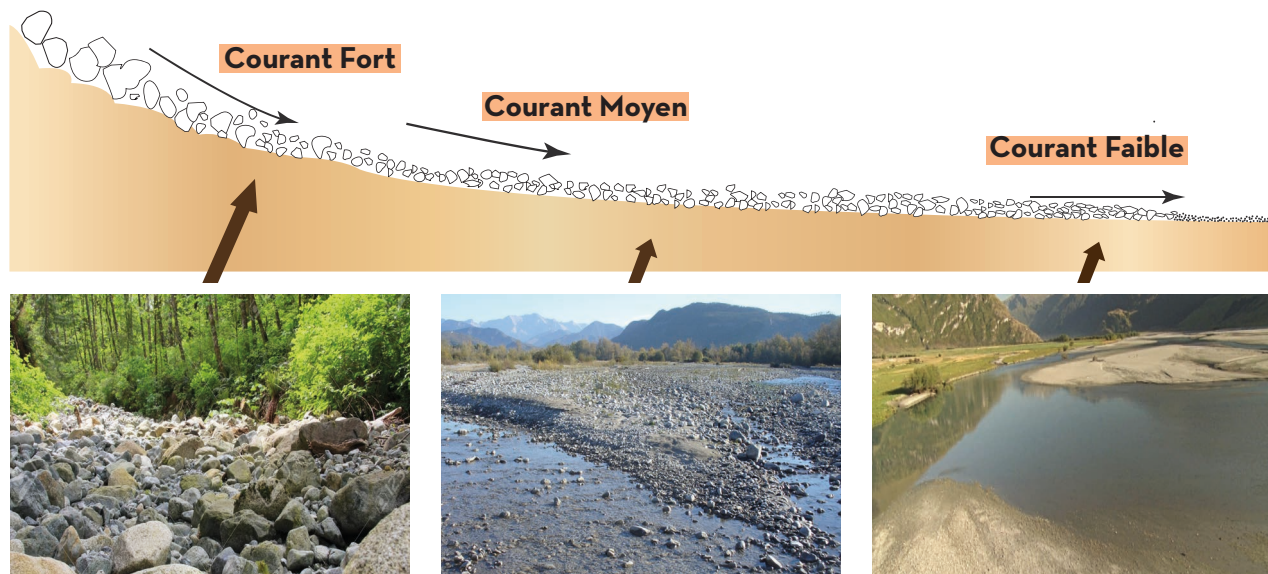
Diamètre(mm)	> 256	256 - 64	64 - 2	2 - 1/16	1/16 - 1/256	< 1/256
Sédiment	Blocs	Galets	Graviers	Sables	Limons	Argiles



Sur quel critère se base t-on pour classer les composants d'un sédiment ?

Doc.2 Caractères et classification des sédiments dans un milieu fluvial

Le profil longitudinal des systèmes fluviaux matures est caractéristique et résulte d'un équilibre à long terme entre la charge transportée et la pente. La décroissance générale de la pente du profil, explique le fait que le débit diminue vers l'aval et que la granulométrie des sédiments transportés diminue.

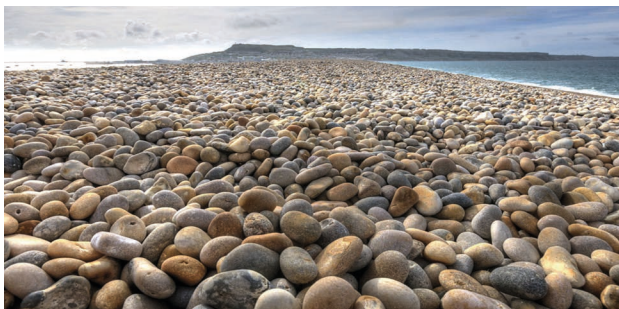
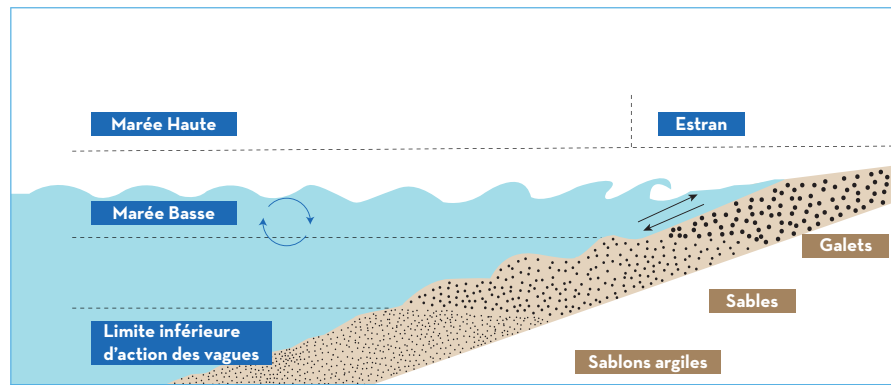


Dégager les caractères des sédiments fluviaux et **expliquer** leur répartition de l'amont vers l'aval.

A large grid of graph paper with 20 columns and 40 rows, intended for calculations or notes.

Doc.3 Caractères et classification des sédiments dans un milieu côtier

L'hydrodynamisme causé par le balancement des marées et l'énergie des vagues, est maximal dans la zone de déferlement, les sédiments déposés sont grossiers (galets, sable). En direction du large l'hydrodynamisme diminue et la taille des matériaux également. La composition d'une plage, que ce soit de sable ou de galets, dépend fortement de la formation géologique de la région. En fait, la plage est essentiellement la conséquence de l'érosion des roches voisines mais l'activité biologique des êtres vivants marins contribue aussi à la formation géologique des plages.



▲ Plage à galets.



▲ Plage sableuse.

Commenter la disposition des sédiments de la côte vers le large et **proposer** une explication concernant la diversité des sédiments dans les deux plages.

Doc.4 Même sédiment dans différents milieux sédimentaires

Le sable est un matériau granulaire constitué de petites particules provenant de la désagrégation d'autres roches, ce sédiment peut occuper différents milieux de dépôt.



▲ Sable sous la loupe binoculaire.



▲ Dunes de sable désertiques.

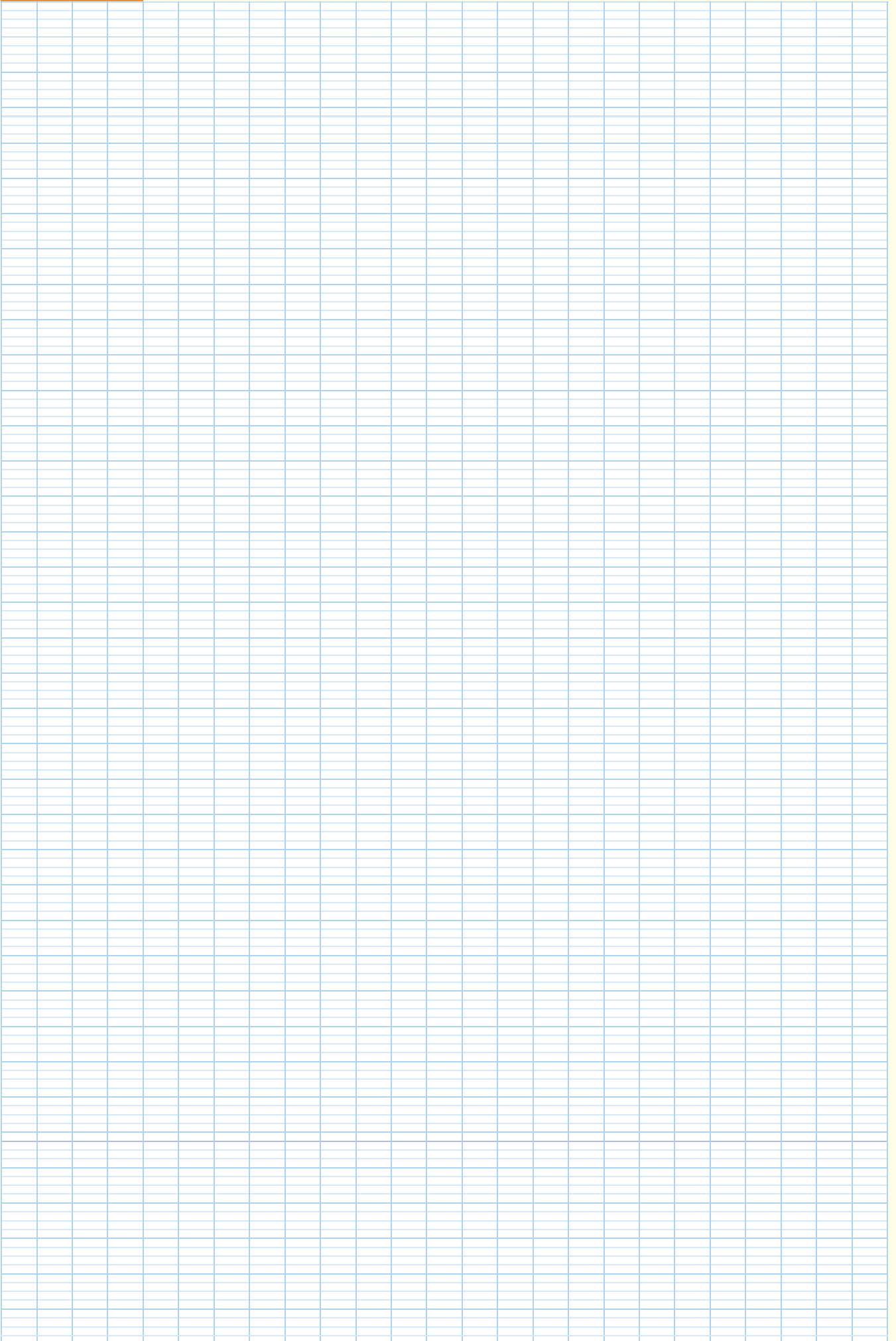


▲ Dunes de sable côtières.

Montrer qu'un même sédiment peut occuper différents milieux de dépôt.

Lexique

- **Estran** : zone intertidale, zone de balancement des marées sur le littoral.
- **Désagrégation** : séparation des grains d'une roche cohérente par l'action de phénomènes physiques ou par altération chimique.
- **Hydrodynamisme** : état d'agitation des masses d'eau.



L'analyse granulométrique a pour but de déterminer quantitativement la distribution des particules d'un sédiment par classe de diamètre. Cette étude est porteuse de nombreux indices quant à l'histoire sédimentaire d'une roche détritique.

- Quels sont les étapes de cette étude statistique ?
- Comment peut-on exploiter les résultats de cette étude ?

Doc.1 Expérience d'analyse granulométrique d'un sédiment

Préparation du sédiment pour le tamisage :

- Mettre l'échantillon du sédiment dans un tamis à mailles de 0.05 mm de diamètre.
- Laver sous une eau abondante pour éliminer le limon et l'argile.
- Ajouter de l'acide chlorhydrique pour éliminer le calcaire.
- Ajouter de l'eau oxygénée pour éliminer la matière organique
- Laver sous l'eau, sécher à l'étuve et peser l'échantillon de sable, prêt pour le tamisage.



Tamisage :

Une colonne de tamisage est composée d'une série de tamis de contrôle empilés les uns sur les autres, par ordre croissant d'ouverture de maille de bas en haut (1/16, 1/8, ... 16).

On dépose 100 g du sable préparé sur le tamis supérieur, et l'ensemble des tamis est soumis à des secousses conduisant à la répartition des particules le long de la colonne de tamisage.

Ces secousses peuvent être provoquées manuellement ou grâce à une machine à tamiser.

Chaque tamis divise les particules qui lui sont appliquées en deux fractions : un refus, correspondant aux particules retenues sur le tamis, et un tamisât (ou passant), correspondant aux particules appliquées au tamis inférieur.

A l'issue de l'agitation, les refus de chaque tamis sont recueillis et pesés avec soin.



Quel est le principe de l'étude granulométrique d'un sédiment ?

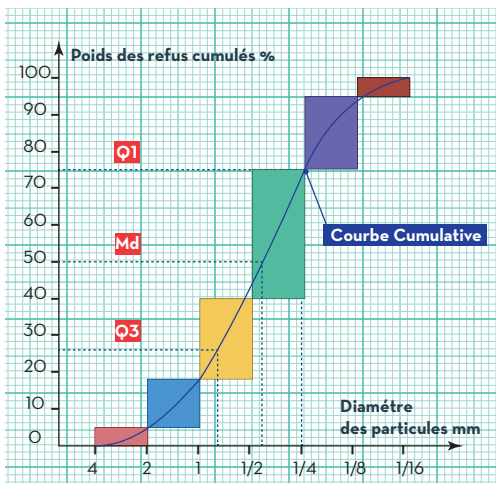
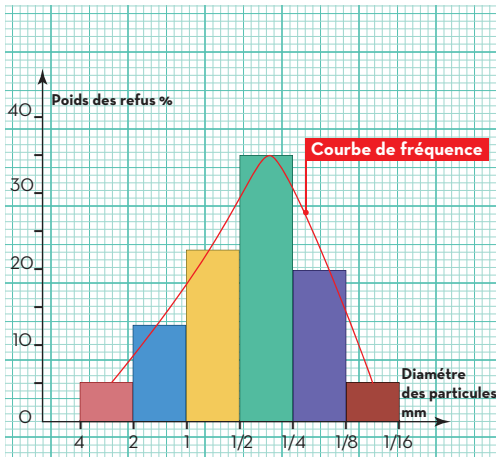
Doc.2 Résultats de l'analyse granulométrique

On note la pesée du refus de chaque tamis sous forme d'un tableau, et on calcule le pourcentage de chaque refus de la masse totale, puis le pourcentage cumulé (le pourcentage d'un refus + le pourcentage des refus des tamis supérieurs)

Diamètre des particules	8 à 16	4 à 8	2 à 4	1 à 2	1/2 à 1	1/4 à 1/2	1/8 à 1/4	1/16 à 1/8
Poids du refus (en g)	6.25	11.25	20	24.4	22	12.25	2.5	1.35
Pourcentage du refus								
Poids cumulée (en g)								
Pourcentage cumulée								

Compléter le tableau des résultats.

A large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares, intended for calculations or drawing.



L'exploitation des résultats est faite sous forme de graphiques :

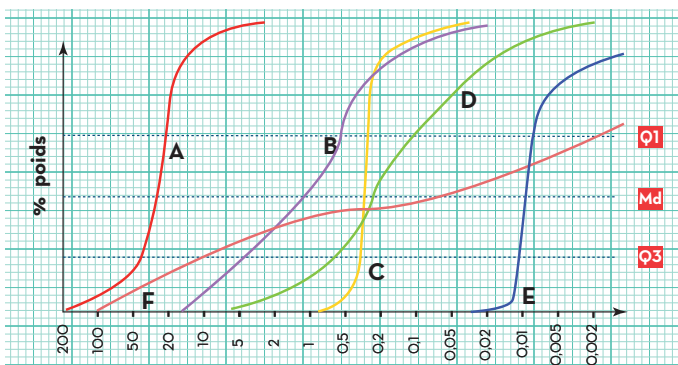
- **La courbe de fréquence** : c'est la représentation la plus simple sur laquelle le pourcentage pondéral des particules du refus de chaque classe est exprimé en ordonnées et le diamètre des particules de chaque refus est représenté en abscisses. On obtient un histogramme dont le caractère discontinu peut être supprimé en traçant la courbe de fréquence, qui passe par le centre des barres horizontales et permet de définir le ou les modes.
- La courbe a un maxima correspond à une distribution unimodale, et indique l'homogénéité du sédiment.
- La courbe a Deux ou plusieurs maxima correspondant à une distribution bi ou plurimodale : sédiment hétérogène.

- **La courbe cumulative** : On représente le pourcentage des refus cumulés en ordonnées et le diamètre des particules de chaque refus en abscisses. la courbe passe par les diagonales des rectangles correspondants à chaque diamètre. À partir du tracé de cette courbe, il est possible de mesurer la dimension des particules correspondant à un pourcentage de poids donné : ce sont les quartiles. On utilise le plus couramment :
 - Le quartile Q1 : l'abscisse de l'ordonnée 75%.
 - La médiane Md : l'abscisse de l'ordonnée 50%.
 - Le quartile Q3 : l'abscisse de l'ordonnée 25%.

Il est donc nécessaire d'évaluer l'intensité du triage des matériaux détritiques d'un sédiment.

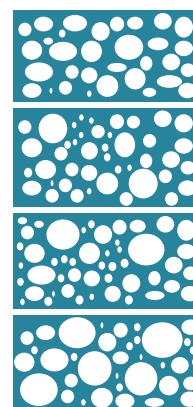
On utilise pour cela l'indice de classement de TRASK S_o .

$$S_o = \sqrt{\frac{Q3}{Q1}}$$



- ▲ Courbes cumulatives de référence de quelques sédiments.
- A : gravier fluviatile; B : gravier de plage; C : sable dunaire;
 - D : sable fluviatile; E : loess; F : sédiment glacier(moraine).

Cet indice de classement (S_o) indique la qualité du classement.

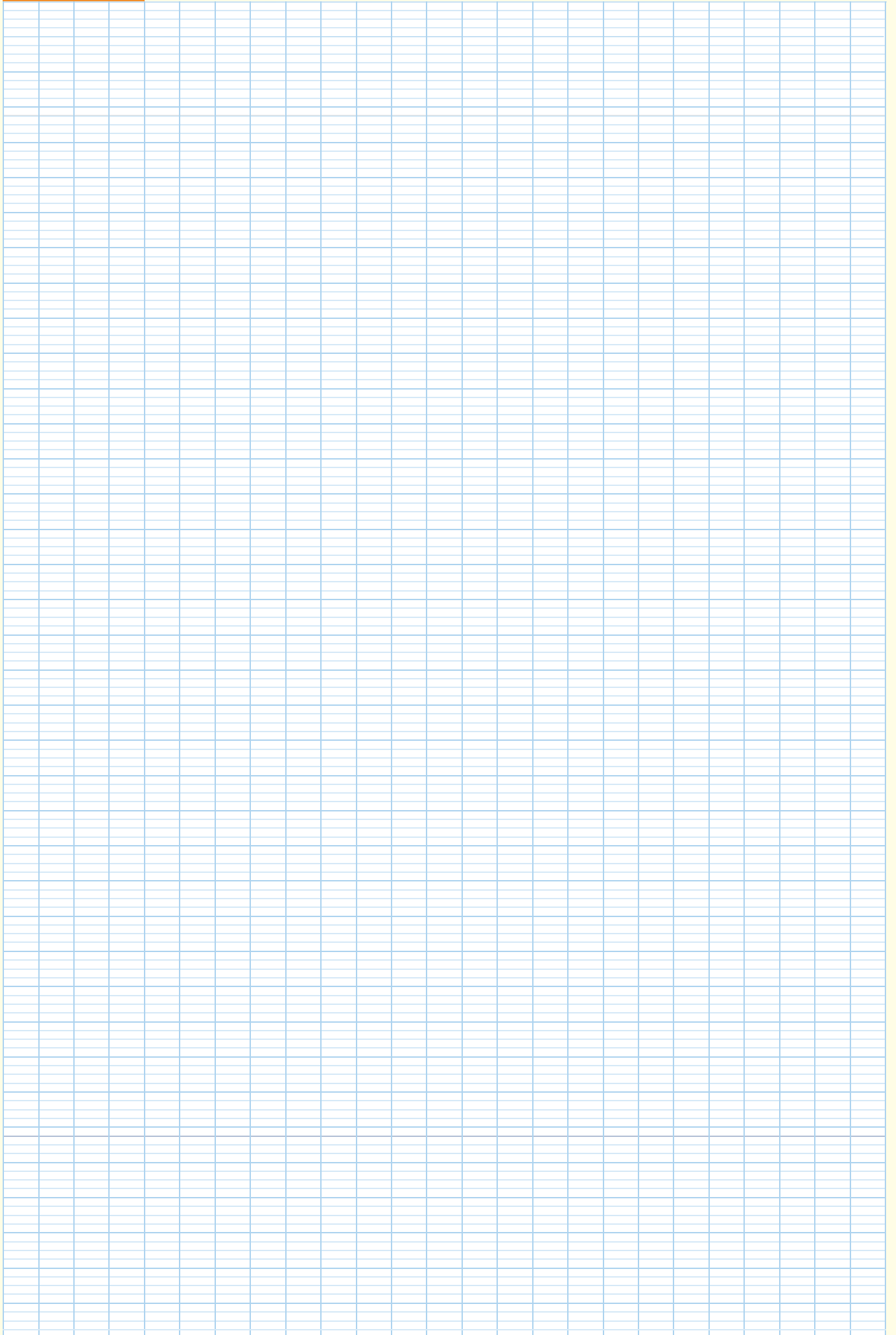


$S_o < 1.23$	Très bon classement
$1.23 < S_o < 1.41$	Bon classement
$1.41 < S_o < 1.74$	Classement modéré
$1.74 < S_o < 2$	Classement mauvais
$S_o > 2$	Classement très mauvais

- Tracer la courbe de fréquence et **déduire** le degré d'homogénéité du sédiment analysé.
- Tracer la courbe cumulative et **comparer** avec les courbes de référence, puis émettre une hypothèse sur la nature du milieu de dépôt du sédiment étudié.
- Calculer S_o et **déterminer** le degré de classement du sédiment et puis **déduire** l'origine du sédiment étudié.

Lexique

- **Roche détritique** : formée de particules minérales issues de l'altération de roches préexistantes.
- **Loess** : dépôt sédimentaire détritique meuble, d'origine éolienne.



Durant leur transport entre la roche d'origine et le milieu de dépôt, les éléments détritiques peuvent subir des changements morphologiques qui modifient leur aspect d'origine. L'étude morphoscopique de ces particules nous permet de déduire leur dynamique de transport et la nature de leur milieu de dépôt.

- Quel est le protocole expérimental de l'étude morphoscopique ?
- Comment peut-t-on exploiter les résultats de cette étude ?

Doc.1 Les caractéristiques des principales catégories de grains de quartz

Dans le sable, on trouve de nombreux grains de quartz qui résistent à l'érosion, l'observation morphoscopique de ces grains à la loupe binoculaire, permet de déterminer les critères de forme et d'aspect de surface, qui reflètent leur histoire, et peuvent fournir des indices sur leur milieu de dépôt ainsi que sur l'agent et la durée de transport.

Les grains « Non-Usés »

Les grains « NU » se caractérisent par leur forme anguleuse. Les arêtes, c'est-à-dire les parties saillantes des grains, ne présentent aucune trace de polissage ni d'arrondissement. Leur aspect de surface peut indifféremment être mat ou luisant. Ces grains caractérisent les arènes, les transports dans des cours d'eau douce sur de très faibles distances, les dépôts glaciaires, etc.



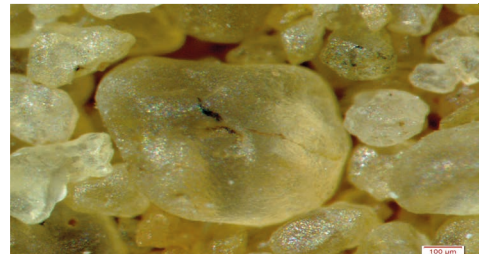
Les grains « Emoussés-Luisants »

Les « EL » présentent une dominance d'arêtes arrondies et peuvent parfois acquérir la forme de sphères presque parfaites. Leur aspect de surface est toujours très poli, brillant, luisant sous l'éclairage de la loupe binoculaire. Ils sont caractéristiques de longs transports en milieux aquatiques continentaux (rivières, fleuves), ou d'évolutions en milieux marins (plateau continental, plages, etc.).



Les grains « Ronds-Mats »

Les « RM », comme leur nom l'indique, ont une morphologie générale sub-sphérique pouvant parfois atteindre celle d'une sphère parfaite. Leur aspect de surface est toujours dépoli et mat. Ils sont caractéristiques d'une évolution en milieu éolien (transport par le vent), et essentiellement trouvés sur les dunes littorales et dans certains environnements désertiques.



Sous forme d'un tableau, **déterminer** les caractéristiques des trois catégories de grains de quartz (aspect, agent et durée de transport et milieu de dépôt).

Doc.2 Étude morphoscopique des grains de quartz dans un sable

Manipulation :

- Préparer un échantillon de sable en appliquant la même démarche utilisée dans la granulométrie.
- Sélectionner sous la loupe binoculaire une centaine de grains de quartz.
- Trier et dénombrer les grains de quartz NU, EL et RM et calculer leur pourcentage.



The page contains a large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares. The grid is intended for calculations or taking notes.



Les résultats de l'étude de trois types de sable A, B et C, sont représentés dans le tableau suivant :

Grains de quartz	Sable A	Sable B	Sable C
NU	64%	10%	6%
EL	20%	20%	68%
RM	16%	70%	26%

Doc.2+3 : a. Transformer les résultats du tableau en diagramme circulaire pour les trois échantillons de sable.
b. Déterminez la durée et le mode de transport subis par les trois échantillons ainsi leur milieu de dépôt.



Les galets sont des produits d'**érosion** qui sont transportés par différents agents (eau, vent et glace), leur étude morphoscopique portant sur leur degré d'arrondi et leur aspect, reflète leur histoire de trajet.



Très émoussé, avec stries glaciaires qui résultent du frottement lors de l'éboulement.



Anguleux avec plusieurs facettes, possède des surfaces gravées et des arêtes finement émoussées



Forme circulaire, bien arrondie et aplatie, avec des arêtes arrondies et une surface lisse, polie et rarement striée.



Plus ou moins sphérique, aplati, émoussé et porte des traces de choc et des pores dues aux vagues et à la salinité de l'eau.

Établir la relation entre l'aspect et la morphologie des galets et leur dynamique de transport, et **déduire** le milieu de dépôt.

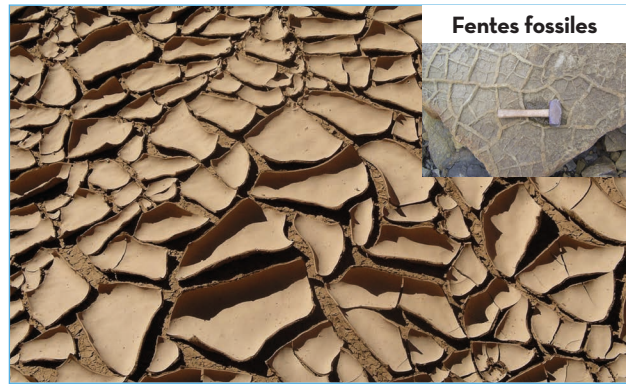
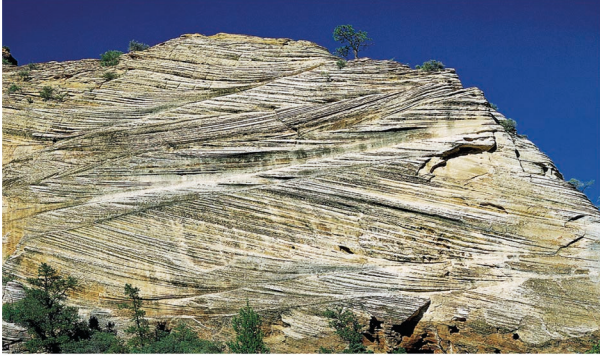
Lexique

- **Arène** : sable ni transporté, ni érodé, resté très proche de sa source.
- **Émoussé** : rendu moins aigu et moins tranchant.
- **Luisant** : brillant.
- **Mat** : peu transparent et pas brillant.
- **Éboulement** : effondrement et écroulement d'une masse de terre sur une pente.

The page contains a large grid of graph paper, consisting of 20 columns and 40 rows of small squares. The grid is intended for calculations or drawing.

Doc.2 Fentes de dessiccation et stratification croisée

L'intérieur des strates peut présenter une organisation litée avec des fines couches obliques par rapport aux joints de stratification. Cette stratification entrecroisée apparaît dans des zones où les conditions hydrauliques varient, comme les rivières (alternance de crues et décrues), les deltas, et les milieux marins littoraux.

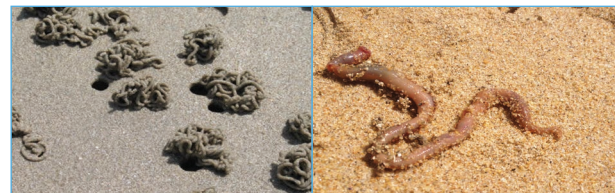


Une surface de sédiment boueux qui se dessèche, se rétracte et se fend : les fentes de dessiccation. Ces figures caractérisent les milieux continentaux soumis à des variations saisonnières ou climatiques qui provoquent des assèchements de lacs, lagunes...

Dégager les renseignements qu'indique la présence de stratification oblique ou des fentes de dessiccation dans un milieu ancien.

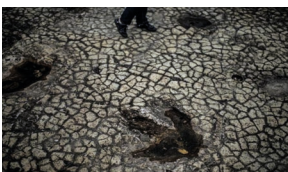
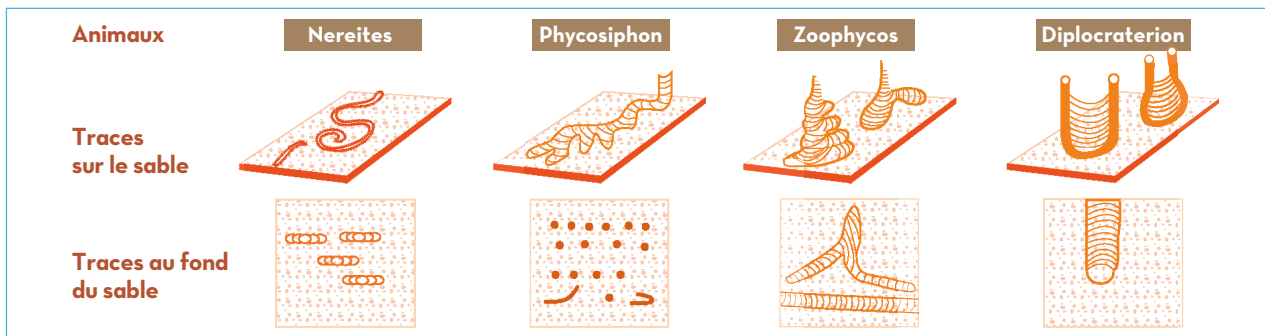
Doc.3 Traces d'activité des êtres vivants

L'activité des organismes vivant à l'intérieur du sable humide du littoral, peut perturber et laisser des traces sur et dans le sédiment : On parle de bioturbation. Ces traces vont être conservées après lithification : ce sont les traces fossiles ou ichnofossiles qui permettent la reconstitution de la paléogéographie.



▲ Trace de tortillons de sable.

▲ Vers Arénicoles.



▲ Ichnofossile des pas de sinosaures.

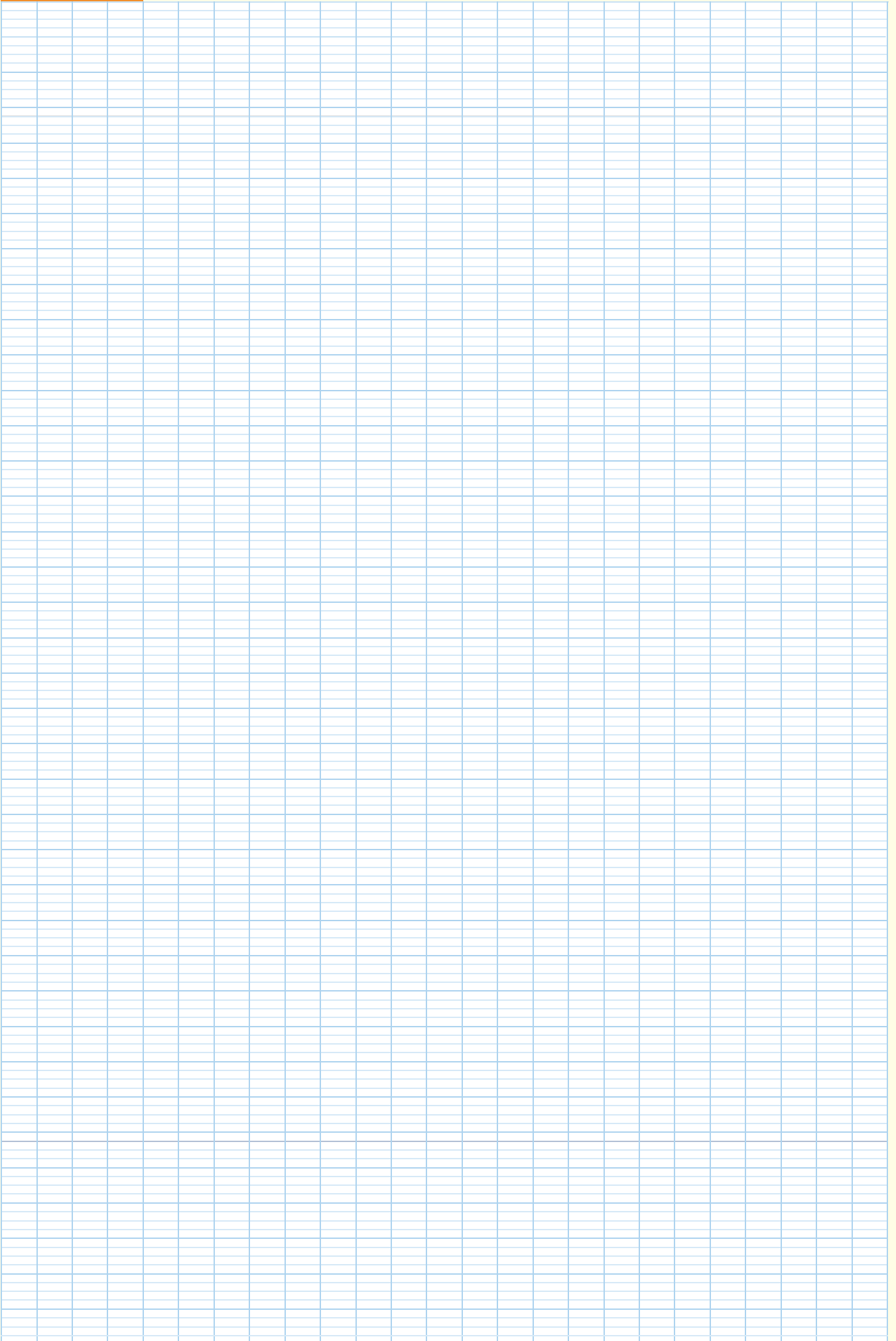


▲ Empreinte fossile de pattes d'oiseaux.

Montrer comment les ichnofossiles permettent de reconstituer une paléogéographie.

Lexique

- **Avalanche** : masse de matières diverses qui tombe d'un lieu élevé.
- **Bioturbation** : transfert et perturbation des sédiments par l'activité des êtres vivants.
- **Lithification** : transformation d'un sédiment meuble en roche consolidée.
- **Stratification** : action de disposer en couches superposées.



Une fois détachés, les éléments détritiques sont déplacés par des agents de transport (glacier, vent, eau). La gravité joue un rôle primordial dans cette dynamique. Plus la vitesse du courant est grande, plus sa capacité de transport est élevée, Lorsque le débit ralentit, les sédiments s'immobilisent et s'accumulent.

- Quels sont les facteurs intervenant dans la dynamique de transport des particules ?
- Quels sont les différents modes de transport des particules détritiques ?

Doc.1 Dynamique d'un cours d'eau

Selon leur énergie, les fleuves et rivières peuvent transporter une charge de fond (graviers, galets) plus ou moins importante, pour expliquer ce phénomène on procède à l'expérience suivante.

Expérience :

- On Place un mélange d'arène granitique (500 g de sable + 500 g de graviers + 500 g de galets) sur deux gouttières de toit en matière synthétique qui représentent un cours d'eau.
- On Incline une gouttière avec un support de 30 cm de hauteur et l'autre avec un support de 50 cm de hauteur.
- On place un bac en aval sous chacune des gouttières simulant le bassin de sédimentation.
- On Verse délicatement 200 ml d'eau en amont de chacune des gouttières.

	h=30 cm	h=50 cm
Sable	344 g	484 g
Graviers	28 g	185 g
Galets	0 g	46 g
Total	372 g	705 g

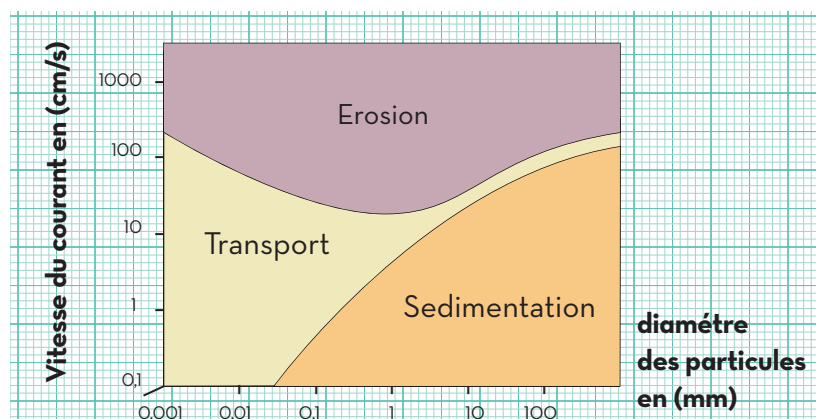
Inventaire des produits recueillis dans le bac de récupération après 4 minutes



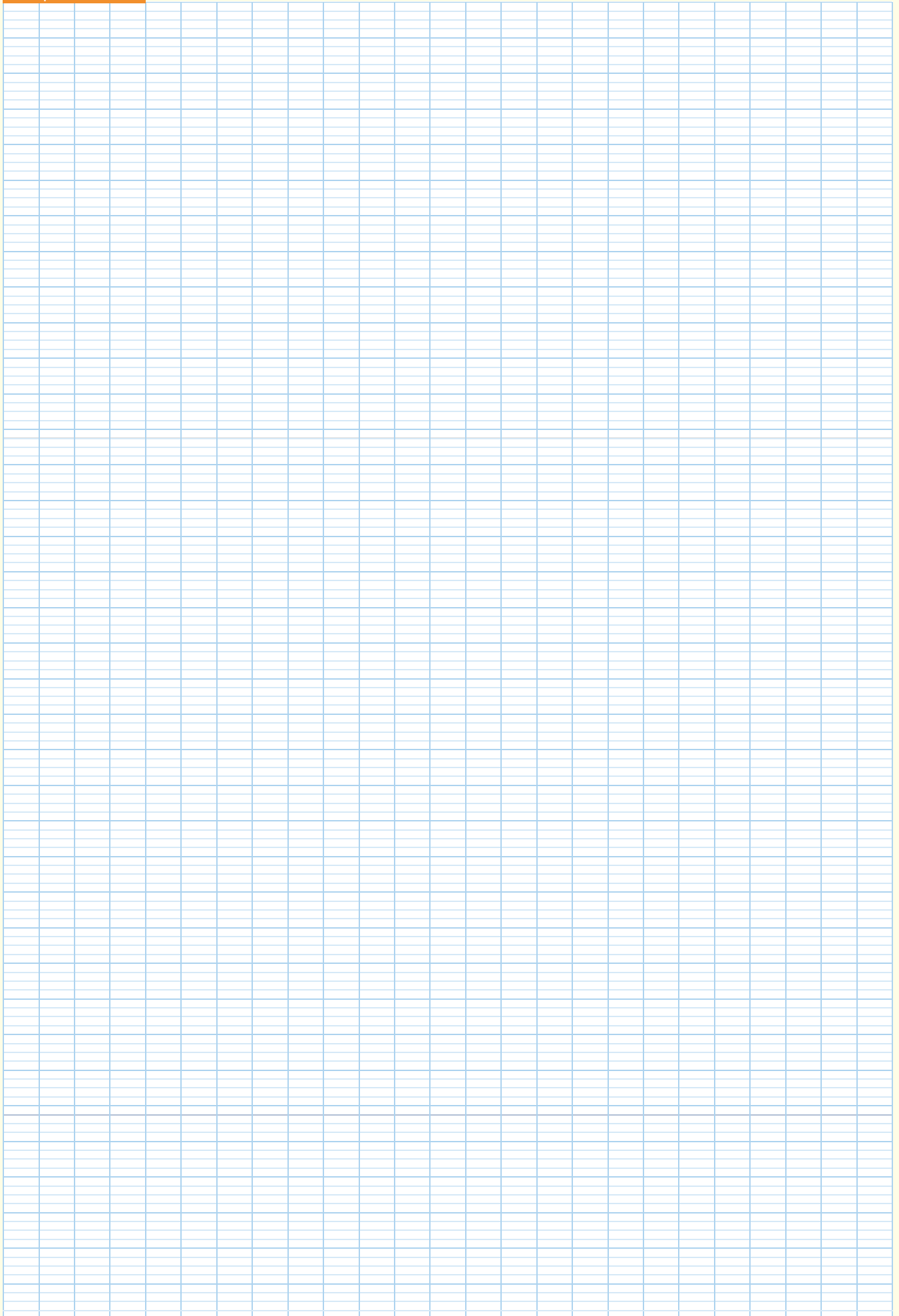
Commenter le tableau et **proposer** une explication tenant compte de la force du courant et de la taille des matériaux transportés.

Doc.2 Diagramme de Hjulström

Le diagramme de Hjulström illustre le comportement des particules en fonction de leur taille et de la vitesse du courant. Ce diagramme a été basé sur des expériences en laboratoire afin de déterminer la vitesse minimale d'un courant nécessaire pour mobiliser, transporter et déposer des grains (aussi connue comme vitesse critique de mise en mouvement).



- Analyser** le diagramme de Hjulström et **déterminer** les facteurs influençant le comportement d'une particule sédimentaire dans un milieu.
- Avec une vitesse de 10 cm/s, à partir de quelle taille les particules détritiques subissent une sédimentation.
- Déterminer** la vitesse minimale permettant l'érosion d'une particule de 0,01 de diamètre.

A large grid of graph paper with light blue lines on a white background, intended for calculations or drawing. The grid covers the majority of the page below the header.

L'ESSENTIEL À RETENIR

Act. 1 | Caractères et classification des sédiments dans différents milieux de dépôt

La classification des éléments solides d'un sédiment permet d'ordonner et de nommer les particules dont la taille varie de quelques microns (argile) à plusieurs mètres (bloc). L'étude de la répartition de ces éléments dans deux milieux différents, un cours d'eau et une plage, montre la distribution des mêmes classes d'éléments solides, avec un granoclassement décroissant au fur et à mesure que le trajet est plus long.

Act. 2 | Étude statistique de la composition d'un sédiment

La granulométrie est l'étude de la distribution des grains dans une roche ou un sédiment en fonction de leur taille. Cette étude se base sur la séparation des différentes catégories de grains par le tamisage, puis les résultats des pesées des différents refus, sont exploités pour une représentation graphique soit sous forme de diagramme et courbe de fréquence afin d'estimer le degré d'homogénéité du sédiment, soit sous forme de courbe cumulative à fin de déterminer le degré de classement d'un sédiment, et ceci après la détermination des quartiles Q_1 et Q_3 et le calcul de l'indice de classement (S_o), qui indique la qualité du classement. Plus le sédiment est bien classé, plus S_o est petit.

Act. 3 | Étude morphoscopique de la composition d'un sédiment

La Morphoscopie des grains de quartz, permet de retracer l'histoire, le milieu origine, et les conditions de transport de ces grains, et ceci en observant les diverses traces visibles à la surface des quartz détritiques. Une analyse morphoscopique des grains de quartz par une observation à la loupe binoculaire permet de distinguer trois types :

- **Grains non usés NU** : transparents ou colorés, aux arêtes tranchantes. Ils proviennent des arènes, des dépôts glaciaires et sont généralement d'origine proximale de la roche mère.
- **Grains émoussés luisants EL** : avec des arêtes sub-arrondies. L'aspect de la surface poli et brillant, signe un long transport aquatique. Ces grains sont caractéristiques des embouchures et des plages littorales.
- **Grains ronds mats RM** : à surface dépolie, translucide, mate et arrondie par un long transport éolien. Ils sont typiques des dunes littorales et/ou des déserts sableux.

La forme et l'aspect des galets, reflètent leur histoire de trajet et leur environnement de dépôt :

Act. 4 | Études des figures sédimentaires et leur signification

Les éléments qui constituent les sédiments s'organisent au cours de la sédimentation pour former des structures, dites figures sédimentaires, qui sont des outils importants pour déterminer les conditions de transport et de dépôt des sédiments, donc de reconstituer le paléoenvironnement. Il est aussi possible de les classer selon leur processus de genèse (hydrodynamique, biologique ou climatique).

La stratification entrecroisée apparaît dans des zones où les conditions hydrauliques varient, comme les rivières (alternance de crues et décrues), les deltas, et les milieux marins littoraux.

- **Figures sédimentaires liées à la dynamique de l'eau ou du vent** : les rides et les dunes
- **Figures sédimentaires liées au climat** : comme les fentes de dessiccation ou les traces de gouttes de pluie
- **Figures sédimentaires liées à l'activité biologique** : La Bioturbation

Act. 5 | Dynamique de transport des éléments sédimentaires

Le comportement des particules solides est en fonction de leur taille et de la vitesse du courant. Chaque élément sédimentaire est soumis à deux types de forces la gravité qui dépend de sa masse et la force du courant, et c'est la résultante R , qui détermine son comportement, érosion, sédimentation ou transport, ce dernier peut se faire de différentes façons, les particules de plus grande dimension (jusqu'à 2 mm) roulent ou glissent à la surface du sol (traction); les particules plus petites peuvent être transportées par une série de sauts de faible amplitude (saltation); les plus fines particules, une fois projetées en l'air ou dans l'eau, peuvent être transportées en suspension, sur de longues distances.

Act. 6 | Conditions de sédimentation dans les milieux continentaux

Un milieu de sédimentation est une unité géomorphologique de taille et de forme déterminée où règne

un ensemble de facteurs physiques, chimiques et biologiques suffisamment constants pour former un dépôt caractéristique. Les milieux continentaux les plus importants sont :

- **Le milieu désertique** : où les dépôts de sables forment des dunes à formes et tailles différentes selon la dynamique du courant éolien, caractérisées par des grains sableux bien classés et à matrice argileuse pauvre.
- **Le milieu glaciaire** : avec des moraines sont des accumulations détritiques très complexes et variées, caractérisés par l'absence de stratification et l'hétérogénéité de la granulométrie (mauvais classement).
- **Le milieu lacustre** : où les sédiments se déposent selon une zonation concentrique assez théorique qui dépend de l'hydrodynamisme, de l'apport des rivières, de l'activité biologique et de la profondeur du lac.
- **Le milieu fluviatile** : la sédimentation est marquée par un granoclassement décroissant de l'amont vers l'aval, qui résulte de la dynamique du courant d'eau, qui peut former des lieux de dépôt particuliers : les méandres et les terrasses fluviatiles.

Act. 7 Conditions de sédimentation dans les milieux intermédiaires

Les milieux de dépôt intermédiaires, sont situés aux limites du domaine marin et du domaine continental et présentent des caractères mixtes, comme :

- **L'embouchure** : qui dépend du rapport de force existant entre le fleuve et la mer.
- **La lagune** : dans ce milieu de sédimentation peu profond, la faune et la flore sont euryhalines, l'eau piégée est soumise à une forte évaporation, une fois à forte densité, elle dépose ses particules détritiques et les ions qu'elle contient précipitent sous forme de sels. Les matériaux déposés constituent une séquence évaporitique.
- **Le littoral (plage)** : où les sables sont bien triés. Parfois la surabondance de sédiments grossiers provient de fragments de coraux, de gastéropodes, de coquilles brisés. La sédimentation dans une plage est gouvernée par trois facteurs essentiels qui sont : - Les sources de sédiments. ; - Le niveau d'énergie des vagues. ; - La pente générale sur laquelle la plage s'est constituée.

Act. 8 Conditions de sédimentation dans les milieux marins

Le milieu marin est subdivisé en plusieurs zones selon le relief, la profondeur des eaux, et les caractéristiques biologiques et dynamiques qui règnent :

- **Le plateau continental** : est recouvert de sédiments terrigènes, qui proviennent de l'érosion des continents, et qui deviennent de plus en plus fins lorsque l'on s'éloigne des côtes, grâce à l'action des vagues. Une sédimentation carbonatée résulte de la richesse de la vie benthique.
- **Le talus continental** : les sédiments grossiers sont chenalisés dans les canyons sous-marins, par glissement, reptation, ou par avalanche, vers le glacis continental, ou ils se déposent sous forme de cônes sédimentaires très volumineux caractérisés par un granoclassement parfait.
- **La plaine abyssale** : est recouverte de sédiments qui proviennent de deux origines : particules terrigènes argileuses d'origine continentale, une pluie de particules issues du plancton.

Act. 9 Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin phosphaté au Maroc

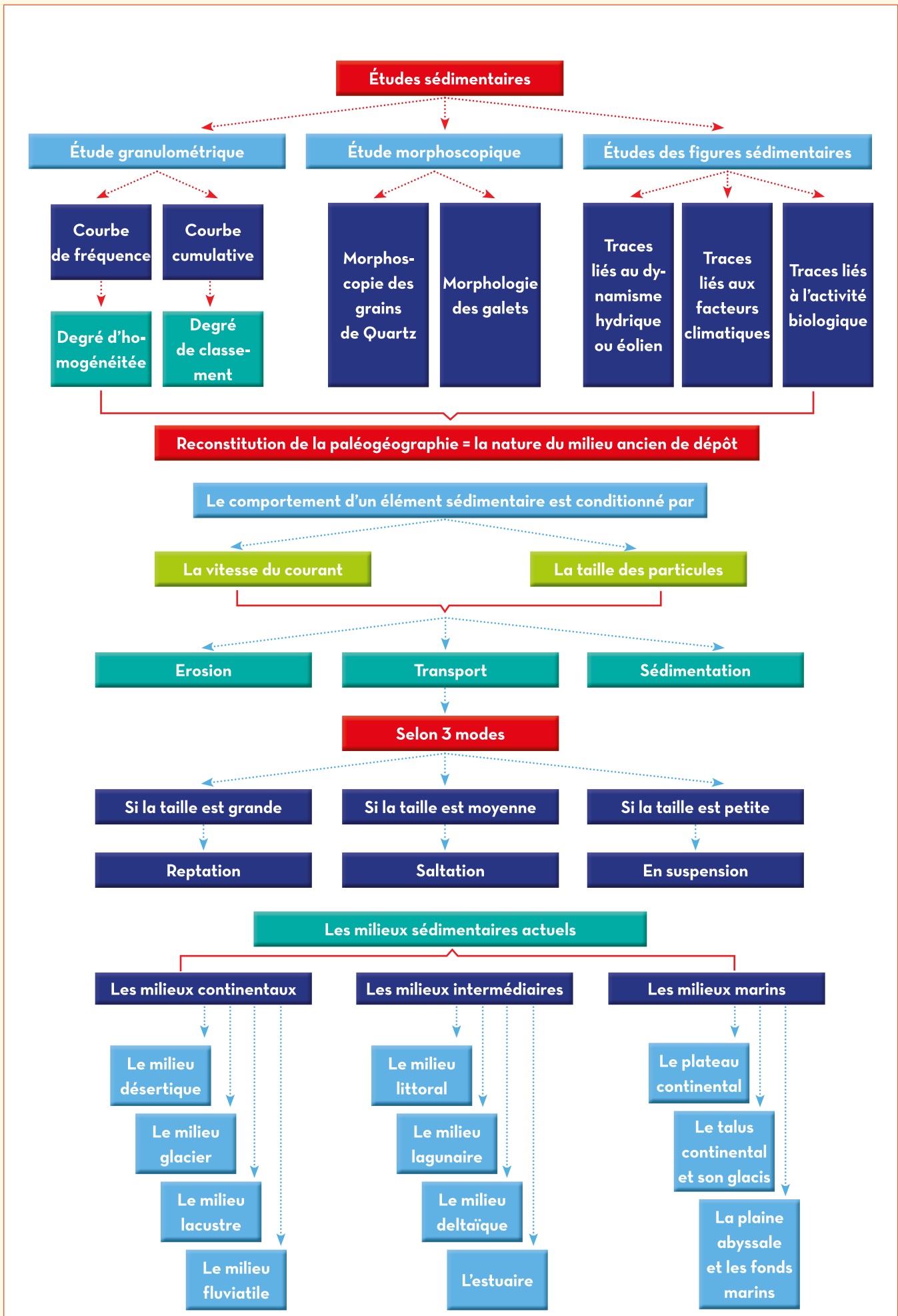
Les études sédimentologiques (phosphate sableux) et fossilifères (fossiles du littoral et pélagiques) ont permis la reconstitution de la paléogéographie du bassin des phosphates au Maroc. La genèse du phosphate du Maroc a nécessité des conditions écologiques et géographiques bien précises :

Des golfes ouverts sur la mer, à faible profondeur, à eaux chaudes, faiblesse des apports détritiques issus du domaine continental, grande abondance biologique grâce à la montée des eaux froides (Upwelling), et enfin un climat tropical à subtropical.

Act. 10 Reconstruction de la carte paléogéographique du bassin du charbon au Maroc

La richesse de l'antracite, roche typique du bassin houiller de Jerada, en fossiles de fougères et d'arbres spécifiques des zones humides, prouve que la paléogéographie de ce bassin était une forêt d'arbres dans un milieu continental marécageux, qui a permis l'accumulation de débris de végétaux, puis leur enterrement avec les racines suite à une sédimentation après transgression marine.

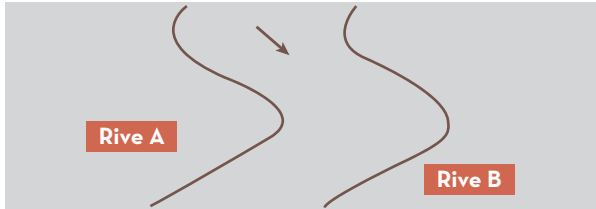
SCHÉMA-BILAN



Je teste mes connaissances

1

Choisir la fausse réponse pour chaque proposition :



Les particules solides issues de l'érosion se déposent dans les cours d'eau :

- quand la vitesse du courant diminue,
- quand la vitesse du courant augmente,
- plus ou moins loin en fonction de leur taille,
- cela s'appelle la sédimentation.

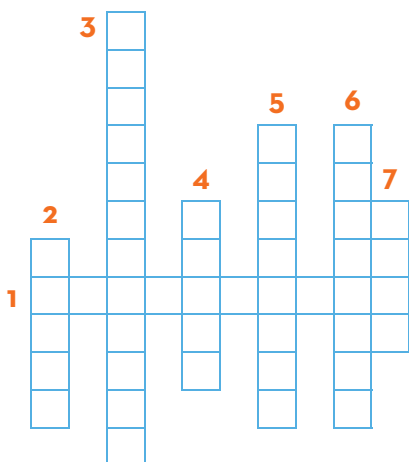
Sur la rive A de ce cours d'eau :

- le courant est moins fort que sur la rive B,
- les particules solides transportées par l'eau peuvent se déposer,
- il y a érosion,
- il y a sédimentation.

2

Recopie la grille et complète-la à l'aide des définitions suivantes :

1. Principe qui permet de reconstituer le passé à partir du présent.
2. Sédiment qui est à l'origine de la formation d'un grès.
3. Adjectif qui qualifie une roche formée à partir d'un dépôt.
4. Milieu de sédimentation marin actuel où se dépose du sable.
5. Traces d'êtres vivants dans une roche.
6. Dépôt qui se solidifie par la suite pour donner une roche sédimentaire.
7. Roche sédimentaire formée de grains de sable.



3

L'analyse granulométrique d'un sable a donné les résultats représentés dans le tableau suivant :

Diamètre des mailles	1.19-0.84	0.84-0.59	0.59-0.42	0.42-0.30
Refus en % pondéral	0.2	0.4	1.2	25.5

Diamètre des mailles	0.30-0.21	0.21-0.15	0.15-0.105	0.105-0.062
Refus en % pondéral	44.3	17.4	9.3	1.5

1. **Tracer** l'histogramme, la courbe de fréquence et la courbe cumulative de ce sédiment.

2. **Déterminer** les quartiles et **déduire** le degré de classement du sédiment.

3. **Proposer** une hypothèse sur son milieu de dépôt et son moyen de transport.

Sur un prélèvement de 400 g du même sable, on ajoute de l'eau oxygénée, après séchage on en trouve 390 g de sédiment.

Puis on isole la fraction argilo-limoneuse par tamisage, il nous reste 370 g de sédiment, on y fait agir de l'acide chlorhydrique, on attend jusqu'à ce que l'effervescence cesse, puis lavage et séchage, on en trouve 100 g de sédiment.

$S_o < 1.23$ Très bon classement
$1.23 < S_o < 1.41$ Bon classement
$1.41 < S_o < 1.74$ Classement modéré
$1.74 < S_o < 2$ Classement mauvais
$S_o > 2$ Classement Très mauvais
Indice de classement de Trask S_o

4. a. **Expliquer** l'ajout de l'eau oxygénée.

b. Quelle a été l'action de l'acide chlorhydrique ?

c. **Calculer** les pourcentages respectifs de la matière organique, du calcaire, de la fraction argilo-limoneuse et du quartz, sachant que la fraction du sédiment qui a résisté à l'acide peut-être considérée comme constituée uniquement de quartz.

La morphoscopie effectuée sur les grains de quartz de ce sable a donné la composition suivante : NU 20%, EL 10%, RM et EM 70 %.

5. L'analyse des résultats obtenus te permet t-elle de valider l'hypothèse proposée ?