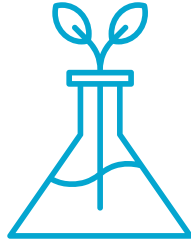


**2<sup>nde</sup> - svt**



## Enoncés des exercices

### THÈME 2

## LES ENJEUX CONTEMPORAINS DE LA PLANÈTE

### Chapitre 6

Géosciences et dynamique des paysages



Les exercices sont classés en trois niveaux de difficulté :

★ Exercices d'application : comprendre les notions essentielles du cours

★★ Exercices d'entraînement : prendre les bons réflexes

★★★ Exercices d'approfondissement : aller plus loin

| Difficulté | Exercices gratuits | Exercices sur abonnement* |
|------------|--------------------|---------------------------|
| ★          | 1                  | 2 - 3 - 4                 |
| ★★         | 5                  | 6 - 7 - 8                 |
| ★★★        |                    | 9 - 10 - 11 - 12          |

## EXERCICES GRATUITS

Exercice ★

1

### Retrouver le cours

Déterminer la ou les bonnes réponses pour chaque série de propositions.

1- L'érosion des reliefs dépend :

- a. du climat
- b. de la végétation
- c. de la nature des roches

2- Les roches du paysage :

- a. sont sensibles aux variations de température
- b. peuvent être dissoutes sous l'action de l'eau
- c. ne sont pas toutes l'objet de l'érosion
- d. sont plus vite érodées dans les zones sèches

e. ont une composition chimique différente donc s'altèrent plus ou moins vite

**3-** Les roches sédimentaires détritiques sont formées par :

- a. transformation chimique des roches
- b. précipitation d'ions suite à l'altération chimique des roches
- c. dépôt puis compaction puis cimentation de particules
- d. refroidissement d'un magma

**4-** L'altération des roches est un processus lors duquel :

- a. tous les minéraux sont détruits et deviennent des ions
- b. il y a une perte de cohérence par des actions chimiques et physiques
- c. il y a transformation chimique de certains minéraux uniquement
- d. de nouveaux minéraux sont créés
- e. des particules sédimentaires sont transportées

**5-** Les particules solides sont transportées :

- a. toujours par l'eau
- b. selon leur taille uniquement
- c. toujours jusqu'à l'océan
- d. plus loin si le courant est rapide

**6-** L'érosion des reliefs correspond à :

- a. l'ablation et le transport des produits de l'altération
- b. l'altération chimique et physique des roches
- c. la consolidation des roches
- d. un transport de sédiments et d'ions

**7-** Les roches sédimentaires détritiques :

- a. ne dépendent que de la nature des sédiments
- b. sont constituées de fragments de même dimension
- c. sont constituées de fragments de roches préexistantes

d. peuvent être cohérentes, friables ou meubles

**8-** Les granulats sont des roches :

a. principalement utilisées pour le recyclage

b. qui peuvent être créés par broyat de roches existantes

c. riches en métaux

d. calcaires

e. utilisées dans la construction

**9-** Le trait de côte du littoral atlantique globalement :

a. recule de quelques centimètres par an

b. recule de quelques mètres par an

c. avance de quelques centimètres par an

d. avance de quelques mètres par an

**10-** L'érosion des falaises est due à l'action :

a. de la gravité

b. de l'eau de pluie qui s'infiltre et dissout les roches

c. de l'eau de pluie qui s'infiltre et gèle dans les fissures

d. des vagues frappant la base des falaises

**11-** Les éboulements en montagne :

a. sont un aléa potentiellement prévisible

b. peuvent bloquer des voies de communication

c. peuvent bloquer des cours d'eau et entraîner un risque d'inondation

d. vont être plus fréquents du fait du réchauffement climatique

e. sont dus à la rencontre des plaques tectoniques

**12-** Les terres rares :

a. sont des terres rares

b. sont un groupe d'éléments chimiques



- c. sont des métaux indispensables pour les nouvelles technologies
- d. peuvent entraîner des conflits géopolitiques
- e. se retrouvent concentrées dans les argiles issues de l'altération chimique intense d'une roche magmatique

Exercice ★★

5

## Granite sain et altéré

Des élèves de 2ndes se proposent d'observer du granite sain et du granite altéré au microscope polarisant.

**Q1.** Décrire les photos du granite sain et du granite altéré. 2. Question 2 **Q2.** Expliquer l'origine de ces différences.

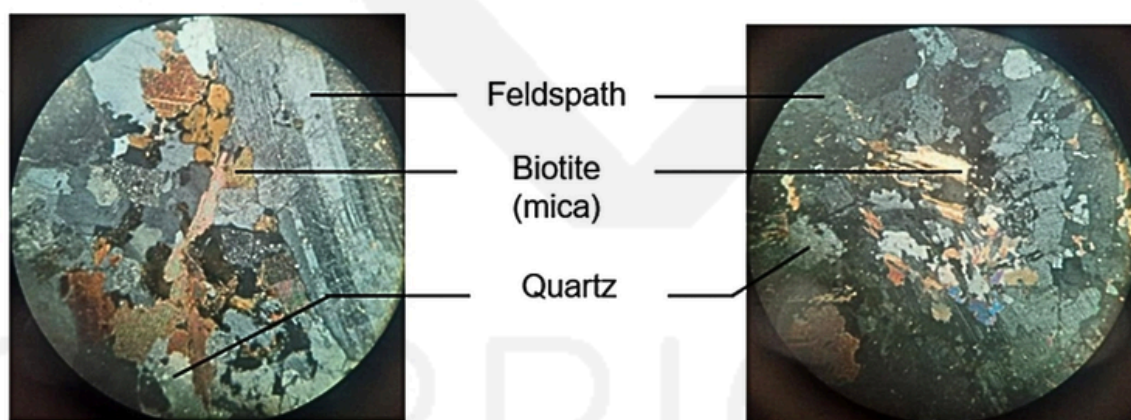


Photo d'un granite sain (à gauche) et d'un granite altéré (à droite) observé au microscope polarisant grossissement X40.

## EXERCICES SUR ABONNEMENT

Exercice ★

2\*

## Géosciences et dynamique des paysages

**Consigne :** Complète le texte suivant avec les mots proposés :

(érosion – altération – sédiments – roche – volcanique – tectonique – granite – transport – dynamique)

Les paysages que nous observons aujourd'hui sont le résultat de phénomènes géologiques se produisant à différentes échelles de temps. La \_\_\_\_\_ interne de la Terre, liée à la \_\_\_\_\_ des plaques, peut provoquer la formation de montagnes ou de volcans. Ces reliefs sont ensuite progressivement modifiés par des agents externes.

L'\_\_\_\_\_ chimique ou physique des roches, suivie du \_\_\_\_\_ des matériaux, puis de leur dépôt sous forme de \_\_\_\_\_, participe à la transformation des paysages. Ces phénomènes regroupés sous le terme d'\_\_\_\_\_ façonnent la surface terrestre.

Les dépôts sédimentaires peuvent, au cours du temps, donner naissance à une nouvelle \_\_\_\_\_ sédimentaire. À l'inverse, certaines roches comme le \_\_\_\_\_ se forment en profondeur, à partir du refroidissement lent du magma. Les reliefs \_\_\_\_\_ sont quant à eux issus de l'activité des volcans.

Exercice ★

3\*

## Questions sur l'érosion

**Q1.** L'érosion correspond à

- A) La formation de roches
- B) La désagrégation et le transport de particules issues des roches
- C) La formation des volcans

**Q2.** L'eau peut provoquer l'érosion des sols

- A) Vrai
- B) Faux

**Q3.** L'érosion ne concerne que les chaînes de montagnes

- A) Vrai
- B) Faux

**Q4.** Associer chaque élément à un ou plusieurs rôles possibles dans l'érosion

|                |                             |
|----------------|-----------------------------|
| Pluie ●        | ● Désagrège les roches      |
| Ruisseau ●     | ● Transporte les particules |
| Rivière ●      | ● Creuse le paysage         |
| Infiltration ● | ● Sature le sol en eau      |

**Q5.** Compléter la phrase suivante

L'\_\_\_\_\_ peut tomber, ruisseler ou s'infiltrer dans le sol, ce qui entraîne le déplacement de particules issues des \_\_\_\_\_.

**Q6.** Parmi les propositions suivantes, lesquelles sont des conséquences de l'érosion par l'eau ?

- A) Augmentation des températures
- B) Apparition de fêlures dans les roches
- C) Des glissements de terrain
- D) La disparition de certaines plages
- E) Le recul du trait de côte (bord de mer)
- F) Une amélioration de la qualité du sol

**Q7.** L'érosion par l'eau est plus forte sur un sol sans végétation :

- A) Vrai
- B) Faux

**Q8.** Les barrages empêchent totalement l'érosion :

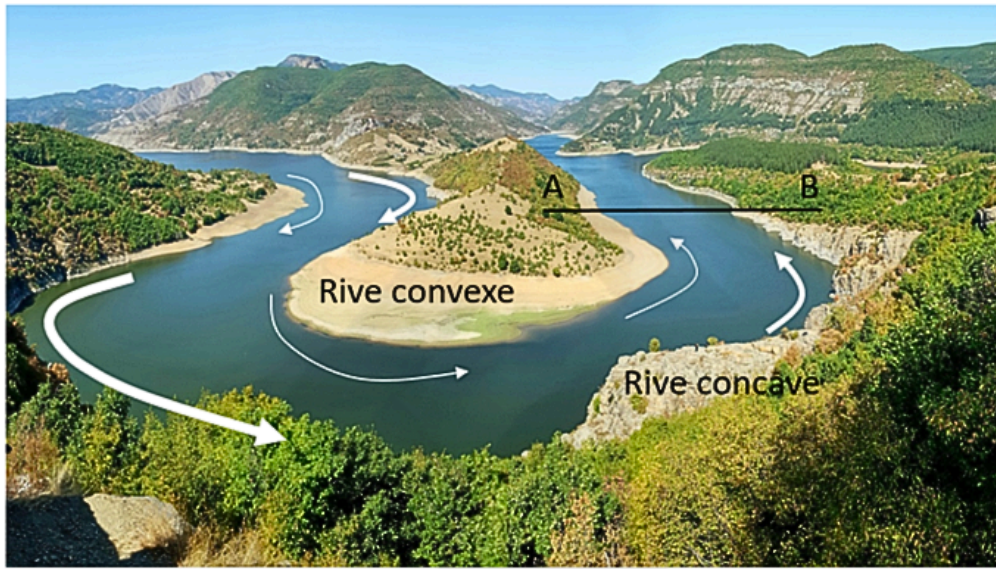
- A) Vrai
- B) Faux

**Q9.** Donner au moins un exemple permettant de limiter l'érosion au niveau des bords de mer

# Les reliefs des rives d'un méandre

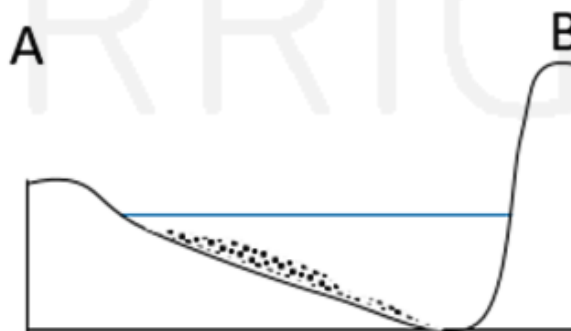
A l'aide des données fournies et de vos connaissances, expliquer la différence de relief entre les rives convexe et concave d'un méandre.

**Document 1 :** photographie d'un méandre

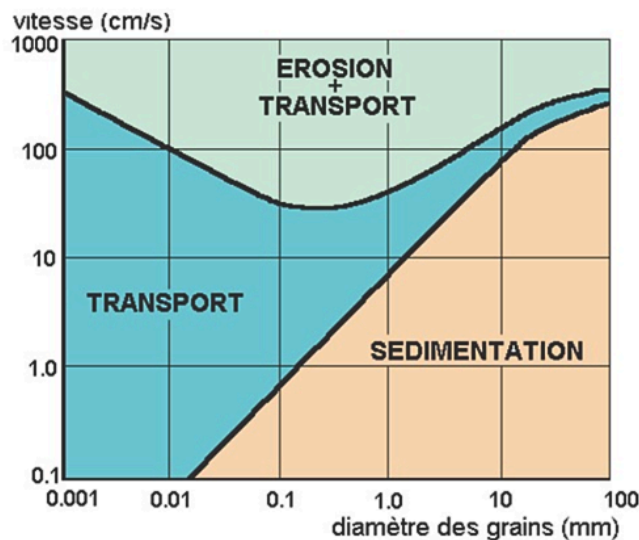


Légendes : —→ : courant rapide  
 —→ : courant lent

**Document 2 :** profil simplifié selon la coupe AB



**Document 3 :** diagramme de d'Hjulström



Exercice ★★

6\*

## Des blockhaus à la mer

A partir des documents fournis et de vos connaissances, expliquer pourquoi certains blockhaus construits pendant la Seconde Guerre mondiale au sud de la dune du Pilat se retrouvent aujourd'hui en partie ou totalement immergés.

Vous intégrerez dans votre réflexion un calcul estimant le recul du trait de côte entre 1945 et aujourd'hui.

### Document 1 : des blockhaus dans l'océan

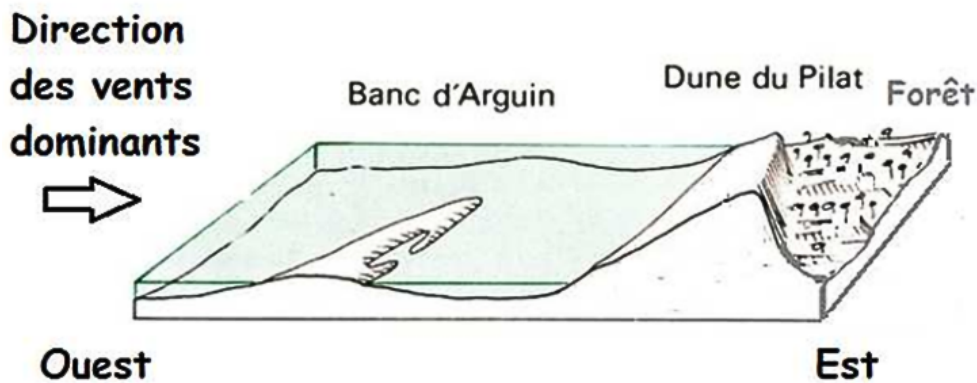
De 1942 à 1944, l'organisation Todt du régime Nazi a édifié le Mur de l'Atlantique dont certains éléments étaient parsemés sur les hauteurs de la Dune de sable du Pilat sous forme de blockhaus. Actuellement, la plupart de ces bâtiments sont situés sur la plage ou jusqu'à 25 m sous l'eau.



Photographies de blockhaus sur une plage et exploré par un plongeur

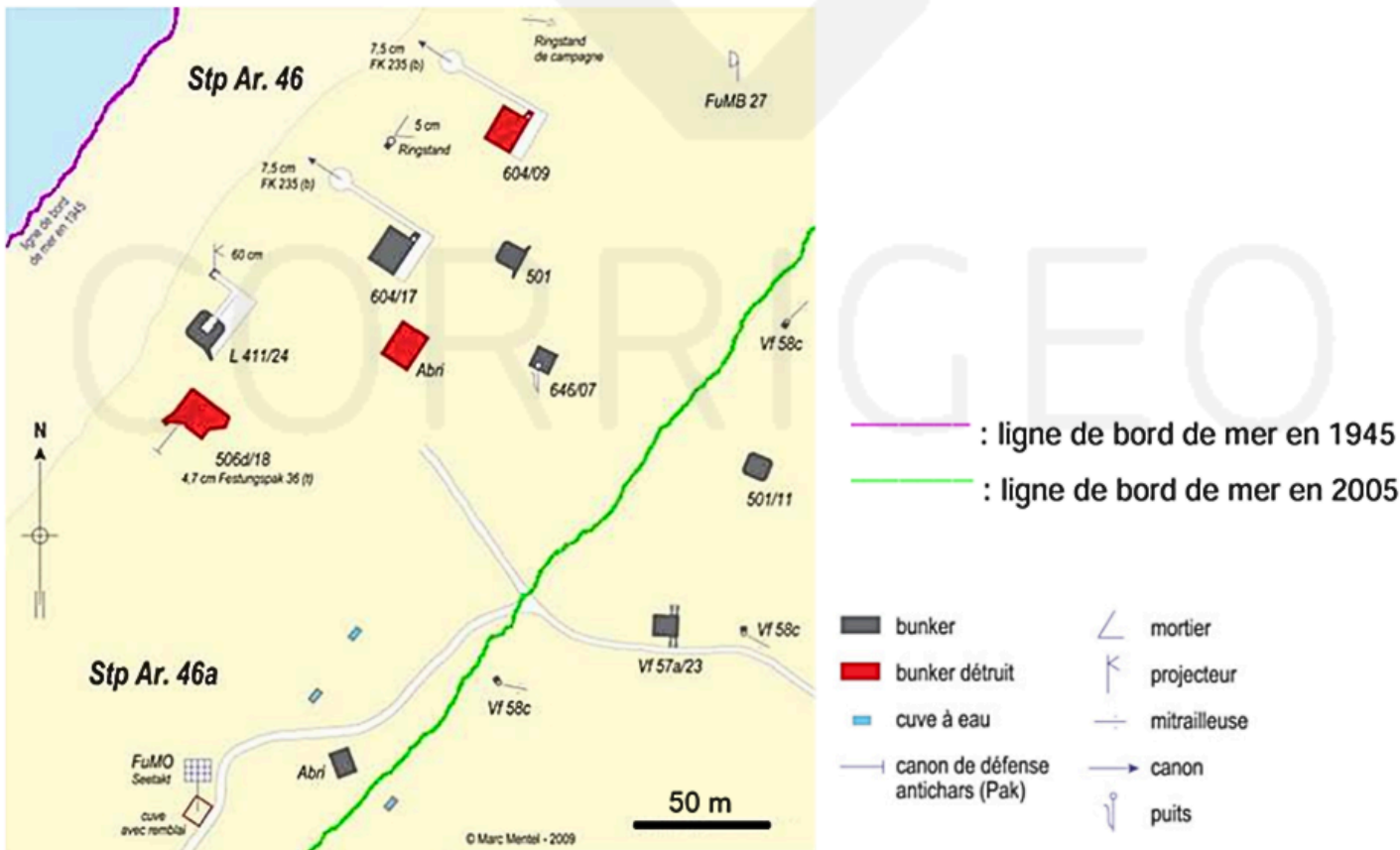


**Document 2** : bloc diagramme schématique du complexe dunaire de La Dune du Pilat



Les vents sont à l'origine de la formation des vagues ; en cas de tempête, la hauteur et l'énergie des vagues augmentent. Sous l'effet du réchauffement climatique, les tempêtes tendent à devenir plus intenses. Par ailleurs, le niveau de la mer s'élève : il progresse actuellement d'environ **3,3 mm/an en moyenne** (2025), contre **environ 1 mm/an** au milieu du XXe siècle.

**Document 3** : carte présentant la position des bunkers / blockhaus en lien avec l'évolution de trait de côte en 1945 et 2005



# Comparaison de la Terre et de Mars

Mars est une planète tellurique du système solaire. Très proche de la terre, elle partage de nombreuses caractéristiques avec cette dernière. Il est possible d'y observer des volcans dont l'Olympus Mons qui culmine à plus de 20km d'altitude.

**Document 1 :** composition des atmosphères de la Terre et de Mars

| Gaz                                   | Terre (en % en volume) | Mars (en % en volume)               |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|
| Azote (N <sub>2</sub> )               | ~78,08 %               | ~2,7 %                              |
| Oxygène (O <sub>2</sub> )             | ~20,95 %               | ~0,13 %                             |
| Argon (Ar)                            | ~0,93 %                | ~1,6 %                              |
| Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) | ~0,04 %                | ~95,3 %                             |
| Vapeur d'eau (H <sub>2</sub> O)       | Variable (~0,1 à 4 %)  | Traces (<0,03 %)                    |
| Méthane (CH <sub>4</sub> )            | Traces (~1,8 ppm)      | Traces (quelques ppb)               |
| Autres gaz                            | Néon, Hélium, Krypton  | Oxyde nitrique, monoxyde de carbone |

**Document 2 :**

La Terre possède un cycle hydrologique actif avec de fréquentes pluies, neiges et orages, en fonction des régions et des saisons. À l'inverse, Mars ne connaît pas de précipitations liquides. Des chutes de neige de dioxyde de carbone (neige carbonique) ou de fines particules de glace d'eau peuvent toutefois se produire localement dans l'atmosphère martienne, mais elles sont rares et peu intenses.

Les vents sur Terre sont variés et influencés par la rotation de la planète, les températures, et la topographie. Sur Mars, les vents peuvent atteindre des vitesses élevées, parfois plus de 100 km/h, et provoquent des tempêtes de poussière géantes qui peuvent recouvrir toute la planète. Cependant, en raison de la faible densité de l'atmosphère, la force exercée par ces vents est bien moindre que celle de vents terrestres à vitesse équivalente.

**Q1.** Comparer les principales différences entre les atmosphères de ces deux planètes.

**Q2.** Sur Terre, les plus hauts sommets culminent à presque 9km. A partir des informations, émettre une hypothèse expliquant que les reliefs sur Mars peuvent

atteindre des altitudes bien supérieures aux reliefs terrestres.

Exercice ★★

8\*

## La reconstitution d'un paléoenvironnement

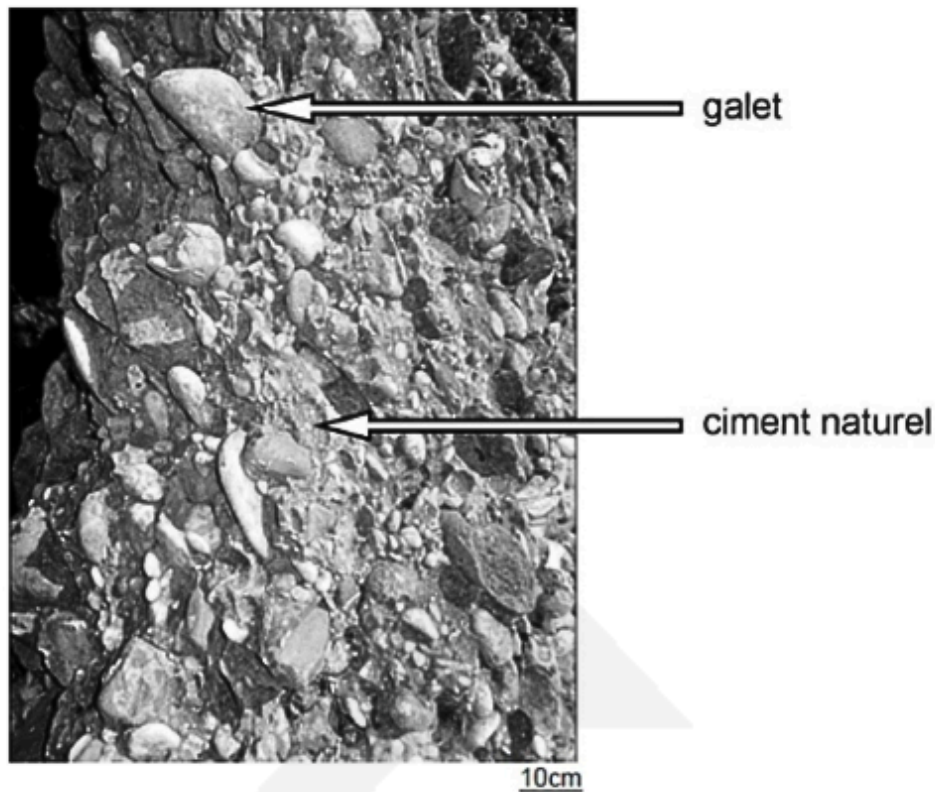
A proximité du village des Mées, dans les Alpes de Haute-Provence, existe un site géologique très particulier constitué de colonnes rocheuses, nommées les pénitents en raison de leurs silhouettes faisant penser, selon la légende, à une procession de moines pétrifiés.



Les pénitents sont constitués d'un conglomérat, une roche détritique (issue de la dégradation d'autres roches) composée de galets liés entre eux par un ciment naturel. La forme arrondie de ces galets suggère une usure lente liée à un transport par l'eau d'un fleuve ou d'une rivière. L'âge de cette formation est estimé au Miocène à la fin de l'ère Tertiaire.



Photographie du conglomérat des Mées



**Q1.** Décrire les caractéristiques visibles du conglomérat (taille, forme et nature des éléments, matrice etc.)

**Q2.** Dédire les conditions de transport et de dépôt des éléments constituant le conglomérat.

**Q3.** Proposer un paléoenvironnement plausible pour la formation de cette roche du village des Mées.

Source : <https://svt.ac-besancon.fr/bac-s-2016-asie/>

Exercice ★★★

9\*

## Les calcaires lutétiens

Les roches et matériaux de construction peuvent nous renseigner sur l'évolution des paysages.

**Document 1 :** Calcaire de construction de la cathédrale Notre-Dame de paris



Les roches constituant de nombreux monuments parisiens sont en grande partie des calcaires lutétiens dans lesquels de nombreux fossiles sont observables comme notamment les cérithes.

**Document 2 :** Les cérithes actuels



Les cérithes sont des mollusques gastéropodes vivants sur les fonds sédimentaires de mers peu profondes.

**Document 3 :** extrait de l'échelle stratigraphique

| Cenozoic | Quaternary | Holocene    |              | Age (Ma) |
|----------|------------|-------------|--------------|----------|
|          |            | Pleistocene | Upper        | 0.0117   |
|          |            |             | Middle       | 0.126    |
|          |            |             | Calabrian    | 0.781    |
|          | Neogene    | Pliocene    | Gelasian     | 1.806    |
|          |            |             | Piacenzian   | 2.588    |
|          |            | Miocene     | Zanclean     | 3.600    |
|          |            |             | Messinian    | 5.333    |
|          |            |             | Tortonian    | 7.246    |
|          |            |             | Serravallian | 11.62    |
|          |            |             | Langhian     | 13.82    |
|          |            |             | Burdigalian  | 15.97    |
|          |            |             | Aquitanian   | 20.44    |
|          | Paleogene  | Oligocene   | Chattian     | 23.03    |
|          |            |             | Rupelian     | 28.1     |
|          |            | Eocene      | Priabonian   | 33.9     |
|          |            |             | Bartonian    | 38.0     |
|          |            |             | Lutetian     | 41.3     |
|          |            |             | Ypresian     | 47.8     |
|          |            | Paleocene   | Thanetian    | 56.0     |
|          |            |             | Selandian    | 59.2     |
|          |            |             | Danian       | 61.6     |

**Q1.** Quel est l'âge des roches utilisées pour construire Notre-Dame ?

**Q2.** Définir à partir de l'exemple des cérithes ce qu'est l'actualisme.

**Q3.** En justifiant, déterminer le paléoenvironnement de la région parisienne au lutétien.

Exercice ★★★★★

10\*

## La peinture de la grotte de Lascaux

La goethite est un minéral brun-noir à l'état massif, et jaune ocre à l'état de poudre. C'est sous cette dernière forme qu'elle fut utilisée comme pigment dès la Préhistoire, pour la réalisation de peintures rupestres.

La goethite se trouve sous la forme de cristaux pouvant atteindre les 50 cm, dans les sols riches en fer. Elle résulte de l'altération de massifs granitiques





Le second Cheval chinois, dans la grotte de Lascaux, peinture pariétale datée du paléolithique supérieur.  
Source: artbite.fr/Grotte-de-Lascaux.html

**Consigne :** A partir des documents et de vos connaissances, montrez comment l'altération du granite peut être à l'origine de la goethite, oxyde de fer riche en fer III ( $\text{Fe}^{3+}$ )

**Document 1 :** Analyses chimiques comparées d'un granite sain et de son arène.

L'arène granitique est un sable issu de l'altération d'un massif granitique



Le tableau ci-contre présente le pourcentage relatif de différents oxydes dans l'arène granitique par rapport au granite sain. Ces nombres traduisent le pourcentage d'éléments chimiques

|                  | $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} + \text{CaO}$ | $\text{SiO}_2$ | $\text{Al}_2\text{O}_3$ | $\text{Fe}_2\text{O}_3$ |
|------------------|---------------------------------------------------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| Granite sain     | 100                                                     | 100            | 100                     | 100                     |
| Arène granitique | 66                                                      | 83             | 95                      | 100                     |

**Document 2 :** Formules chimiques de minéraux silicatés constitutifs du granite.

On appelle minéral silicaté un minéral dont les structures associent le Silicium (Si) et l'Oxygène (O).

|                                       |                                                                                                                   |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Quartz                                | $\text{SiO}_2$                                                                                                    |
| Orthose (feldspath potassique)        | $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$                                                                                        |
| Plagioclase (feldspath calco-alcalin) | $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ou $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$                                               |
| Biotite (mica noir ferromagnésien)    | $\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_3(\text{Al}, \text{Fe}^{3+})\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$ |
| Muscovite (mica blanc)                | $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$                                                           |

### Document 3 : altération et érosion d'un granite

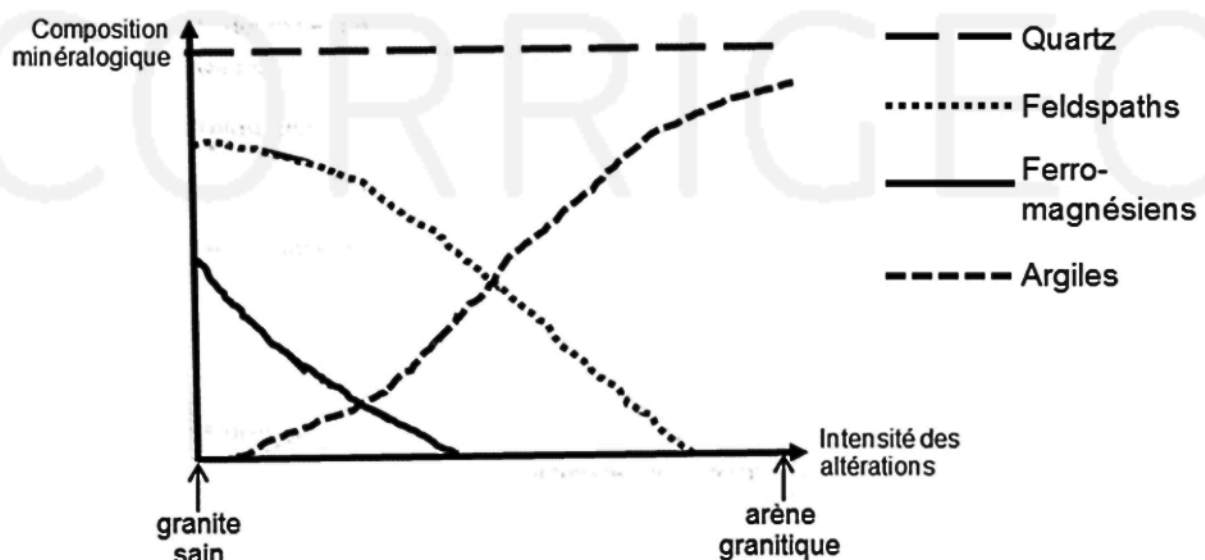
**Document 3a :** Equation-bilan simplifiée d'une réaction d'hydrolyse (réaction en présence d'eau)

La principale réaction chimique de l'altération des minéraux silicatés est la réaction d'hydrolyse suivante

Minéral silicaté + eau =====> minéral nouvellement formé (argile) + ions sous forme soluble

**Document 3b :** Evolution de la composition minéralogique au cours de l'altération d'un granite

Ce document représente l'évolution des proportions des composants d'un granite lors de son altération.

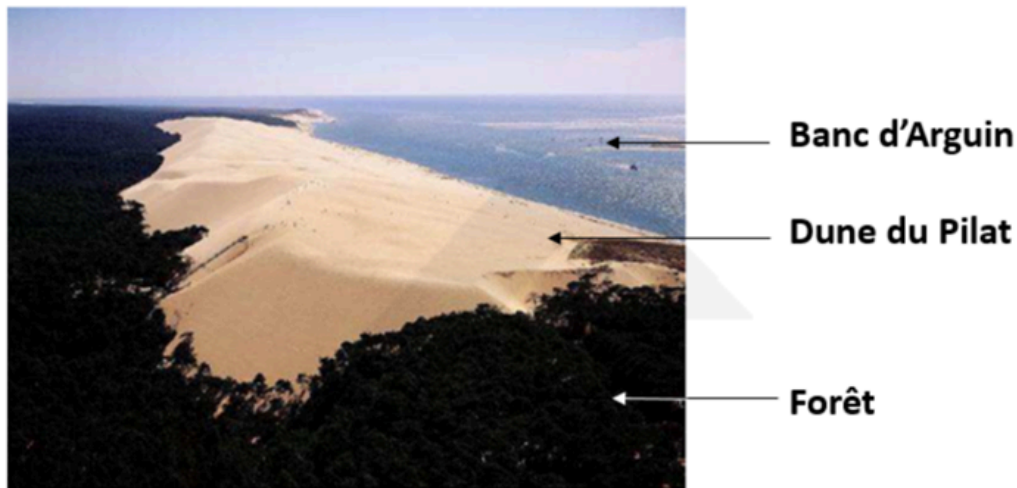


Source : <https://www.sujetdebac.fr/Annales-pdf/2017/s-svt-obligatoire-2017-polynesie-sujet-officiel.pdf>

# Origine du sable de la dune du Pilat

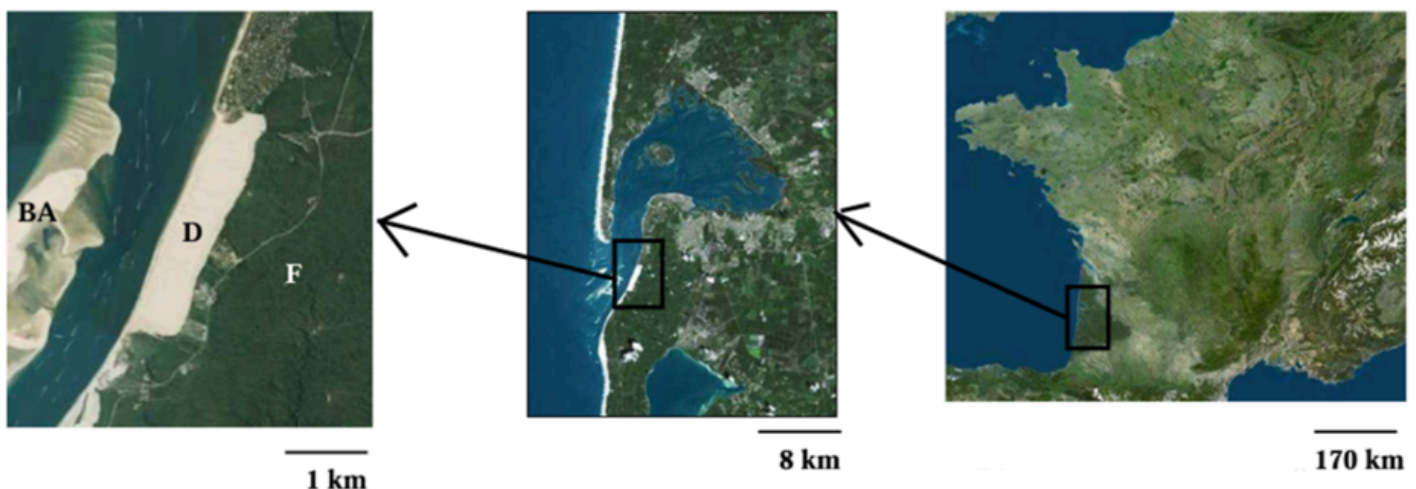
A partir des documents et de vos connaissances, préciser l'histoire des grains de quartz étudiés, depuis leur source jusqu'à leur dépôt au niveau de la dune du Pilat.

## Document de référence 1 : la dune du Pilat



La Dune du Pilat est située sur le littoral atlantique, dans le département de la Gironde. Placé à la frontière entre l'océan et la forêt des Landes de Gascogne, cet édifice sableux possède des dimensions extraordinaires (100 à 115 m de hauteur, 2 700 m de longueur, environ 500 m de largeur) qui en font la plus grande dune d'Europe. Site très fréquenté (touristes, vacanciers, parapentistes, ...), cette dune possède aussi de multiples attraits géologiques.

## Document de référence 2 : localisation géographique de la dune du Pilat

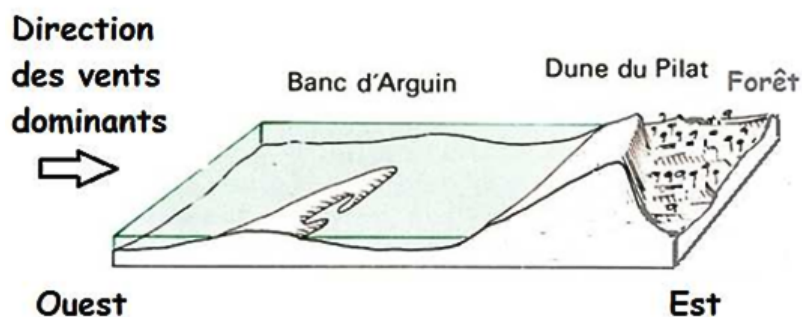


Face à la dune (D), en mer, se trouvent d'autres accumulations de sable dont certaines affleurent plus ou moins selon les marées, comme le Banc d'Arguin (BA),

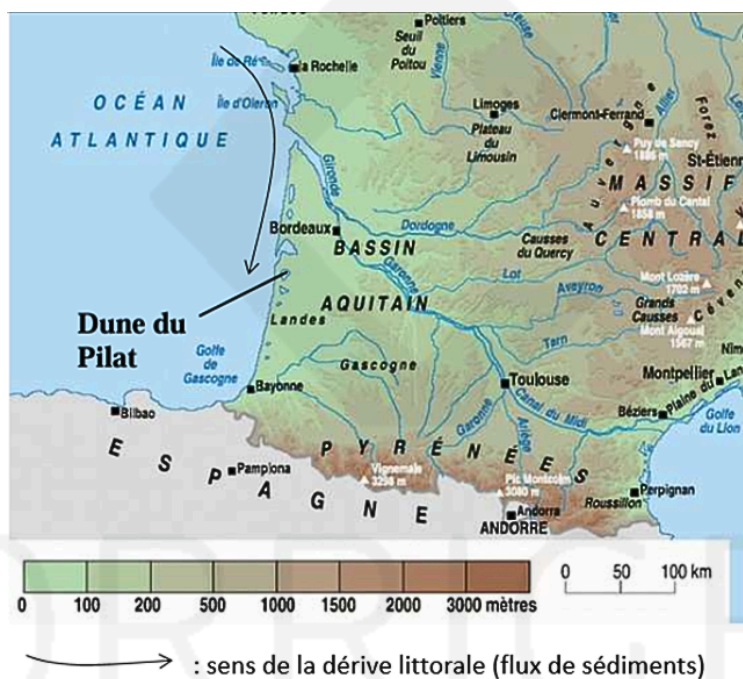


classé en réserve naturelle nationale. À l'Est de la dune, se situe la forêt de la Teste de Buch (F).

**Document 1** : bloc diagramme schématique du complexe dunaire de La Dune du Pilat

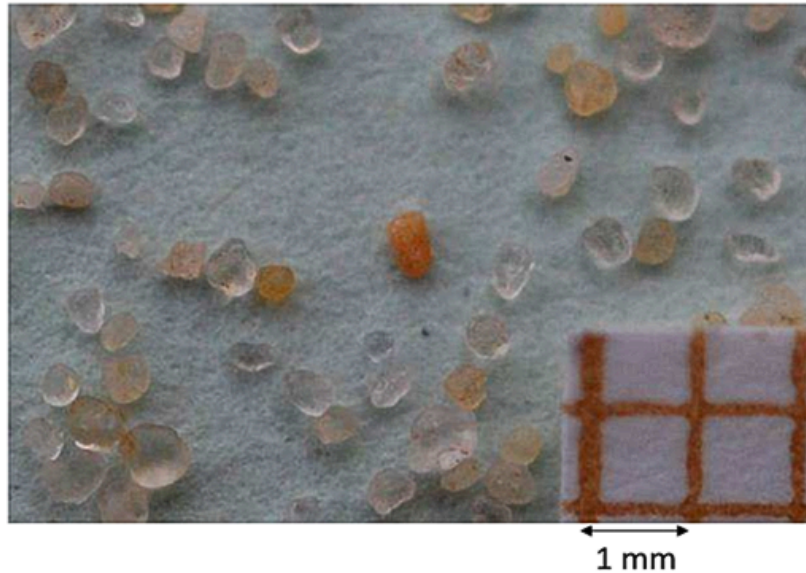


**Document 2** : principaux reliefs et cours d'eau du Sud-Ouest de la France



**Document 3a** : échantillons de sable

**Echantillon 1 : dune du Pilat**



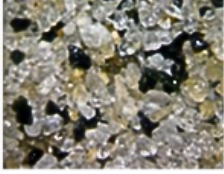
**Echantillon 2 : banc d'Arguin**

On trouve essentiellement des grains émoussés et luisants.

### Document 3b : une origine lointaine

De nombreux indices minéralogiques font penser aux scientifiques que les grains de sable de la dune du Pilat, essentiellement du quartz, proviendraient à l'origine de roches magmatiques tels les granites et de roches métamorphiques des Pyrénées et du Massif Central. On rappelle que les granites sont des roches cohérentes constituées de quartz et d'autres minéraux.

### Document 4 : morphologie des grains de sable en fonction du type transport

| Catégories                 | Grains non usés                                                                                                                                                         | Grains émoussés luisants                                                                                                                                                 | Grains ronds mats                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Morphologie                | Forme souvent anguleuse. Arêtes ne présentant aucune trace de polissage ni d'arrondissement.                                                                            | Forme aux arêtes estompées. Aspect de surface poli, brillant, luisant.                                                                                                   | Forme arrondie, sans arête. Aspect de surface dépoli et mat.                                                                                                                |
| Conditions de transport    | Transport par des glaciers, ou des cours d'eau sur de faibles distances.                                                                                                | Transport de longue durée en milieu aquatique continental et/ou marin.                                                                                                   | Transport éolien (par le vent).                                                                                                                                             |
| Schémas et photos associés |   |   |   |

Madagascar est pays se trouvant dans l'océan indien. Cette île de plus d'un peu plus de 25 millions d'habitants est soumise à une forte érosion des sols.

**Q1.** Dans la région d'Atsimo-Andrefana, quel a été le pourcentage de perte de surface forestière ?

**Q2.** Rappelez quel est l'effet de la végétation sur l'érosion des sols.

**Q3.** A partir des documents, expliquez les causes de l'érosion grandissante des sols de Madagascar.

**Document 1 :** Photographie satellite du fleuve Betsiboka (source : Nasa)



Le fleuve Betsiboka revêt une couleur rouge sang au moment de la saison des pluies du fait d'une très grande quantité de sédiments présents dans ses eaux.

**Document 2 :**

**Surface forestière dans la région d'Atsimo-Andrefana entre 1990 et 2005 (source : Ministère de l'Environnement et des Forêts)**

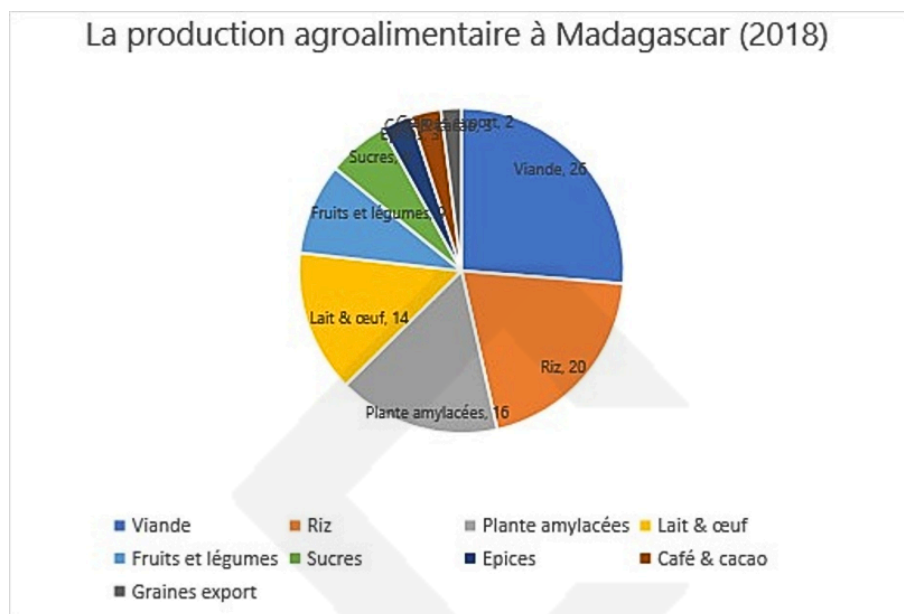
| Surface totale de la région (ha) | Surface forestière en 1990 (ha) | Surface forestière en 2000 (ha) | Surface forestière en 2005 (ha) |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 6 672 411                        | 2 034 131                       | 1 790 209                       | 1 702 795                       |



### Document 3 : L'agriculture Tavy

Le Tavy est une technique d'agriculture dite de brûlis. Ce mode de culture consiste à défricher une zone de forêt dense et humide en la brûlant pour pouvoir ensuite tirer profit de la richesse des sols. Suite à l'exploitation de la zone, elle est laissée à l'abandon. Suite à l'exploitation les sols sont abandonnés.

### Document 4 : La production agricole de Madagascar



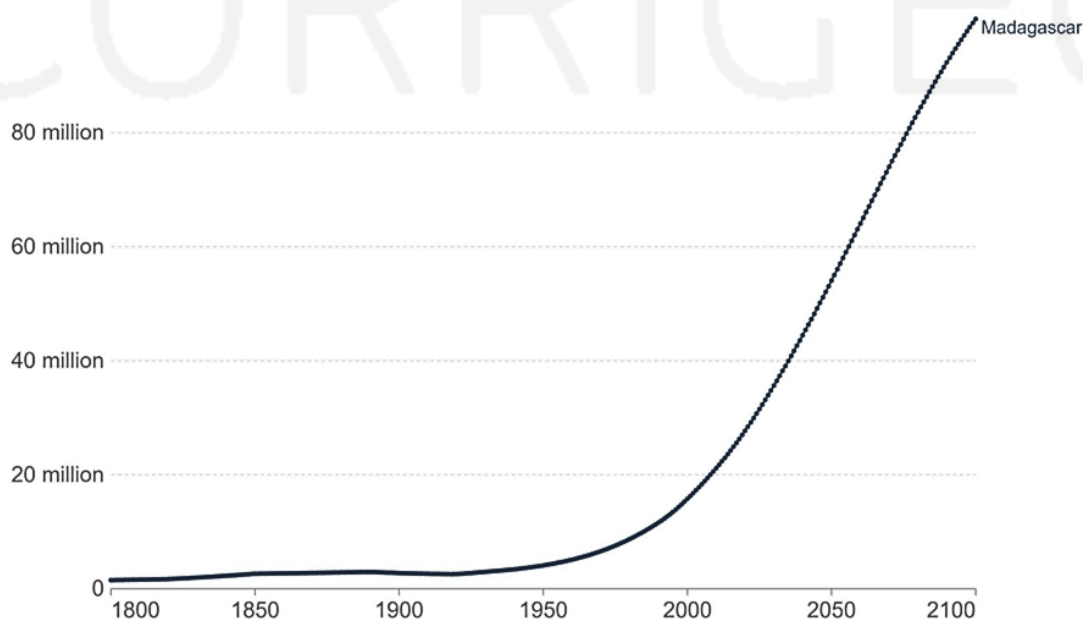
Plus de 90% de la production est a destination d'une consommation locale.

### Document 5 : Evolution de la démographie malgache

#### Population, 1800 to 2100

Historical estimates of population, combined with the projected population to 2100 based on the UN's medium variant scenario.

Our World in Data



Source: Gapminder (v6), HYDE (v3.2), UN (2019)

Note: Historical country data is shown based on today's geographical borders.

OurWorldInData.org/future-population-growth • CC BY