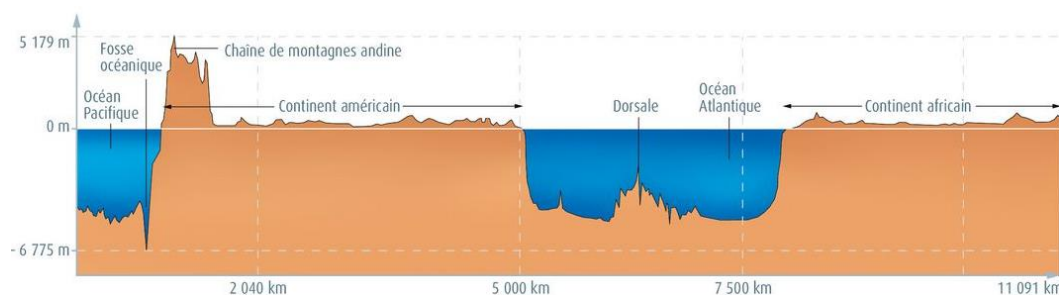
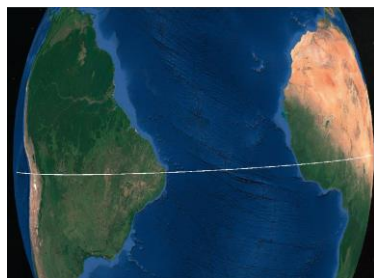


## La structure de la Terre

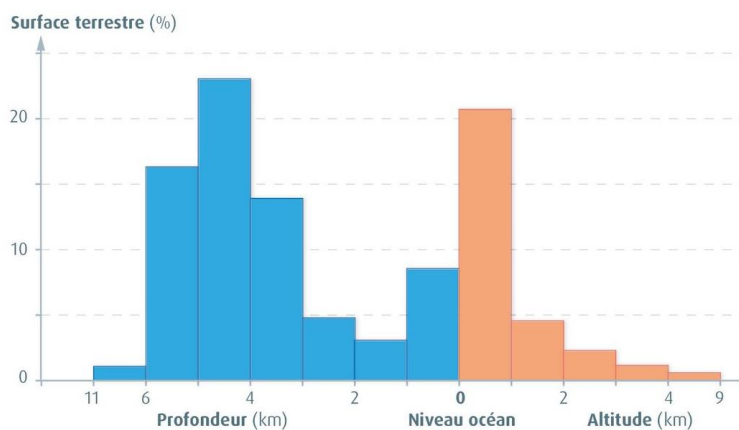


### Contexte : Carte et profil des altitudes terrestres, de l'Amérique du Sud à l'Afrique.

La base de données des altitudes utilisée par Google Earth est précise à 1 000 m près en distance horizontale et 90 mètres près en distance verticale.



### Document 1 : Pourcentage de surface terrestre selon l'altitude.



Ce graphique représente le pourcentage de la surface terrestre solide occupée par des terrains d'altitudes données. Il a été obtenu en divisant la surface de la Terre en kilomètres carrés. Les carrés ont été regroupés selon leur altitude. L'altitude moyenne en milieu continental est de l'ordre de + 840 m. En milieu océanique, elle est de l'ordre de - 3 800 m. L'altitude moyenne de l'ensemble de la croûte terrestre est de - 2 200 m.

**Question 1.** Quelle particularité de la surface de la Terre mets en avant le document 1 ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Question 2.** Proposez une hypothèse pour expliquer le document 1

.....

.....

.....

.....

.....

### Problème à résoudre :

.....

.....



## PARTE 1 : Etude de la croûte continentale.

### Document 1 : Forage continental à Sancerre.

Le forage de Sancerre, avait pour objectif de reconnaître le socle et la structure des roches continentales.

A gauche : Schéma interprété de la carotte de roche. (Gneiss = roche issue de la transformation d'un granite)

Au milieu : Photographie de la foreuse. A droite : Morceaux de la carotte de roches.



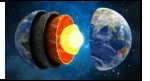
**Question 1.** A partir du document 1, choisissez la roche à étudier pour représenter la croûte continentale.

**Question 2.** Décrivez l'apparence macroscopique de cette roche (= l'apparence à l'œil nu) disponible sur votre paillasse en utilisant l'aide **Observation d'une roche à l'œil nu**.

**Question 3.** Mesurez la densité de la roche qui compose majoritairement la croûte continentale.

Document ressource => des rappels de physique !	
<p>Pour calculer la densité d'un objet, il faut d'abord connaître sa <b>masse volumique</b>.  <u>Qu'est-ce qu'une masse volumique ?</u>            C'est le rapport de la <b>masse d'un objet sur le volume de cet objet</b>. La masse volumique est souvent noté en physique par la lettre grec <math>\rho</math>.            L'expression littérale de ce rapport est :</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <math display="block">\rho = \frac{m}{V}</math> </div> <div> <p>Unité de masse par ex : g</p> <p>Unité de volume par ex : mL</p> <p>=&gt; <math>\rho</math> s'exprime alors en g/mL ou g.mL<sup>-1</sup></p> </div> </div>	<p>Ensuite, la densité d'un objet est le rapport de la masse volumique de cet objet sur la masse volumique de l'eau.            On a donc :</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-right: 10px;"> <math display="block">d = \frac{\rho}{\rho_{\text{eau}}}</math> </div> <div> <p>Masse volumique de l'objet</p> <p>Masse volumique de l'eau (<math>\rho</math> de l'eau = 1 g.mL<sup>-1</sup>)</p> </div> </div> <p><b>La densité n'a pas d'unité</b> puisqu'on divise une masse volumique par une masse volumique (prendre bien sûr les mêmes unités !!!!)</p>
<p>Comment faire avec une roche ?</p> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> </div> <div style="flex: 1; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>La différence vous indique le volume de l'échantillon de roche.            Ne pas lâcher l'échantillon subitement : de l'eau va sortir.            Faire attention aux graduations de volume !            (volume entre deux traits = ?)            Celui ou celle qui mesure doit se placer à la même hauteur que la surface libre de l'eau.</p> </div> </div>	

**Question 4.** Observez un échantillon de la roche au microscope. Déterminez la composition minéralogique de cette roche.



## PARTE 2 : Etude de croûte océanique

**Document 1 :** Pourcentage de surface terrestre selon l'altitude.

Le bateau JOIDES Resolution est l'un des bateaux de campagne de forages profonds de la croûte océanique. Il effectue jusqu'à six expéditions par an. Chacune d'elles dure deux mois. Lors de ces expéditions, trente scientifiques embarquent, de disciplines différentes : géochimistes, paléontologues, sédimentologues, etc.

A gauche : Schéma interprété de la carotte de roche de la croûte océanique.

Au milieu : Photographie de la foreuse. A droite : Morceaux de la carotte de roches.



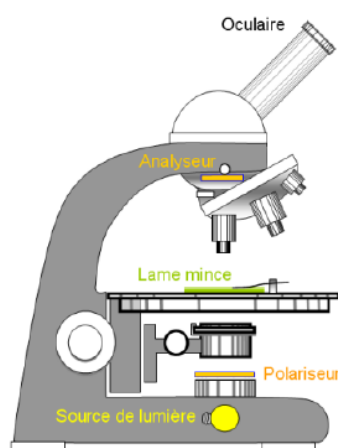
**Question 1.** A partir du document 1, choisissez les roches à étudier pour représenter la croûte océanique.

**Question 2.** Décrivez l'apparence macroscopique de ces roches (= l'apparence à l'œil nu) disponible sur votre paillasse en utilisant l'aide **Observation d'une roche à l'œil nu**.

**Question 3.** Mesurez la densité des roches qui composent majoritairement la croûte océanique.

**Question 4.** Observez un échantillon des roches au microscope. Déterminez la composition minéralogique de cette roche.

### Fiche de méthode : observer des lames minces de roche avec un microscope polarisant.



Durant toute la durée de l'étude, la quantité de lumière doit être forte, l'objectif à utiliser est le plus faible et **seule la lame doit bouger**. Prenez garde à ne pas déplacer l'analyseur et le polariseur au cours des manipulations.

La mise au point de votre image au microscope doit être effectuée.

1. Commencer l'étude sans l'analyseur, donc en « lumière polarisée non analysée » (LPNA) pour décrire la forme, la couleur et les clivages (à l'intérieur) des minéraux.
2. Déplacer la lame et centrer sur les différents minéraux à identifier. Faire tourner la platine pour observer éventuellement des variations de couleur à l'intérieur des minéraux.
3. Sortir la lame et mettre l'analyseur (procédure différente suivant le microscope que vous avez). *Pour les observations des autres lames, il ne sera pas utile de sortir la lame puisque « le noir » sera déjà fait.*
4. Tourner l'analyseur, pour que le polariseur et l'analyseur soient en position croisée, afin qu'aucune lumière ne passe : on fait « le noir » (extinction totale)

5. Replacer la lame mince sur la platine.

6. Terminer l'étude en lumière « polarisée analysée » (LPA) et rechercher les caractéristiques des différents minéraux pour confirmer ou compléter leur identification : observer les teintes de polarisation en faisant tourner la platine ;

Evaluation de l'angle entre deux clivages.

**ATTENTION :** Une surface qui reste sombre en toutes situations (LNPA et LPA) ne correspond pas à un minéral, mais à du vide ou bien à du verre (une substance minérale non cristallisée).





### **PARTIE 3 : Compte rendu :**

#### **Méthode : Compte rendu de TP :**

Un compte rendu de TP est un rapport scientifique. L'objectif de ce rapport est de rendre compte d'une manipulation, de manière rigoureuse et illustrée, et de l'interpréter au mieux. **Un compte rendu doit suivre la structure suivante.**

**Introduction :** Après un bref paragraphe de contexte général, **vous exposerez l'objectif ou la question scientifique que l'on se pose.**

#### **PARTIE 1 : Protocole expérimental**

Dans cette partie, vous détaillerez **le protocole des manipulations effectuées**. Vous vous appuyerez sur des schémas légendés.

#### **PARTIE 2 : Présentation des résultats.**

Vous présenterez l'ensemble des résultats **sous forme de tableau**. Vous décrirez les résultats obtenus de manière concise et précise.

#### **PARTIE 3 : Interprétation des résultats**

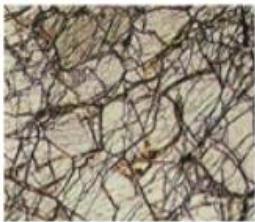
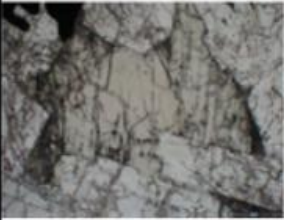
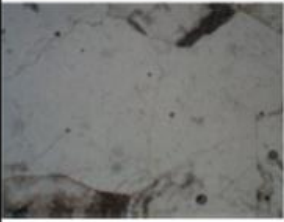




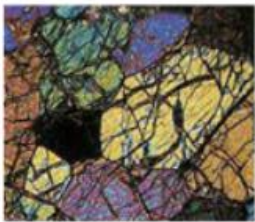
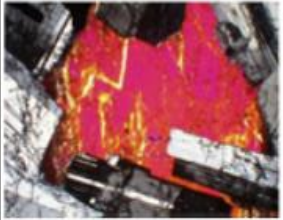
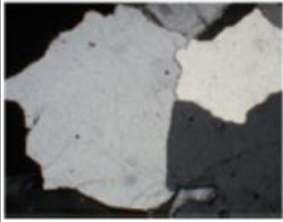




A partir de vos résultats et de vos connaissances, vous interprèterez vos résultats afin de répondre à la question que vous avez posée.

**Conclusion :** Vous reprendrez en une ou deux phrases les résultats de votre TP, votre interprétation, et répondez à la question scientifique.

### **Evaluation :**

Description des critères	Niveau	Points
On attend du candidat qu'il présente une production : <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Techniquement correcte</b> (soignée, lisible, appropriée, ...).</li> <li>• <b>Bien renseignée</b> (informations complètes et exactes).</li> <li>• <b>Pertinente</b> elle met clairement en évidence comment l'information (ou les informations apportée(s) par l'activité pratique permet [permettent] d'apporter un ou des élément(s) de réponse au problème initialement posé</li> </ul>	Niveau A = 3 critères	5
	Niveau B = 2 des 3 critères	3
	Niveau C = 1 seul des 3 critères	1
	Niveau D = rien à valoriser	0



Aspect au microscope polarisant, en lumière polarisée <u>non</u> analysée	Olivine	Pyroxène	Quartz	Micas		Feldspaths	
				Biotite	Muscovite	Orthose	Plagioclase
							
	Minéral verdâtre. De nombreuses craquelures.	Couleur beige rosé ou vert pâle. Deux séries de fissures parallèles pour certaines sections.	Minéral incolore très limpide.	Brun foncé à beige ; la couleur varie avec l'orientation. Fines fissures parallèles dans le sens de la longueur.	Incolore, limpide, souvent en baguettes allongées. Fines fissures parallèles très nettes	Minéral incolore avec nombreuses impuretés lui donnant un aspect sale.	Incolore. Présence de fissures parallèles perpendiculaires à l'allongement.
Teintes au microscope polarisant, en lumière polarisée <u>analysée</u>							
	Couleurs vives (rouge, orange, bleu)	Jaune, orange, rouge ou magenta. Présence éventuelle de plusieurs teintes séparées par une ligne	Gris à blanc.	Couleurs vives (rouge, magenta, bleu, vert, jaune) très atténuées par la couleur naturelle.	Couleurs très vives (jaune, rose ou magenta).	Gris plus ou moins foncé. Marbrures ; présence de deux moitiés de cristal de teintes différentes.	Gris plus ou moins clairs répartis en bandes parallèles



### Observation d'une roche à l'œil nu

#### L'aspect général :

- **Consistance** : friable ou cohérente ... Frottez chaque roche avec vos doigts : si des grains s'en détachent, c'est une roche friable, sinon il s'agit d'une roche cohérente.
- **Couleur**
- **Toucher** : lisse ou rugueux
- **Aspect des cassures** : angles vifs ou émoussés
- **Homogène ou hétérogène** : la roche semble formée d'un seul matériau : c'est une roche homogène ; si elle est formée de plusieurs éléments différents, c'est une roche hétérogène.
- **Cristallisation** : entière ou partielle ; taille relative des minéraux

#### La densité

Comparaison entre deux roches ; calcul.

#### La dureté

- Rayable à l'ongle : roche tendre.
- Rayant le verre : roche très dure.

#### Action de l'acide chlorhydrique

- Effervescence : roche carbonatée (calcaire).
- Pas d'effervescence : roche non carbonatée.

#### Action de l'eau

- Roche **soluble ou non**.
- La roche fait pâte avec l'eau : **roche plastique**
- **Porosité** : l'eau pénètre, la roche est poreuse.
- **Perméabilité** : l'eau traverse, la roche est perméable.
- L'eau ne traverse pas, la roche est imperméable.

#### La structure d'une roche.

La structure des roches est la disposition de l'ensemble des minéraux d'une roche. Celle-ci peut être :

- **Grenue** : la roche est entièrement constituée de minéraux cristallisés jointifs, visibles à l'œil nu dont la taille est variable.
- **Microlitique** : la roche n'est pas entièrement cristallisée. Présence de grands minéraux sans forme particulière nommés phénocristaux et de minéraux plus petits et plus fins en forme de « baguettes » nommés microlithes. Ces minéraux sont inclus dans une matrice noire non cristallisée nommée verre.
- **Amorphe** : la roche ne présente aucune cristallisation.

Texture grenue	Texture microlitique
<p><b>À l'œil nu</b> : on discerne de gros cristaux, assemblés les uns aux autres.</p>	<p><b>À l'œil nu</b> : des cristaux, plus ou moins nombreux, peuvent être visibles mais la roche apparaît en grande partie constituée d'une "pâte" qui semble homogène.</p>
<p><b>Au microscope polarisant</b> :</p> <p>Les cristaux sont jointifs (ils apparaissent comme les pièces d'un puzzle) ; il n'y a pas de zones non cristallisées séparant les cristaux.</p>	<p><b>Au microscope polarisant</b> :</p> <p>Quelques grands cristaux (phénocristaux<sup>•</sup>) sont visibles. Ils sont séparés par des zones non cristallisées, dans lesquelles on distingue de nombreux cristaux de très petite taille appelés microlithes<sup>•</sup>.</p>
