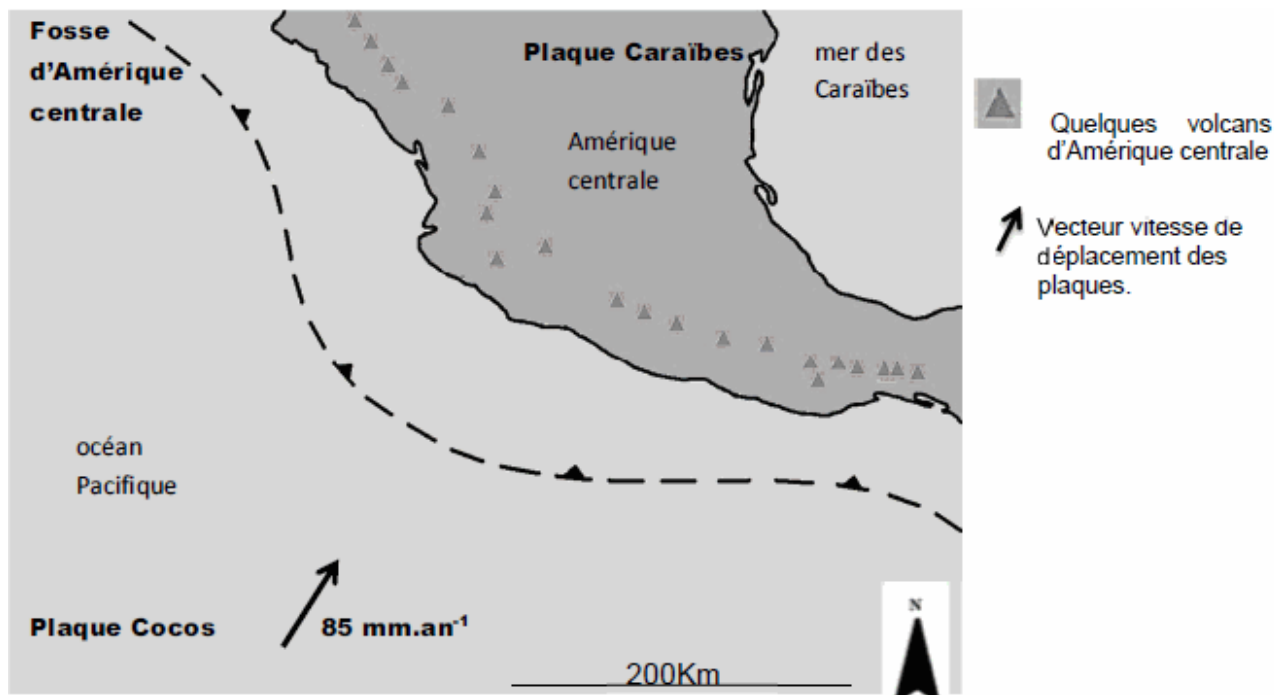


Calculatrice interdite

1ère PARTIE (10 points).

Contexte géologique de l'Amérique centrale



Expliquer comment le contexte de subduction peut être à l'origine de la formation de nouvelles roches continentales.

Votre réponse doit être présentée sous forme d'un seul schéma intégrant les données géologiques et géographiques de la région présentée.

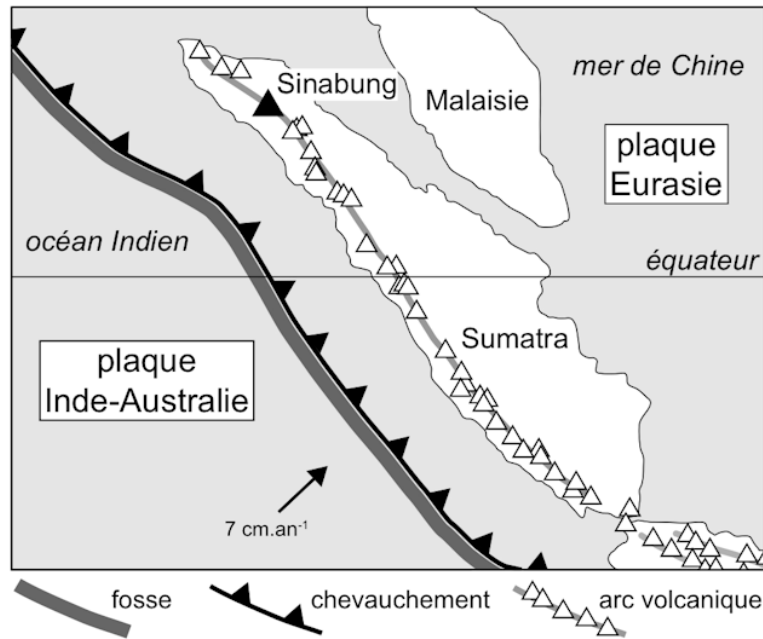
2ème PARTIE – Exercice 1 (4 points)

Le magmatisme en zone de subduction

Le Sinabung (2460 m) est l'un des volcans actifs d'Indonésie, situé sur l'île de Sumatra. L'éruption explosive la plus récente de l'histoire du Sinabung a eu lieu le 1er février 2014 formant un panache éruptif de 17 km de hauteur.

À partir des données des documents présentés, caractériser le contexte géodynamique de cette zone et identifier la nature des roches produites par le volcan Sinabung.

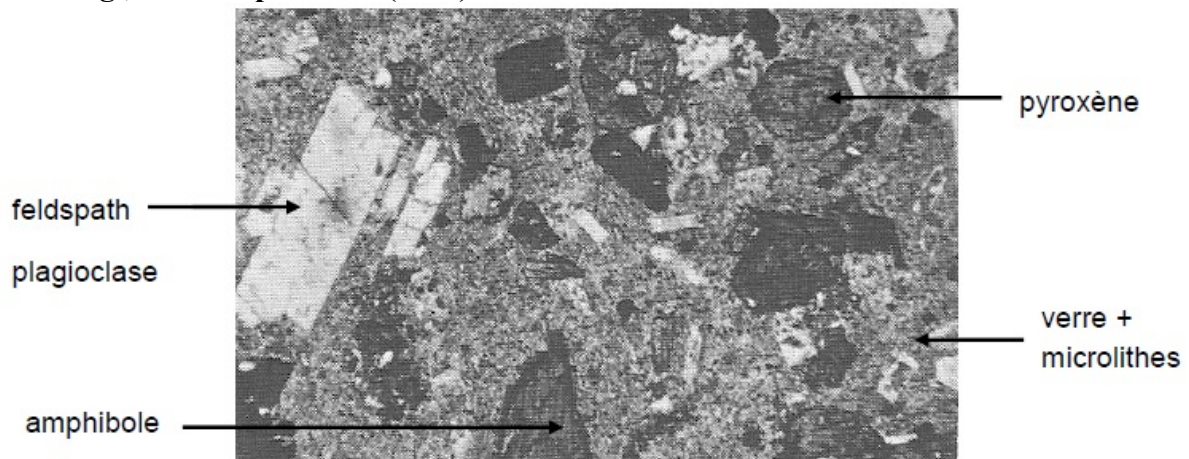
Document 1 : Localisation du volcan Sinabung



D'après Courrier international – 14 février 2014

Document 2 : Données sur une roche récoltée au volcan Sinabung

Photographie de l'observation microscopique d'une lame mince de roche récoltée au Sinabung ; lumière polarisée (X 20).



Analyse chimique partielle de la roche récoltée au Sinabung (% massique).

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	H ₂ O
verre et cristaux confondus	55,9	18,1	7,7	4,6	7,6	3,9	1,07

- Teneur en silice (SiO₂) d'un basalte : comprise entre 45 % et 52 %
- Teneur en silice (SiO₂) d'une andésite : comprise entre 52 % et 63 %

D'après Planète Terre-ENS LYON

2^{ème} PARTIE – Exercice 2 – ENSEIGNEMENT OBLIGATOIRE - 6 points

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 (cf. photo ci-dessous).



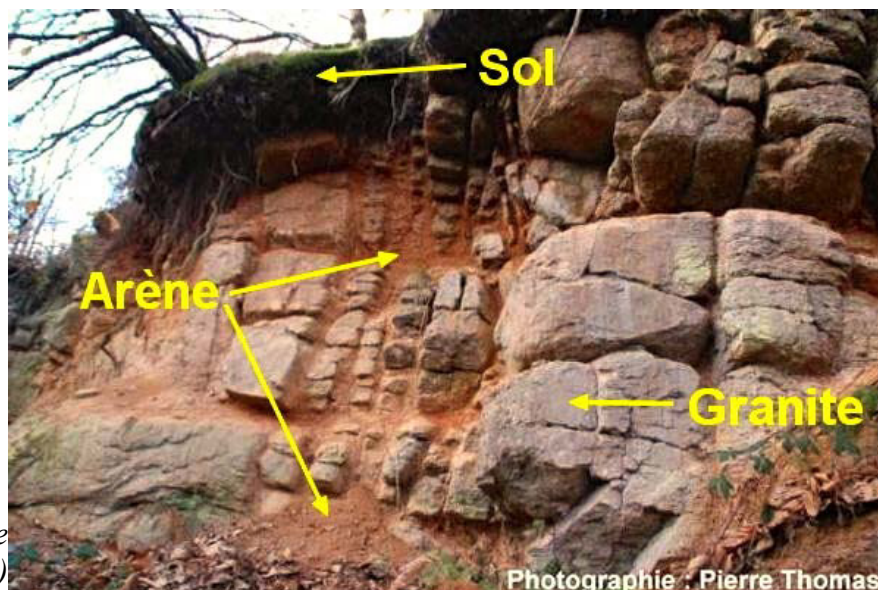
« Le second cheval chinois » - grotte de Lascaux, peinture datée du paléolithique supérieur.

<http://artbite.fr/Grotte-de-Lascaux.html>

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.

À partir de l'utilisation des documents et de l'utilisation des connaissances, montrer comment l'altération du granite peut être à l'origine de la goethite, oxyde de fer riche en fer III (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.

D'après une photographie de Pierre Thomas (ENS Lyon)

Le tableau ci-dessous présente le pourcentage relatif de différents oxydes dans l'arène granitique par rapport au granite sain. Ces nombres traduisent le pourcentage d'éléments chimiques (Na, K, Ca, Si, Al et Fe(III)) présents dans l'arène granitique par rapport à ceux présents dans le granite sain.

	Na ₂ O + K ₂ O + CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Granite sain	100	100	100	100
Arène granitique	66	83	95	100

D'après « Géologie tout-en-un », Dunod

Document 2 : Formules chimiques des minéraux silicatés constitutifs du granite

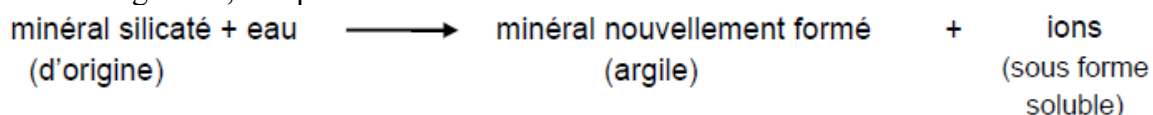
On appelle minéral silicaté un minéral dont les structures anioniques associent principalement le Silicium (Si) et l'Oxygène (O).

Quartz	SiO ₂
Orthose (feldspath potassique)	KAlSi ₃ O ₈
Plagioclase (feldspath calco-alcalin)	CaAl ₂ Si ₂ O ₈ ou NaAlSi ₃ O ₈
Biotite (mica noir ferromagnésien)	K(Mg,Fe ²⁺) ₃ (Al,Fe ³⁺)Si ₃ O ₁₀ (OH,F) ₂
Muscovite (mica blanc)	KAl ₂ (AlSi ₃ O ₁₀)(OH) ₂

Document 3 : Altération et érosion d'un granite.

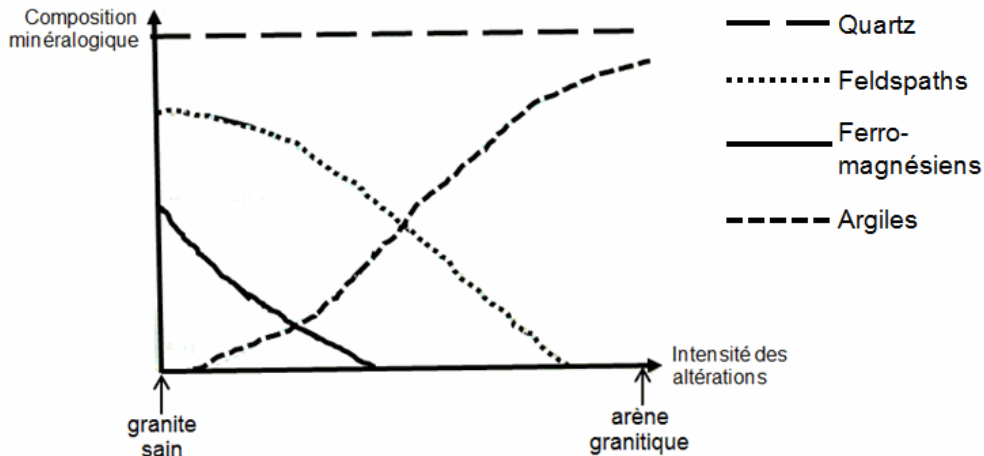
Document 3a – Équation-bilan simplifiée d'une réaction d'hydrolyse.

La principale réaction chimique de l'altération des minéraux silicatés est l'hydrolyse. Dans son schéma général, elle peut s'écrire :



Document 3b – Évolution de la composition minéralogique au cours de l'altération d'un granite.

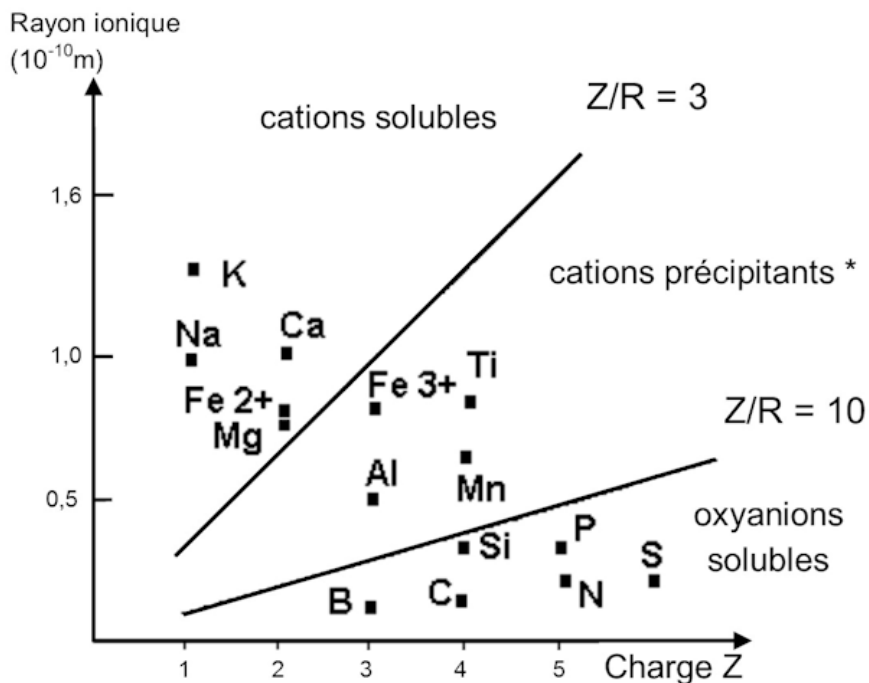
Ce document représente l'évolution des proportions des composants d'un granite lors de son altération.



D'après Gourlaouen et coll. (1982)

Document 4 : Diagramme de Goldschmidt.

Le diagramme de Goldschmidt permet d'évaluer la solubilité de différents ions (cations et oxyanions) en fonction de leur charge Z et de leur rayon ionique.



D'après www.u-picardie.fr/beauchamp/mst/alter.htm

* Les cations précipitants sont très peu solubles. Certains d'entre eux peuvent se combiner à l'oxygène et sédimenter sur place sous forme solide. L'oxyde ainsi formé est appelé précipité.