

PLAN DE LA LEÇON

COMMENT L'EAU DETRUIT-ELLE LES ROCHES MAGMATIQUES ?

VI-L'EAU DETRUIT-ELLE CERTAINS MINERAUX DU GRANITE ?

- 1- Exploitation de document
- 2- Résultats
- 3- Analyse
- 4- Interprétation
- 5- Conclusion

VII- L'EAU DETRUIT-ELLE LES LIENS ENTRE LES MINEREAUX DU GRANITE ?

- 1- Exploitation de texte
- 2- Résultats
- 3- Analyse.
- 4- Interprétation
- 5- Conclusion



CONCLUSION GENERALE

ALTERATION CHIMIQUE DES ROCHES MAGMATIQUES.

OBJECTIF GENERAL

Comprendre le mécanisme d'altération chimique des roches magmatiques.

NIVEAU : 2^{nde} C
DUREE : 2 h
SEANCE : 1

OBJECTIFS SPECIFIQUES :



OST1 : Expliquer le mécanisme de l'altération chimique des roches.

OST2 : Citer les produits d'altération des roches.

MATERIEL

- Planches
- Textes
- Transparents
- Rétroprojecteur
- Echantillons de granite sain et de granite altéré.

DEROULEMENT DE LA LEÇON

PROBLEME géologique

Motivation : Montrer l'état d'un massif granitique à un temps T_0 et le même massif granitique à un temps T_1 quelques années après sous l'effet de la pluie.

Constat : L'eau détruit le granite sain.



COMMENT LE GRANITE SE DECOMPOSE-T-IL ?

Objectifs spécifiques	Activités du Professeur	Activités de l'élève	Contenu du cahier de l'élève	Durée
Identifier le problème.	• Projeter sur transparent l'état d'un massif granitique à un temps T_0 et le même massif granitique à un temps T_1 quelques années après sous l'effet de la pluie. • Observer attentivement. • Que constatez-vous ? • Quel problème géologique pouvez-vous poser à partir de ce constat ?	➤ Observation ➤ On constate que le granite se décompose. ➤ Comment le granite se décompose-t-il ?		5 min

Expliquer le mécanisme de l'altération chimique des roches.	• Quelles hypothèses pouvez-vous émettre ?  Notez → • Que constate-t-on à partir de l'observation des échantillons de granite sain et de granite altéré ?  Notez → • Que peut-on alors supposer ?	➤ On peut supposer que : - Le granite perd-il certains de ces minéraux au cours de sa décomposition. - Les minéraux libérés par la roche forment d'autres éléments. ➤ A partir de l'observation de schémas de granite sain et de granite altéré, on constate que le granite se décompose. ➤ On peut alors supposer que : - Le granite perd-il certains de ces minéraux au cours de sa décomposition. - Les minéraux libérés par la roche forment d'autres éléments.	 COMMENT L'EAU DETRUIT-ELLE LES ROCHES MAGMATIQUES ? A partir de l'observation de schémas de granite sain et de granite altéré, on constate que le granite se décompose. On peut alors supposer que : - Le granite perd-il certains de ces	5 min
--	---	--	--	--------------

	 Notez _____ Reformulez la première hypothèse sous la forme interrogative	_____ ➤ Le granite perd-il certains de ces minéraux au cours de sa décomposition ?	minéraux au cours de sa décomposition. Les minéraux libérés par la roche forment d'autres éléments. I. <u>Le granite perd-il certains de ces minéraux au cours de sa décomposition ?</u> 1. <u>Exploitation de tableau</u> (voir tableau des documents 1 et 2)  2. <u>Résultats</u>	20 min
	 Notez _____ Que devons-nous faire pour vérifier cette hypothèse ?	_____ ➤ Nous devons exploiter un tableau.		
	 Notez _____ - Distribuer le tableau du document et leur demander de le coller. - Observer le tableau en 1mn. - Que nous donne l'exploitation de ce document ?	_____ ➤ L'exploitation de ce document nous donne les résultats.		
	 Notez _____ Quelle est l'étape qui suit	_____		

	après l'exploitation du tableau ?  Notez _____ → • Que nous présente le tableau ?  Notez _____ → • Que constatez-vous au niveau des caractères en passant du granite sain au granite altéré ?  Notez _____ → • Quelle remarque faites-vous au niveau de la composition minéralogique en passant du granite sain au granite altéré ?  Notez _____ →	➤ L'étape suivante est l'analyse. ➤ Le tableau présente les constituants du granite sain et du granite altéré. ➤ Du granite sain au granite altéré, on constate que les caractères changent. ➤ Le quartz reste intact, les feldspaths et les micas disparaissent. Et il apparaît de l'argile et de la rouille.	3. <u>Analyse</u> Le tableau présente les constituants du granite sain et du granite altéré. Du granite sain au granite altéré, on constate que les caractères changent.  Le quartz reste intact, les feldspaths et les micas disparaissent. Et il	25 min
--	--	--	---	--------

		apparaît de l'argile et de la rouille.	
Qu'allons-nous faire après l'analyse ?	Après l'analyse nous allons interpréter.		
 Notez _____			
De quels minéraux détruits proviennent l'argile au niveau du granite altéré ?	L'argile provient de la destruction du feldspath et du mica.		
 Notez _____			
A quoi est due la destruction du feldspath et du mica ?	Cette destruction est due à l'action l'eau.	L'argile provient de la destruction du feldspath et du mica.	
 Notez _____		Cette destruction est due à l'action l'eau.	
Quel gaz contient l'eau et qui est responsable de la destruction des minéraux ?	L'eau contient un gaz : l'acide carbonique (H_2CO_3) qui est responsable de la destruction des minéraux.		
 Notez _____			
Comment se forme l'acide		L'eau contient un gaz : l'acide carbonique (H_2CO_3) qui est responsable de la destruction des minéraux.	
		4. <u>Interprétation</u>	40 min
			

	carbonique contenu dans l'eau ?  Notez _____ • Demander à un élève d'écrire l'équation de cette réaction.  Notez _____ • Que représente l'acide carbonique dans l'altération ?  Notez _____ • Que fait l'acide carbonique au contact du minéral ?  Notez _____ • Que provoque cette acidité au niveau de	➤ L'acide carbonique (H₂CO₃) se forme à partir de la combinaison du dioxyde de carbone (CO₂) de l'air et la molécule d'eau. ➤ H₂O + CO₂ -----> H₂CO₂. ➤ L'acide carbonique est un agent d'altération. ➤ Au contact du minéral, l'acide carbonique le rend acide ➤ Cette acidité provoque une	L'acide carbonique (H₂CO₃) se forme à partir de la combinaison du dioxyde de carbone (CO₂) de l'air et la molécule d'eau. H₂O + CO₂ -----> H₂CO₂  L'acide carbonique est un agent d'altération. Au contact du minéral, l'acide carbonique le rend acide	
--	---	---	---	--

Citer les produits d'altération des roches	l'eau ?	ionisation (dissociation) des molécules d'eau.	
	 Notez		Celle acidité provoque une ionisation (dissociation) des molécules d'eau.
	Ecrire la réaction chimique et faire...	➤ $\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots > \text{OH}^- + \text{H}^+$	$\text{H}_2\text{O} \dots\dots\dots > \text{OH}^- + \text{H}^+$
	 Notez		
	Que font les protons H^+ obtenus ?	➤ Les protons H^+ obtenus pénètrent dans le minéral, prennent la place des cations (Na^+ , K^+ , Ca^+ , Mg^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+}).	
	 Notez		Les protons H^+ obtenus pénètrent dans le minéral, prennent la place des cations (Na^+ , K^+ , Ca^+ , Mg^+ , Fe^{2+} , Fe^{3+})
	Que fait le réseau cristallin du minéral ainsi désorganisé ?	➤ Le réseau cristallin du minéral ainsi désorganisé s'effondre.	
	 Notez		Le réseau cristallin du minéral ainsi désorganisé s'effondre.
	Que font les anions OH^- et les cations du minéral	➤ Les anions OH^- et libérés	

	libérés ?	s'associent pour former des bases.	Les anions OH ⁻ et libérés s'associent pour former des bases.
	 Notez _____		
	• Citez quelques bases.	➤ (NaOH ; KOH....)	Exemple : (NaOH ; KOH....)
	 Notez _____		
	• Quels sont les composés responsables de la couleur rouille de la roche altérée ?	➤ La couleur rouille observée dans la roche altérée est due à la présence des oxydes de fer. (Fe ₂ O ₂)	
	 Notez _____		La couleur rouille observée dans la roche altérée est due à la présence des oxydes de fer. (Fe ₂ O ₂)
	• De quel minéral détruit proviennent les oxydes de fer ?	➤ Qui proviennent de la destruction du mica.	Qui proviennent de la destruction du mica.
	 Notez _____		
	• Que devient le quartz lors de l'altération de la roche ?	➤ Lors de l'altération de la roche, le quartz reste intact, il ne s'altère pas et constitue le sable	Lors de l'altération de la roche, le quartz reste intact, il ne s'altère pas et constitue le sable
	 Notez _____		
	• Comment appelle t-on la		

	destruction des minéraux de la roche par l'eau ?  Notez _____ • Quelle est l'étape qui suit l'interprétation ?  Notez _____ • Quelle conclusion pouvez-vous tirer de cette étude ?  Notez _____ • Reformulez la deuxième hypothèse sous la forme interrogative.  Notez _____ • Qu'allons nous faire pour répondre à cette question ?  Notez _____ • Faire lire le texte par	➤ La destruction des minéraux par l'eau est l'hydrolyse. ➤ C'est la conclusion partielle. ➤ L'eau agit par hydrolyse pour détruire certains minéraux des roches magmatiques. ➤ L'eau détruit-elle les liaisons entre les minéraux des roches magmatiques ? ➤ Nous allons exploiter un texte.	La destruction des minéraux par l'eau est l'hydrolyse. 5. <u>Conclusion partielle</u>  Le granite perd effective certains de ses minéraux au cours de sa décomposition. II. <u>Les minéraux libérés par la roche forment-ils d'autres éléments ?</u> 1. <u>Exploitation de texte</u> L'eau agit par hydratation et surtout par dissolution. L'hydratation conduit	65 min 70 min
--	--	---	--	-----------------------------

	deux élèves successivement. • Expliquez les mots difficiles. • Faire coller le texte dans le chier. • Que nous donne l'exploitation du texte ?  Notez _____ • Qu'allons nous faire après les résultats ?  Notez _____ • De quoi le texte parle t-il ?	 ➤ L'exploitation du texte nous donne des résultats. ➤ Nous allons analyser les résultats. ➤ Le texte parle de la décomposition des roches par hydratation et l'obtention de nouveaux éléments.	à une perte de la cohésion des roches et peut provoquer leur expansion. Le volume de l'anhydre augmente de plus d'un tiers lorsqu'elle se transforme en gypse. <u>Eléments de géologie, Collection Charles Pomerol et Maurice Renard, Edition 1998, p323</u> 2. <u>Résultats</u> (Voir texte ci-dessus) 3. <u>Analyse</u> Le texte parle de la décomposition	
--	--	---	--	--

	 Notez _____ • Qu'est ce que l'hydratation entraîne au milieu des roches ?	_____ → ➤ L'hydratation entraîne la perte de la cohésion des roches et leur expansion.	des roches par hydratation et l'obtention de nouveaux éléments. L'hydratation entraîne la perte de la cohésion des roches et leur expansion. 4. <u>Interprétation</u> Au cours de l'hydratation, le minéral absorbe l'eau et augmente de volume. On dit qu'il se gonfle.	85 min
	 Notez _____ • Quelle est l'étape suivante après l'analyse ?	_____ → ➤ C'est l'interprétation.		
	 Notez _____ • Que fait le minéral au cours de l'hydratation ?	_____ → ➤ Au cours de l'hydratation, le minéral absorbe l'eau et augmente de volume.		
	 Notez _____ • Que dit-on de ce minéral qui augmente de volume ?	_____ → ➤ On dit qu'il se gonfle.		
	 Notez _____ • Que va entraîner le gonflement des minéraux au niveau de la roche ?	_____ → 		

		➤ Le gonflement des minéraux va entraîner le gonflement de la roche.	Le gonflement des minéraux va entraîner le gonflement de la roche.	
	📎 Notez —————→ • Que provoque ce gonflement au niveau des liaisons entre les différents éléments minéraux de la roche ?	➤ Ce gonflement provoque la rupture des liaisons entre les différents minéraux de la roche.	Le gonflement des minéraux va entraîner le gonflement de la roche. Fomesoutra.com <i>ça soutra !</i>	
	📎 Notez —————→ • Comment devient alors la structure cristalline ?	➤ La structure cristalline est alors modifiée.	Ce gonflement provoque la rupture des liaisons entre les différents minéraux de la roche.	
	📎 Notez —————→ • Que perd la roche ainsi fragilisée ?	➤ La roche ainsi fragilisée perd sa cohésion.	La structure cristalline est alors modifiée.	
	📎 Notez —————→		La roche ainsi fragilisée perd sa cohésion.	

	• Comment se comportent les différents minéraux les uns par rapport aux autres ?  Notez _____	➤ Les minéraux se détachent les uns par rapport aux autres.	Les minéraux se détachent les uns par rapport aux autres.	110 min
	• Que devient alors cette roche ?  Notez _____	➤ La roche devient meuble.	La roche devient meuble.	
	Quels sont les minéraux les plus affectés par l'hydratation ?	➤ Les minéraux les plus affectés par l'hydratation sont les micas.		
	• Que donne la destruction des minéraux ?  Notez _____	➤ La destruction des minéraux donne de nouveaux éléments ?	Les minéraux les plus affectés sont les micas.	115 min
	• Expliquez le cas de l'anhydrite.	➤ L'anhydrite absorbe l'eau et donne le gypse. $\text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$ Anhydrite eau gypse	La destruction des minéraux donne de nouveaux éléments L'anhydrite absorbe l'eau et donne le	

Citer les produits d'altération.	 Notez _____	gypse. $\text{CaSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{CaSO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$ Anhydrite eau gypse	120 min
	Qu'allons nous faire après l'interprétation ?	➤ Nous allons tirer une conclusion partielle.	
	 Notez _____		
	Quelle conclusion pouvons nous tirer pour répondre à la deuxième hypothèse ?	➤ Les minéraux libéraux par la roche lors de sa décomposition forment effectivement d'autres éléments.	
	 Notez _____	Les minéraux libéraux par la roche lors de sa décomposition forment effectivement d'autres éléments.	
	Que faut-il faire pour terminer la leçon ?	➤ Il faut tirer une conclusion générale	
	 Notez _____		
	Répondez au problème posé.		

5. Conclusion partielle

 **Fomesoutra.com**
ça soutra !

CONCLUSION GENERALE

	 Notez	➤ Le granite se décompose effectivement en perdant des minéraux qui donnent naissant à d'autres éléments.	 Le granite se décompose effectivement en perdant des minéraux qui donnent naissant à d'autres éléments.	
--	--	--	--	--

DOCUMENT 1

Composition minéralogique et chimique du granite sain	Composition minéralogique et chimique du granite décomposé
SiO ₂ (Quartz)	SiO ₂
Feldspath potassique : [Si ₃ AlO ₁₀ (OH) ₂] K(Mg,Fe) ₃	Si ₂ O ₅ (OH) ₄ ; Si(OH) ₄
Mica : [(Si ₃ Al(OH) ₂)K(Fe, Mg) ₃	Si ₂ O ₅ Al ₂ (OH) ₄ ; Si(OH) ₄ ; Fe(OH) ₃ ; KOH, Mg(OH) ₂

TABEAU DE COMPOSITION MINERALOGIQUE ET CHIMIQUE DU GRANITE SAIN ET DU GRANITE DECOMPOSE



DOCUMENT 2

Minéraux du granite sain	Minéraux du granite décomposé
Quartz	(Quartz) sables
Feldspath	Argile blanche : Kaolinite
Mica	Argile rouge : oxyde de fer

TABEAU MONTRANT DES PRODUITS ISSUS DE LA LIBERATION DES MINERAUX DE LA ROCHE DECOMPOSEE

EVALUATION

2^{nde} C ; 45 min

Le granite est une roche magmatique qui se forme en profondeur et affleure en surface sous forme de massif granitique. Soumis aux effets du climat, il s'altère progressivement pour donner une roche meuble appelée arène granitique.

6. Donnez les agents de l'altération chimique de cette roche (4 points)
7. Expliquez le mécanisme de l'altération chimique du granite par l'un des agents (7 points).
8. Citez les produits obtenus après altération chimique du granite (4 points).
9. Donnez l'origine de chacun de ces produits (4 points).

1 point pour la propreté de la copie



EVALUATION

- Bonne utilisation du tableau
- Renforcement insuffisant
- Bonne participation des élèves
- Certains élèves ont des vieux cahiers des années antérieurs ouverts, faites attention.