الإجابة النموذجية الكاملة بالعربية مع التنقيط لامتحان في مقياس: الجيومرفولوجية الديناميكية والمناخية

السنة الأولى ماستر: مرونة حضرية وأخطار

المدة: ساعتان

الجزء الأول: (8 نقاط)

1. تعريف المصطلحات مع مثال: (3 نقاط)

التجوية الميكانيكية: (1 نقطة)

التعريف :هي عملية تفتيت الصخور إلى قطع أصغر دون تغيير تركيبها الكيميائي، بفعل عوامل فيزيائية.

مثال :تجمد الماء في شقوق الصخور، حيث يتمدد عند التجمد مسبباً تمدد الشقوق وتفتت الصخر.

الزحف الرملي: (1 نقطة)

التعريف :هي حركة الكثبان الرملية وزحفها نحو المناطق المأهولة بالسكان أو المنشآت، بفعل الرياح.

مثال :زحف الرمال على الطرق السريعة في المناطق الصحراوية، مما يؤدي إلى طمرها وتعطيل الحركة.

التآكل الساحلي: (1 نقطة)

التعريف :هو نحت وتآكل السواحل بفعل الأمواج والتيارات البحرية والمد والجزر.

مثال :تكوين الكهوف البحرية نتيجة ضرب الأمواج المستمر للصخور الساحلية.

2. العوامل المؤثرة على شدة التجوية الكيميائية: (1.5 نقطة)

1. **وجود الماء (الرطوبة): (0.5 نقطة)**

   الماء هو الوسيط الأساسي لجميع التفاعلات الكيميائية.

2. **درجة الحرارة: (0.5 نقطة)**

   تزداد سرعة التفاعلات الكيميائية مع ارتفاع درجة الحرارة.

3. **الغطاء النباتي: (0.5 نقطة)**

   يطلق النباتات ثاني أكسيد الكربون والأحماض العضوية التي تسرع التجوية الكيميائية.

3. العلاقة بين العمليات الداخلية والخارجية: (1.5 نقطة)

العمليات الداخلية)كالحركة التكتونية والبراكين) تبني التضاريس عن طريق رفع القشرة الأرضية وتشكيل الجبال والهضاب .**(0.5نقطة)**

العمليات الخارجية (كالنحت والتجوية) تنحت التضاريس عن طريق تفتيت الصخور ونقل الرواسب وتشكيل الأودية والسهول .**(0.5نقطة)**

التفاعل بينهما يخلق ديناميكية مستمرة: تبني العمليات الداخلية تضاريس جديدة، بينما تعمل العمليات الخارجية على نحتها وإعادة تشكيلها عبر الزمن الجيولوجي .**(0.5نقطة)**

4. التعاون التآزري بين التجوية الميكانيكية والكيميائية: (2 نقطة)

1. **تفتح المسارات: (0.5 نقطة)**

   التجوية الميكانيكية تخلق شقوقاً ومساماً في الصخر، مما يزيد المساحة السطحية المعرضة للعوامل الكيميائية.

2. **تسهيل الاختراق: (0.5 نقطة)**

التفتت الميكانيكي يسمح للماء والأكسجين والأحماض بالوصول إلى أعماق أكبر داخل الصخر.

3. **تعزيز التفاعل: (0.5 نقطة)**

القطع الصغيرة الناتجة عن التجوية الميكانيكية تتفاعل كيميائياً بسرعة أكبر بسبب زيادة مساحتها السطحية.

4. **نتيجة تراكمية: (0.5 نقطة)**

العمل المشترك ينتج تحليلاً أسرع وأعمق للصخور، مما يؤدي إلى تكون التربة وتشكيل التضاريس المختلفة.

الجزء الثاني: (12 نقطة)

أ) الأسئلة النظرية: (6 نقاط)

1. المخاطر الجيومرفولوجية الثلاثة الرئيسية: (1.5 نقطة)

1. **التآكل الساحلي (0.5 نقطة)** بسبب قوة الأمواج والتيارات البحرية، مما يهدد الشواطئ والبنى التحتية الساحلية.
2. **الزحف الرملي (0.5 نقطة)** بسبب حركة الكثبان الرملية نحو المناطق المأهولة، مما يهدد الطرق والمباني.
3. **الفيضانات (0.5 نقطة)** بسبب الأمطار الغزيرة وعدم كفاية أنظمة الصرف، مما يهدد السكان والممتلكات.

2. تأثير العمليات على المنطقة الساحلية: (1.5 نقطة)

الأمواج: (0.5 نقطة)

- تسبب نحت وتآكل الشواطئ
- تنقل الرواسب على طول الساحل
- تساهم في تكوين الأشكال الساحلية (كهوف، أقواس)

الرياح: (0.5 نقطة)

- تسبب زحف الرمال والكثبان
- تنقل الحبيبات الدقيقة (تعليق هوائي)
- تساهم في تآكل المباني والبنى التحتية

التيارات الساحلية: (0.5 نقطة)

- تنقل الرواسب على طول الخط الساحلي
- تؤثر على توزيع الرمال على الشواطئ
- يمكن أن تسبب تآكلاً موضعياً في مناطق معينة

3. استراتيجيات التخطيط العمراني الآمن: (3 نقاط)

الاستراتيجية الأولى: (1 نقطة) منع البناء في مناطق الخطر العالي:

- وضع قيود صارمة على البناء في المناطق القريبة من الشاطئ (مثلاً 100 متر من خط الساحل)
- تحديد مناطق عازلة (Buffer Zones) لا يسمح فيها بالبناء
- إعادة توطين السكان من المناطق الأكثر عرضة للخطر

الاستراتيجية الثانية: (1 نقطة) إنشاء أنظمة حماية هندسية:

- بناء حواجز أمواج (brise-lames) للحد من التآكل الساحلي

- إنشاء مصدات رياح وحواجز نباتية لتثبيت الكثبان الرملية
- تحسين أنظمة الصرف وشبكات التصريف للتعامل مع الفيضانات

الاستراتيجية الثالثة: (1 نقطة) نظم مراقبة وإنذار مبكر:

- تركيب أجهزة لمراقبة مستوى سطح البحر وتحرك الكثبان
- إنشاء نظام إنذار مبكر للفيضانات والعواصف
- إعداد خطط إخلاء طوارئ وتوعية السكان بالمخاطر

Corrigé Modèle Complet en Français

Partie I : (8 points)

1. Définitions avec exemple : (3 points)

Météorisation mécanique : (1 point)

Définition : Processus de fragmentation des roches en morceaux plus petits sans modification de leur composition chimique, sous l'effet de facteurs physiques.

Exemple : Gel de l'eau dans les fissures des roches, où l'eau en gelant se dilate et élargit les fissures, fragmentant ainsi la roche.

Envahissement sableux : (1 point)

Définition : Déplacement des dunes de sable vers les zones habitées ou les infrastructures, sous l'action du vent.

Exemple : Avancée du sable sur les autoroutes dans les régions désertiques, entraînant leur ensablement et la perturbation de la circulation.

Érosion côtière : (1 point)

Définition : Usure et dégradation des côtes sous l'action des vagues, des courants marins et des marées.

Exemple : Formation de grottes marines due à l'impact continu des vagues sur les roches côtières.

2. Facteurs influençant l'intensité de la météorisation chimique : (1.5 point)

1. **Présence d'eau (humidité) : (0.5 point)**
   L'eau est le milieu essentiel pour toutes les réactions chimiques.
2. **Température : (0.5 point)**
   La vitesse des réactions chimiques augmente avec la température.
3. **Couverture végétale : (0.5 point)**
   Les plantes libèrent du dioxyde de carbone et des acides organiques qui accélèrent la météorisation chimique.

3. Relation entre processus internes et externes : (1.5 point)

Les processus internes (comme la tectonique et le volcanisme) construisent le relief en soulevant la croûte terrestre et en formant montagnes et plateaux. **(0.5 point)**

Les processus externes (comme l'érosion et la météorisation) sculptent le relief en fragmentant les roches, transportant les sédiments et formant vallées et plaines. **(0.5 point)**

L'interaction entre eux crée une dynamique continue : Les processus internes construisent de nouveaux reliefs, tandis que les processus externes les sculptent et les remodèlent au fil du temps géologique. **(0.5 point)**

4. Synergie entre météorisation mécanique et chimique : (2 points)

1. **Ouverture des voies : (0.5 point)**
   La météorisation mécanique crée des fissures et des pores dans la roche, augmentant ainsi la surface exposée aux agents chimiques.
2. **Facilitation de la pénétration : (0.5 point)**
   La fragmentation mécanique permet à l'eau, à l'oxygène et aux acides d'atteindre des profondeurs plus importantes dans la roche.
3. **Renforcement de l'interaction : (0.5 point)**
   Les petits fragments produits par la météorisation mécanique réagissent chimiquement plus rapidement en raison de leur surface accrue.
4. **Effet cumulatif : (0.5 point)**
   L'action conjointe produit une décomposition plus rapide et plus profonde des roches, conduisant à la formation des sols et de diverses formes de relief.

Partie II : (12 points)

A) Questions théoriques : (6 points)

1. Trois principaux risques géomorphologiques : (1.5 point)

1. **Érosion côtière (0.5 point)**
   Due à la force des vagues et des courants marins, menaçant les plages et les infrastructures côtières.
2. **Envahissement sableux (0.5 point)**
   Dû au déplacement des dunes vers les zones habitées, menaçant les routes et les bâtiments.
3. **Inondations (0.5 point)**
   Causées par les fortes pluies et l'insuffisance des systèmes de drainage, menaçant la population et les biens.

2. Impact des processus sur la zone côtière : (1.5 point)

Les vagues : (0.5 point)

- Causent le décapage et l'érosion des plages
- Transportent les sédiments le long de la côte
- Contribuent à la formation des formes côtières (grottes, arches)

Le vent : (0.5 point)

- Cause l'avancée du sable et des dunes
- Transporte les particules fines (suspension aérienne)
- Contribue à l'érosion des bâtiments et infrastructures

Les courants littoraux : (0.5 point)

- Transportent les sédiments le long du littoral
- Affectent la distribution du sable sur les plages
- Peuvent causer une érosion localisée dans certaines zones

3. Stratégies de planification urbaine sûre : (3 points)

Première stratégie : (1 point) Interdiction de construire dans les zones à haut risque :

- Imposer des restrictions strictes sur la construction près du rivage (ex. 100 mètres de la ligne de côte)
- Définir des zones tampons (Buffer Zones) où la construction est interdite
- Relocaliser les populations des zones les plus exposées

Deuxième stratégie : (1 point) Mise en place de systèmes de protection technique :

- Construction de brise-lames pour réduire l'érosion côtière
- Installation d'écrans anti-vent et de barrières végétales pour stabiliser les dunes
- Amélioration des systèmes de drainage pour gérer les inondations

Troisième stratégie : (1 point) Systèmes de surveillance et d'alerte précoce :

- Installation d'instruments pour surveiller le niveau de la mer et le déplacement des dunes
- Mise en place d'un système d'alerte précoce pour les inondations et les tempêtes
- Préparation de plans d'évacuation d'urgence et sensibilisation des populations aux risques

B) Questions de calcul : (6 points)

1. Calcul de l'érosion côtière : (2 points)

Données :

- Distance actuelle entre le bâtiment et la mer : 60 mètres
- Taux d'érosion annuel : 1,5 mètre/an

Calcul :

Temps ne´cessaire=Distance actuelleTaux d'e´rosion=601,5=40 ansTemps ne´cessaire=Taux d'e´rosionDistance actuelle=1,560=40 ans

Réponse : La mer atteindra le bâtiment résidentiel dans 40 ans.

2. Calcul du volume de ruissellement : (2 points)

Étape 1 : Conversion des unités (0.5 point)

- Superficie : 4 km² = 4 000 000 m²
- Précipitation : 350 mm = 0,35 m

Étape 2 : Calcul du volume (1 point)

V=Superficie×Pre´cipitation×Coefficient de ruissellement*V*=Superficie×Pre´cipitation×Coefficient de ruissellementV=4000000×0,35×0,55=770000 m³/an*V*=4000000×0,35×0,55=770000 m³/an

Étape 3 : Comparaison avec la capacité de drainage (0.5 point)

- Volume de ruissellement : 770 000 m³/an
- Capacité de drainage : 500 000 m³/an

770000>500000770000>500000

Réponse : Oui, la zone est exposée aux inondations car le volume de ruissellement dépasse la capacité de drainage.

3. Calcul des superficies à risque : (2 points)

Étape 1 : Conversion en hectares (0.5 point)

- Superficie totale : 4 km² = 400 hectares (puisque 1 km² = 100 ha)

Étape 2 : Calcul de la superficie inondable (0.75 point)

Superficie inondable=400×30%=400×0,30=120 hectaresSuperficie inondable=400×30%=400×0,30=120 hectares

Étape 3 : Calcul de la superficie d'envahissement sableux (0.75 point)

Superficie d'envahissement sableux=400×20%=400×0,20=80 hectaresSuperficie d'envahissement sableux=400×20%=400×0,20=80 hectares

Réponse :

- Superficie à risque d'inondation sévère : 120 hectares
- Superficie à risque d'envahissement sableux : 80 hectares