

Nom :

Corrige'

Groupe :

Date :

DOCUMENT DE PRÉPARATION À L'EXAMEN DU MELS DE JUIN 2013

PARTIE 2 : ST 4° secondaire

**Questions : Univers Terre et Espace
CARACTÉRISTIQUES DE LA TERRE ...**

Distinguer un minéral d'un minerai.

1. Quelle est la différence entre un minéral et un minerai ?

Un minéral est un élément (or) ou un composé (CO_2) (pochble).
Minerai est une roche qui contient un minéral.

2. Le cuivre, est-ce un minéral ou un minerai ? minéral

3. On retire l'aluminium de la bauxite. En effet, la bauxite a une forte teneur en alumine Al_2O_3 et en oxydes de fer. La bauxite est donc un minerai et l'aluminium un minéral.

Décrire des impacts environnementaux de l'exploitation ou de la transformation de minéraux.

4. Donne deux processus permettant de retirer les minéraux des minerais.

Le broyage - le traitement à des températures élevées - le lavage au moyen de produits chimiques!

5. Donne une conséquence néfaste à l'exploitation des minéraux.

Production de déchets, souvent toxiques qui se retrouvent dans l'environnement.

Décrire la structure d'un sol (superposition de couches de composition et d'épaisseur variables).

6. Indiquez dans la première colonne du tableau suivant l'horizon correspondant à chacune des descriptions données dans la seconde colonne.

Les horizons du sol	
Horizon	Description
A	Également appelé « terre arable », est composé d'un mélange d'humus et de particules de roches.
C	Est constitué de fragments de roches partiellement altérés et ne renferme pas de matières organiques.
O	Correspond à la couche superficielle d'humus et de débris végétaux.
B	Très pauvre en humus, contient davantage d'éléments minéraux et de plus grosses particules de roches.

7. Pourquoi l'horizon A est-il plus riche en éléments nutritifs que l'horizon O ?

L'horizon O filtre l'eau de pluie qui entraîne une quantité de nutriments vers l'horizon A.

Expliquer la réactivité chimique et biologique d'un sol par sa composition (ex. : oxydation, neutralisation acidobasique, décomposition). Pas de question ...

Définir le pergélisol comme étant une couche de sol gelée en permanence.

8. Quelle est la définition du pergélisol ?

Le pergélisol est la partie du sol considérée gelée en permanence pendant au moins deux années consécutives.

Expliquer certaines conséquences du réchauffement du pergélisol (ex. : glissements de terrain, libération de méthane).

9. Citez deux effets du réchauffement climatique sur le pergélisol.

Le dégel du sol peut provoquer des inondations, rendre le sol meuble et provoquer des glissements de terrain entraînant ainsi l'instabilité des bâtiments et des routes.

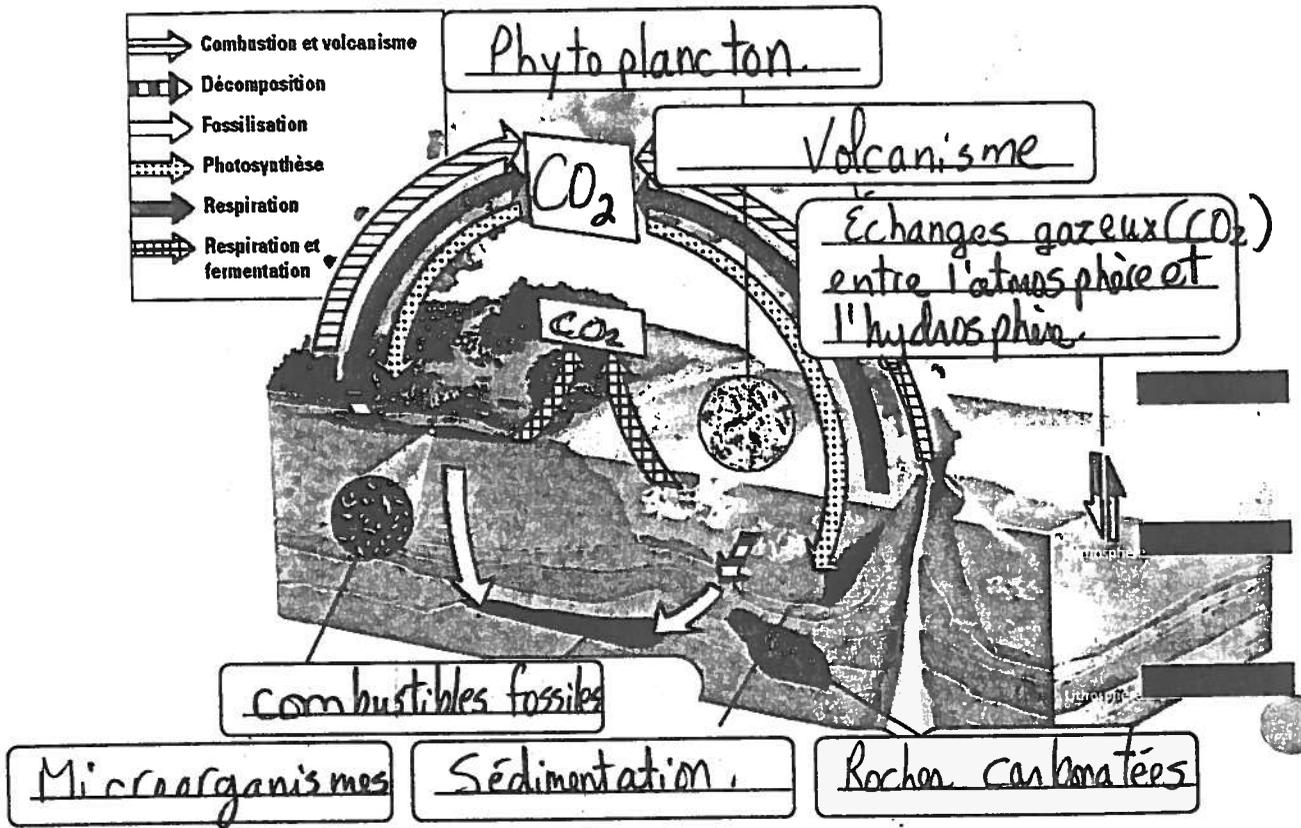
Décrire des transformations liées à la circulation du carbone (ex. : photosynthèse, décomposition des végétaux, dissolution dans l'eau et combustion des combustibles fossiles).

10. Par rapport à chacun des processus énumérés dans le tableau suivant, précisez :
- dans la deuxième colonne, s'il s'agit d'un processus biochimique ou géochimique ;
 - dans la troisième colonne, sous quelle forme se trouve le carbone (C) à la fin du processus ;
 - dans la quatrième colonne, les composantes de la biosphère entre lesquelles se fait le transfert de carbone (C).

Le transfert du carbone (C) entre les composantes de la biosphère			
Processus	Biochimique / géochimique B / G	Forme sous laquelle se trouve le carbone (C) à la fin du processus	Composantes de la biosphère entre lesquelles se fait le transfert de carbone (C)
Combustion	B	CO ₂ (g)	Lithosphère → atmosphère
Respiration	B	CO ₂ (g)	Lithosphère et hydrosphère → atmosphère
Fermentation	B	CO ₂ (g) et (CH ₄)g	Lithosphère et hydrosphère → atmosphère
Décomposition	B	CO ₂ (g)	Lithosphère et hydrosphère → atmosphère
Volcanisme	G	CO ₂ (g)	Lithosphère → atmosphère
Photosynthèse	B	Glucose C ₆ H ₁₂ O ₆	Atmosphère → lithosphère et hydrosphère
Dissolution océanique	G	CO ₂ (aq)	Atmosphère → hydrosphère
Formation de coquilles	G	CaCO ₃	hydrosphère → hydrosphère
Sédimentation	G	Roches sédimentaires	hydrosphère → lithosphère
Érosion	G	CO ₃ ²⁻	lithosphère → hydrosphère
Formation de combustibles fossiles	G	Pétrole Charbon	lithosphère et hydrosphère → lithosphère

P.310 *

11. Complétez le schéma suivant, qui montre le cycle du carbone (C), en inscrivant les processus dans les cases prévues à cette fin.



12. Quels sont les principaux réservoirs de carbone (C) sur Terre ?

La lithosphère et l'hydrosphère.

13. Décrivez les effets de chacune des activités humaines suivantes sur le processus du cycle du carbone (C) et, dans chaque cas, la principale conséquence qui en découle du point de vue environnemental.

a) Déforestation : Diminution de la photosynthèse → augmentation du CO₂ atmosphérique → augmentation de l'effet de serre.

b) Enfouissement des déchets : Augmentation de la décomposition et de la fermentation → augmentation du CO₂ et du CH₄ (méthane) atmosphérique → augmentation de l'effet de serre.

- c) Centrales thermiques et moyens de transport : Augmentation de la combustion
 → augmentation du CO₂ atmosphérique → augmentation de l'effet de serre.

Décrire des transformations liées à la circulation de l'azote (ex. : fixation de l'azote, nitrification, dénitrification).

14. Remplissez le tableau suivant en indiquant :

a) dans la deuxième colonne, les transformations que subissent les molécules contenant de l'azote (N) en nommant la ou les molécules de départ ainsi que la ou les molécules d'arrivée;

b) dans la troisième colonne, les organismes ou phénomènes responsables de ces transformations.

Les processus du cycle de l'azote (N)		
Processus	Changement de forme de l'azote	Organismes ou phénomènes responsables
Fixation de l'azote	$N_2 \rightarrow NH_3$	Bactéries dans les racines des légumineuses
	$N_2 \rightarrow NO_3^-$	Décharges électriques.
Ammonification et décomposition	Molécules azotées contenues dans l'urine, les organismes morts etc → NH_3 (dans le sol) ou NH_4^+ (dans l'eau)	Bactéries et champignons dans le sol et dans l'eau. Excrétions des animaux.
Nitrification	NH_3 et $NH_4^+ \rightarrow NO_2^- \rightarrow NO_3^-$	Bactéries nitrifiantes du sol et de l'eau.
Dénitrification	$NO_3^- \rightarrow N_2 \rightarrow N_2O$	Bactéries dénitrifiantes dans les sols gorgés d'eau.

Définir un bassin versant comme étant un territoire entourant un réseau hydrographique.

15. Quelle est la définition d'un bassin versant ?

Un bassin versant est une portion de territoire qui draine toutes les précipitations reçues vers un même endroit.

Décrire certains impacts de l'activité humaine sur les cours d'eau d'un bassin versant.

16. Complétez les phrases suivantes.

- a) La frontière entre deux bassins versants est délimitée par une ligne de crête, aussi appelée ligne de partage des eaux, qui épouse le relief au sommet des collines et des montagnes.
- b) L'action de la force gravitationnelle permet l'écoulement de l'eau du point le plus élevé vers le point le plus bas.

17. Que signifie l'expression « l'eau circule d'amont en aval » ?

Cela signifie que l'eau circule de haut en bas le long d'une pente.

18. Dans un cours d'eau près de Gatineau, un produit toxique a été déversé. Cette pollution peut-elle toucher la population de Trois-Rivières ? Formulez votre réponse en insistant sur les impacts environnementaux de la pollution. Gatineau est en amont de Trois-Rivières.

Oui, cette pollution touchera Trois-Rivières, car l'eau circule de l'amont vers l'aval. À la hauteur de T-R, l'eau sera polluée entraînant la disparition d'espèces aquatiques végétales et animales.

Définir la salinité comme étant une mesure de la quantité de sels dissous dans un volume donné.

19. Définissez la salinité : la salinité correspond à la quantité de sels minéraux dissous dans un volume déterminé de liquide.

Décrire l'influence de la salinité sur la masse volumique d'une solution.

Danger !
la santé de la population

20. Comment appelle-t-on un mélange d'eau douce et d'eau salée dont la salinité varie entre ?

d'eau saumâtre.

21. La masse volumique de l'eau douce est-elle supérieure ou inférieure à celle de l'eau salée ? inférieure.

Décrire des facteurs qui influencent la circulation des courants en surface et en profondeur (ex. : vents, rotation terrestre, température, salinité, masse volumique). Décrire le rôle de la circulation thermohaline sur la régulation du climat planétaire (ex. : effet du Gulf Stream sur le climat de la côte est de l'Amérique du Nord).

22. Quels rôles la circulation océanique joue-t-elle sur la planète ?

La circulation océanique répartit la chaleur issue de l'énergie solaire et régule les climats à la grandeur de la planète.

23. Donnez la définition des courants de surface.

Les courants de surface sont de grands mouvements continus d'eau engendrés par les vents qui soufflent à la surface des océans. Ils sont aussi créés par la rotation de la Terre

24. Donnez la définition des courants de profondeur. (ou de densité) (effet Coriolis)

Ils sont des courants océaniques générés par des différences de température et de salinité de l'eau des océans.

25. Donnez la définition de la circulation thermohaline.

La circulation thermohaline est formée par les courants de surface et les courants de profondeur. Ce système de convection permet à l'eau froide de descendre et l'eau chaude de remonter.

Distinguer un glacier d'une banquise.

26. Donnez la définition des termes suivants.

a) Glaciers : Est une masse formée de glace provenant de l'accumulation et de l'entassement de neige à la surface d'un continent.

b) Banquise : Est une masse entièrement constituée de glace qui flotte à la surface des océans polaires.

Décrire certains impacts liés à la fonte des glaciers ou des banquises (ex. : hausse du niveau de la mer, perturbation de la circulation thermohaline).

27. Donnez une conséquence de la fonte des banquises par le réchauffement climatique. Augmenter le niveau des océans.

28. Donnez une conséquence de la fonte d'une très grande quantité de glace.

Expliquez...

Cela libère une grande quantité d'eau douce qui pourrait perturber la circulation thermohaline, → répercussions de la régulation du climat → modification du milieu de vie de milliers d'espèces.

Décrire l'effet de serre.

29. Quel est le processus naturel de réchauffement de l'atmosphère qui fait que certains gaz bloquent une partie de la chaleur en l'emprisonnant temporairement près du sol ?

L'effet de serre naturel.

30. Nommez quatre gaz à effet de serre naturellement présents dans l'atmosphère et indiquez leur formule chimique respective.

dioxyde de carbone (CO_2) - le méthane (CH_4) - la vapeur d'eau (H_2O) - l'oxyde de diazote (N_2O)

31. Placez les énoncés 1 à 6 dans le schéma ci-dessous.

¹ L'énergie du rayonnement solaire réchauffe le sol. Celui-ci émet des rayons infrarouges (chaleur) vers l'atmosphère.

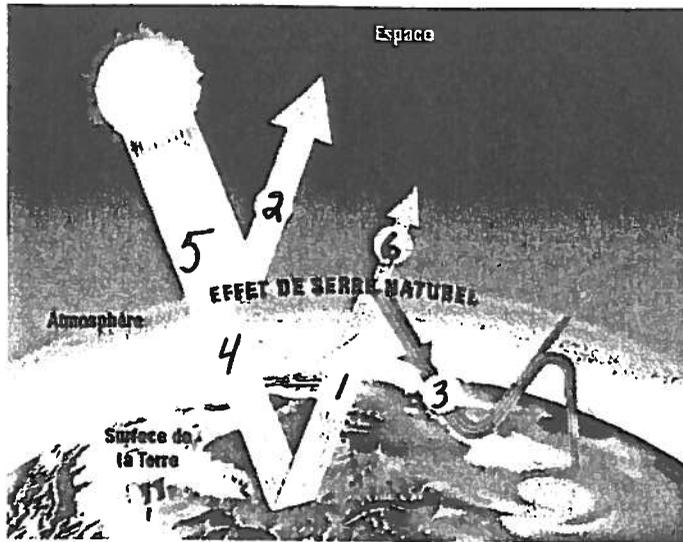
² Une partie du rayonnement solaire est réfléchi par l'atmosphère vers l'espace.

³ Des rayons infrarouges sont emprisonnés dans l'atmosphère par les gaz à effet de serre.

⁴ Une partie du rayonnement solaire est absorbée par l'atmosphère et atteint la surface terrestre.

⁵ La Terre reçoit de l'énergie solaire.

⁶ Une partie des rayons infrarouges traverse l'atmosphère et atteint l'espace.



Expliquer des conséquences de l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (ex. : réchauffement climatique pouvant causer une hausse du niveau de la mer, une perturbation des écosystèmes, la fonte des glaciers).

32. Indiquez les différences entre l'effet de serre naturel et l'effet de serre renforcé.

La concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère est plus élevée dans l'effet de serre renforcé que dans l'effet de serre naturel. Après avoir atteint le sol, une petite partie des rayons infrarouges traverse l'atmosphère et atteint l'espace, bloquant davantage la chaleur, qui reste plus longtemps près du sol. L'augmentation de température est aussi plus importante dans l'effet de serre renforcé.

33. Actuellement, 85% de l'énergie primaire utilisée sur la planète provient des

carburants fossiles (pétrole, gaz et charbon). Ces derniers sont des ressources non renouvelables et, lorsqu'ils sont brûlés ils émettent quel gaz ? GES (gaz à effet de serre)

Ce gaz est un important gaz à effet de serre dont la concentration ne cesse

d'augmenter dans l'atmosphère. Expliquer les conséquences de l'augmentation

de ce gaz à l'échelle planétaire : Réchauffement du climat de la planète. Ce réchauffement entraîne la fonte des glaciers et banquises, la hausse du niveau des mers, perturbation de nombreux écosystèmes et périodes de sécheresse importantes.

Décrire les propriétés d'une masse d'air (température, humidité, pression).

34. Vrai ou faux

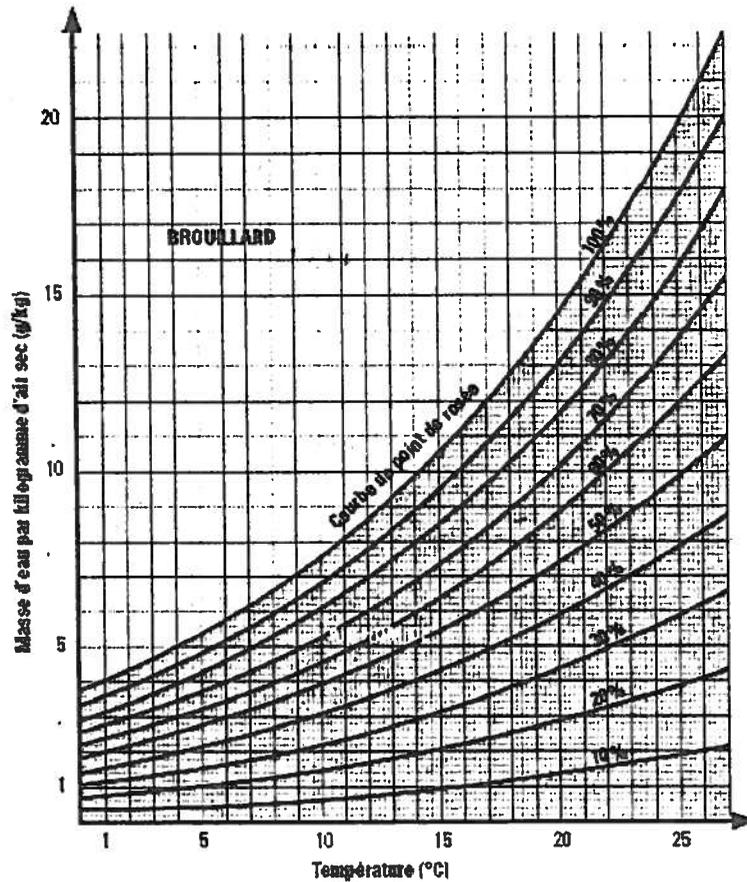
a) En haute altitude la pression de l'air est plus grande qu'en basse altitude.

Faux

b) Dans le Territoires du Nord-Ouest, qui se trouve au nord de l'Amérique du Nord, l'air est plutôt chaud et humide. Faux

c) En Louisiane, qui se trouve au Sud, l'air est plutôt sec et froid. Faux

35. Observez la figure 1 : elle représente la variation de la masse d'eau contenue dans 1 kg d'air sec en fonction de la température de l'air pour différentes valeurs de l'humidité relative. Ensuite, répondez aux questions ci-dessous.



a) Est-ce que la quantité maximale d'eau contenue dans une masse d'air sec augmente ou diminue lorsqu'on diminue sa température ?

La quantité d'eau contenue dans une masse d'air sec diminue lorsque la température diminue.

- b) Quelle est la masse d'eau maximale que peut contenir 1 kg d'air sec dont la température est de 15 °C ?

10,5 g/kg.

Expliquer la formation de nuages lors de la rencontre de deux masses d'air différentes.

36. Vrai ou faux

- a) Lorsque deux masses d'air se rencontrent, c'est la masse d'air chaud qui s'infiltrer sous la masse d'air froid. Faux
- b) La surface où se rencontrent deux masses d'air se nomme « front ». Vrai
- c) Un front froid est une masse d'air froid qui rencontre une masse d'air chaud. Vrai
- d) Lorsqu'une masse d'air chaud rencontre une masse d'air froid, il y a formation de nuages légers formés de minces couches, laissant place à un temps incertain : nuageux avec averses. Vrai
- e) L'air froid est plus dense que l'air chaud. Vrai

37. Expliquez ce qui se passe lorsqu'une masse d'air froid rencontre une masse d'air chaud.

L'air chaud monte rapidement tout en se refroidissant, formation nuages épais (condensation). Cela donne lieu à de fortes précipitations + grands vents.

Décrire les principaux facteurs à l'origine de la circulation atmosphérique (ex. : variation de pression, réchauffement inégal de la surface de la Terre).

38. Vrai ou faux

- a) Les mouvements des masses d'air sont causés par les différences de pression entre les zones de l'atmosphère. Vrai
- b) La pression atmosphérique ne dépend pas de la masse volumique de l'air, de l'humidité qu'il contient et de sa température. Faux
- c) Lorsque l'air se réchauffe, l'agitation de ses particules augmente. Vrai

39. Expliquez le mouvement de convection. L'air chaud de l'Équateur est moins dense, il s'élève dans l'atmosphère. L'air froid du Nord vient remplir l'espace laissé par l'air chaud. L'air froid descend vers le sol. L'apport constant de masses d'air refroidies vers l'Équateur, où elles seront à nouveau réchauffées, forme un mouvement de convection.

40. Cochez la bonne réponse.

a) Que doit-on faire à la quantité de vapeur d'eau pour maintenir la même humidité relative, en augmentant la température de l'air ?

L'augmenter.

La diminuer.

Ne rien faire.

b) Pour une valeur d'humidité relative inférieure à 100 %, il y a condensation de la vapeur d'eau lorsque la température d'une masse d'air:

augmente.

diminue.

reste constante.

Expliquer la formation de cyclones (dépressions) et d'anticyclones (hautes pressions).

41. Donnez la définition de chacun des termes suivants.

- (D) a) Cyclone : ou dépression est une zone de l'atmosphère où l'air chaud monte en tournant à partir d'un centre de basse pression.
- (A) b) Anticyclone : ou zone de haute pression, zone de l'atmosphère où de l'air relativement froid descend en tournant.

42. Par quels autres noms désigne-t-on un cyclone ? (D)

dépression ; zone de basse pression.

43. À quelle pression considère-t-on une pression atmosphérique comme :

a) basse (D) ? Pression inférieure à la pression normale (101,3 kPa).

b) haute (A) ? Pression supérieure à la pression normale (101,3 kPa).

44. Vrai ou faux

- a) Les dépressions entraînent des conditions météorologiques instables, généralement accompagnées de précipitations et de vents. Vrai
- b) Un cyclone est une zone de haute pression. Faux
- c) Les anticyclones entraînent des conditions météorologiques plutôt stables, généralement accompagnées d'un ciel dégagé et de temps sec. Vrai

Décrire des facteurs géographiques et climatiques qui influencent la distribution des biomes (ex. : latitude, humidité, température, salinité).

45. Énoncer les facteurs qui influencent la distribution des biomes terrestres.

La température et les précipitations. Ces facteurs vont déterminer quels végétaux et quels animaux vont y vivre.

Décrire divers biomes terrestres (ex. : faune, flore, climat, type de sol).

46. Qui suis-je ?

- a) Biome terrestre ayant des températures arctiques et peu de précipitations. La Toundra
- b) Biome terrestre ayant une flore composée de conifères, de mousses et de lichens poussant sur un sol acide et pauvre en nutriments. La taïga
- c) Biome possédant une faune diversifiée composée d'ours noirs, d'écureuils, de rats laveurs, de lièvres, de merles etc ... La forêt tempérée
- d) Biome ayant une vaste étendue d'herbages, plusieurs plantes à fleurs poussant dans des sols riches et fertiles et très peu d'arbres et d'arbustes à cause du manque de précipitations. La prairie tempérée.
- e) Dans ce biome la végétation est rare et rabougrie avec peu de feuillage ou avec des épines, et munie de longues racines pouvant puiser l'eau et les minéraux en profondeur. Le désert

Décrire divers biomes aquatiques (ex. : faune, flore, température, salinité).

47. Énumère les biomes présents dans les océans et les mers. La zone néritique - La zone abyssale - Les récifs de corail.

48. Vrai ou faux

- a) La zone néritique est très profonde et la lumière y est absente. Faux
- b) Les récifs de corail sont généralement situés dans les eaux froides. Faux
- c) Les récifs de corail sont les plus anciens biomes de la planète. Vrai
- d) La zone abyssale est située à plus de 2000 mètres de profondeur. Les températures avoisinent les 4°C et l'obscurité est totale. Vrai

49. Qui suis-je ?

- a) Biome d'eau douce ayant de l'eau stagnante comprenant les marais, les marécages et les tourbières. La terre humide.
- b) Biome d'eau douce ayant une faune composée de décomposeurs, de plancton, de poissons, d'amphibiens, de reptiles, d'oiseaux. Le lac
- c) Biomes caractérisés par une eau saumâtre marquant la transition avec les biomes marins. L'estuaire et le delta
- d) Biome correspondant aux ruisseaux, aux rivières, aux fleuves. Le cours d'eau.

PHÉNOMÈNES GÉOLOGIQUES ET GÉOPHYSIQUES ...

Décrire des moyens technologiques utilisés par les humains pour produire de l'électricité à partir des ressources énergétiques de la lithosphère, de l'hydrosphère et de l'atmosphère.

50. Les ressources énergétiques de la lithosphère sont les énergies fossiles.
L'énergie nucléaire et la géothermie.

51. Les combustibles fossiles assurent plus de 80 % des besoins énergétiques mondiaux. Ils sont à la base du développement économique des sociétés industrielles. Quels sont les principaux combustibles fossiles ?

Pétrole, gaz naturel et charbon

52. De quelle façon pouvons-nous produire de l'électricité à l'aide du charbon ?

La chaleur obtenue en brûlant le charbon permet de produire la vapeur d'eau qui actionne la turbine et ainsi, la génératrice.

53. Énumérez les deux modes de production de l'électricité utilisant les ressources énergétiques de l'hydrosphère.

hydroélectricité (exploite l'énergie cinétique de l'eau), hydrolienne (exploite l'énergie des courants marins), (l'énergie marémotrice).

54. Énumérez les deux modes de production de l'électricité utilisant les ressources énergétiques de l'atmosphère.

L'éolienne (exploite l'énergie cinétique du vent), les panneaux à cellules photovoltaïques (exploite la lumière du Soleil).

Décrire les principaux impacts de l'exploitation des ressources énergétiques de la lithosphère, de l'hydrosphère et de l'atmosphère.

55. Quel sérieux problème environnemental est lié à l'utilisation des combustibles radioactifs dans la production d'énergie ?

Cette énergie génère des déchets radioactifs → danger pour l'environnement pendant des milliers d'années. Risque d'accidents nucléaires - Modifications génétiques des organismes vivants - Contamination de l'air et du sol...

56. Quel sérieux problème environnemental est lié à l'utilisation des combustibles fossiles dans la production d'énergie ?

entraîne l'émission de GES, d'oxyde d'azote, d'oxyde de soufre responsables des pluies acides.
Le transport des combustibles fossiles → sources importantes de contamination et de pollution de l'environnement

Phénomènes astronomiques

Décrire le phénomène des marées à l'aide de l'effet gravitationnel du système Terre-Lune.

57. Répondez aux questions suivantes.

a) Nommez les deux corps célestes qui influencent les marées.

La lune et le soleil

b) Lequel de ces deux corps célestes a une interaction gravitationnelle avec la Terre deux fois plus importante que l'autre ?

La lune

58. Indiquez, pour les figures 1 a, b et c :

- comment se comportent les eaux tout autour de la Terre en fonction de la position de la Lune et du Soleil en dessinant les renflements de l'eau dans chacune des situations.
- là où la marée est basse à l'aide de la lettre B.
- là où la marée est haute à l'aide de la lettre H.
- s'il s'agit d'une marée de « vive-eau » ou de « morte-eau » dans le bas de
- l'encadré.
- sur la première figure, où se situent les eaux qui « restent en arrière » à l'aide d'une flèche.

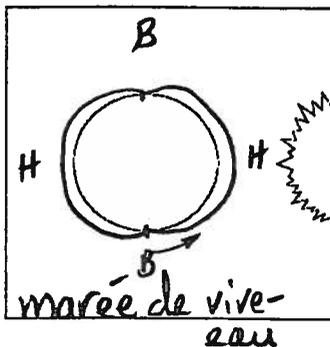


Figure 1 a La nouvelle Lune.

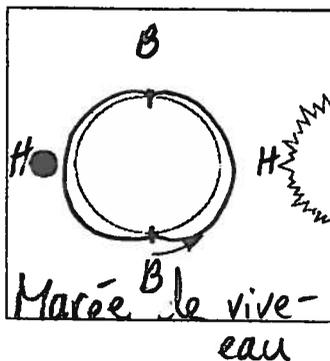


Figure 1 b La pleine Lune.

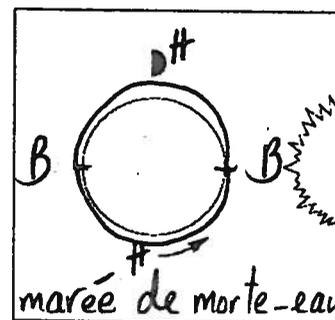


Figure 1 c Le quartier de Lune.

59. À quel moment les marées de « vive-eau » se produisent-elles ?

Lorsque le Soleil et la Lune sont alignés avec la Terre (du même côté ou des côtés opposés de la Terre) soit à la pleine lune et à la nouvelle lune,

60. À quel moment les marées de « morte-eau » se produisent-elles ?

Lorsque la Lune et le Soleil forment un angle droit par rapport à la Terre (premier et dernier quartier de la Lune).

Décrire les principaux facteurs qui influencent la quantité d'énergie solaire reçue à la surface de la Terre (ex. : réflexion et absorption de l'énergie solaire par l'atmosphère ou les surfaces).

61. Complétez les phrases suivantes.

a) L'insolation est la quantité de rayonnement solaire reçue à la surface de la Terre.

b) Au solstice de décembre, le pôle Sud est incliné vers le Soleil, alors que le pôle Nord est plongé dans l'obscurité de la nuit polaire.