

PREMIER EXEMPLE DE SUJET

L'élève traitera les questions du thème obligatoire et les questions relatives au thème au choix étudié pendant l'année.

THEME OBLIGATOIRE

LA COMMUNICATION NERVEUSE

Electricité contre douleurs

Les douleurs chroniques, associées notamment aux cancers, finissent par devenir insupportables et, à terme, seuls les opiacés les soulagent. Malheureusement, ces substances ont des effets secondaires désagréables, tels des vomissements, et on doit souvent augmenter les doses, car l'effet de tolérance diminue leur efficacité. Or, l'électrostimulation cérébrale, par des courants de haute fréquence, potentialise l'action analgésique* de la morphine.

L'électrostimulation cérébrale transcutanée a été découverte en 1972 par Aymé Limoge. Cette stimulation est parfaitement indolore ; elle peut être appliquée en continu pendant plusieurs jours (cinq en moyenne).

La méthode est utilisée depuis plusieurs années, notamment dans les services de psychiatrie de l'hôpital Charles Perrens de Bordeaux, pour éviter le syndrome de sevrage, lors des cures de désintoxication des personnes dépendantes de l'héroïne ou de la morphine. Cette méthode renforce également les effets des substances anesthésiques et les effets analgésiques de la morphine.

Quels sont les mécanismes de cette action ?

Aujourd'hui quelques hypothèses sont à l'étude. Il semble que la stimulation électrique déclenche la production des substances analgésiques que le système nerveux produit naturellement, les endorphines. Outre la libération d'endorphines, d'autres mécanismes interviennent peut-être, telle l'inhibition des systèmes anti-opiacés : certains neurones s'opposent à l'action des morphiniques, et la stimulation électrique les inactiverait.

Cette méthode ne suffit pas, à elle seule à inhiber une douleur rebelle, mais associée à la morphine, elle en potentialise l'effet analgésique, ce qui permet de diminuer les doses et, par conséquent, les effets secondaires.

*Extrait de Perspectives scientifiques « Electricité contre douleur »
revue « Pour la science » n°255 janvier 1999*

*analgésique : qui supprime ou atténue la sensation de douleur.

Première question (10 points)

Exploiter un document

Expliquer, en argumentant à l'aide du texte, en quoi l'électrostimulation cérébrale procure aux malades souffrant de douleurs chroniques une meilleure qualité de vie.

Deuxième question (10 points)

Mobiliser des connaissances

En s'appuyant sur le texte, définir les supports nerveux et expliquer la modulation de la transmission du message de douleur.

Un texte d'une dizaine de lignes illustré par un schéma est attendu.

THEME AU CHOIX

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT

A l'homme qui mourait jeune par suite de carences, a succédé au XX^e siècle, dans le monde occidental l'homme qui souffre de pléthore* (...)

- L'obésité est devenue le problème nutritionnel le plus fréquent et le plus coûteux dans les pays industrialisés. Un américain sur trois est obèse. En France, on estime à 8 % environ la fréquence de l'obésité dans la population adulte, entre 5 et 10 % chez l'enfant (...).

L'obésité est la résultante de facteurs endogènes, souvent héréditaires (troubles métaboliques ou endocriniens), et de facteurs exogènes dus à l'environnement familial (enfant unique, famille monoparentale), au mode de vie (mauvaise qualité de l'alimentation, horaire des repas fluctuant ou déstructuration des rythmes alimentaires avec grignotage au cours de la journée, faible durée de sommeil, sédentarité, temps passé devant la télévision qui favorise l'inactivité et de nouveau le grignotage) et au milieu socio-économique (la prévalence de l'obésité est quatre fois plus élevée chez les enfants d'ouvriers que chez ceux des cadres) (...).

Les complications que cet état engendre sont avant tout d'ordre psychologique et social, avec une mésestime et un trouble de l'image de soi, surtout à l'adolescence. Les autres risques sont dominés par des complications respiratoires et cardio-vasculaires, des troubles de l'hypertension artérielle, des perturbations métaboliques (excès de cholestérol, diabète) et l'arthrose du genou... L'obésité à l'adolescence augmenterait également les risques de morbidité et de mortalité à l'âge adulte (...).

Face à ce problème d'obésité, la peur de grossir tourne souvent à l'obsession, particulièrement chez les adolescents. C'est dans cette période incertaine de recherche d'équilibre que s'inscrivent les modifications éventuelles de leur attitude vis-à-vis de l'alimentation. Leurs conduites alimentaires connaissent souvent des « à-coups », allant de la prise de poids jusqu'aux effets pervers des régimes. À l'adolescence, une partie de cette population développe des troubles du comportement alimentaire anorexie et boulimie. Ces troubles affectent davantage les jeunes filles. Les débuts les plus fréquents se situent entre 13 et 14 ans ou 16 et 17 ans pour l'anorexie (1 % des adolescents) et, plus tardivement, entre 18 et 20 ans pour la boulimie (4 à 12 % des adolescents).

*Extrait d'un article de Raphaëlle Ancelin in« Textes et documents pour la classe »
n° 790, février 2000 CNDP*

* Pléthore : surabondance quelconque, amenant un état fâcheux.

Première question (10 points)

Exploiter des documents

Rechercher dans le texte les causes et les conséquences de l'obésité chez les adolescents.

Deuxième question (10 points)

Utiliser des connaissances

Les comportements alimentaires évoqués dans le texte montrent les dangers d'une alimentation déséquilibrée. Quels sont les principes d'une alimentation équilibrée ?

THEME AU CHOIX

UNE RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

La Mer d' Aral.

Le Syr Daria et l'Amou Daria sont deux fleuves au débit impressionnant qui prennent naissance dans les hautes montagnes d'Asie centrale ; le premier dans les Tian Chan, le second dans le Pamir. Après avoir traversé les déserts du Kyzilkoum et du Karakoum, ils se jettent dans la cuvette de la mer d'Aral où règne une forte évaporation.

La culture irriguée du coton était traditionnelle notamment dans la vallée du Syr Daria. L'année 1959 est une date capitale avec la mise en place du plan de conquête des terres vierges. Plus de 7 millions d'hectares sont aménagés pour l'irrigation aussi bien dans les deux vallées que dans les régions désertiques.

L'irrigation prélève 60% du débit des fleuves. Au moins 95% de la récolte cotonnière de l'ex-Union soviétique pousse dans cette région .

Avant 1960, les deux fleuves apportaient 55 km³ d'eau par an à la mer d'Aral. En 1990 cet apport était réduit à 7 km³. Les fleuves sont virtuellement asséchés dans leur cours inférieur. Les conséquences sont dramatiques. En certains endroits le littoral a reculé de 100 km. Le niveau des eaux a baissé de 16 mètres. La mer d'Aral a perdu la moitié de sa surface (de 69 500 km² à moins de 30 000 actuellement) et les trois quart de son volume...

Ses eaux sont polluées par les engrais et les pesticides et la salinité est passée de 10 à 30% au détriment de la flore et de la faune. Les populations d'oiseaux aquatiques ont été décimées. L'eau est désormais impropre à la consommation humaine. Les villages sont abandonnés. Muynak, jadis ville de 40 000 habitants, n'en compte plus que 12 000. Le petit chantier naval près d'Aralsk, autrefois actif, est désormais bien loin à l'intérieur des terres.

G. Mutin. « De l'eau pour tous »

Revue Documentation photographique. N° 8014 Avril 2000

Edition conseil éditorial (Borne, Frémont, Jovet, Phan, Scheipling).

Première question : (10 points)

Saisir des informations

A partir de ce texte, montrez les conséquences de l'action de l'homme sur les eaux de la mer d'Aral.

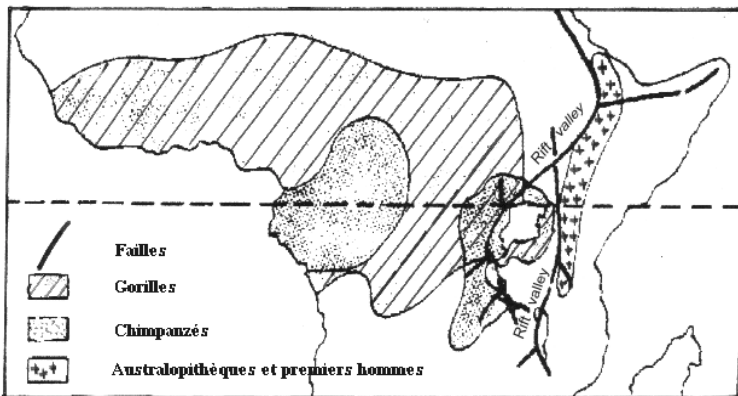
Deuxième question (10 points)

Utiliser des connaissances

Sur une représentation du cycle de l'eau, figurez les phénomènes naturels ou provoqués responsables de l'assèchement de la mer d'Aral.

THEME AU CHOIX

PLACE DE L'HOMME DANS L'EVOLUTION



Répartition des gorilles, des chimpanzés et des hominidés en Afrique équatoriale.

Des explications possibles sur l'origine de l'homme

L'East Side Story

(...) Une explication particulièrement simple me vint à l'esprit en ouvrant un atlas de répartition des vertébrés actuels : la carte de répartition des chimpanzés et des gorilles montrait un vaste ensemble de territoires qui recouvrait toutes les grandes régions forestières de l'Afrique tropicale, mais s'arrêtait, presque sans débordement au grand sillon de la Rift Valley (...); de surcroît, tous les sites antérieurs à 3 millions d'années se trouvaient à l'Est de ce sillon. Pour expliquer à la fois que les hominidés et les panidés* étaient moléculairement proches (c'est à dire qu'ils avaient un ancêtre commun peu éloigné à l'échelle de la vie), mais que, sur le terrain, ils ne coexistaient pas, il n'y avait qu'une solution : les hominidés et les panidés n'avaient jamais été ensemble. Je proposai donc l'hypothèse suivante en 1982 : avant que les hominidés et les panidés ne se séparent, la Rift Valley ne constituait pas un accident suffisant pour diviser l'Afrique équatoriale ; de l'océan atlantique à l'océan indien, forêts et savanes boisées ne constituaient qu'une province biogéographique homogène où vivaient les ancêtres communs des futurs hominidés et panidés. Puis, il y a 8 millions d'années, une crise tectonique provoqua deux mouvements : un effondrement (la Rift Valley réactivée) et un soulèvement (la ligne des crêtes de la lèvre occidentale de la Rift occidentale). Gouffre et muraille perturbèrent certainement la circulation des masses d'air ; celles de l'Ouest maintinrent, grâce à l'Atlantique, un régime généreux de précipitations ; celles de l'Est, se heurtant en outre à la muraille du plateau tibétain, également en cours de soulèvement, en un système saisonnier, qu'on a nommé moussons. La grande province d'origine se divisa en deux, aux climats et aux couverts différents : L'Ouest resta humide, l'Est le devint de moins en moins ; l'Ouest conserva sa forêt et ses bois, l'Est devint une savane de plus en plus claire. La population des ancêtres communs des hominidés et des panidés se trouva donc divisée en une population occidentale, la plus grande, et une population orientale, plus réduite. Il est tentant d'imaginer que cette séparation est la cause de la divergence des deux groupes : les descendants occidentaux de ces ancêtres communs ont poursuivi leur adaptation à la vie en milieu arboré et formé les panidés ; les descendants orientaux des mêmes ancêtres ont « inventé » un équipement nouveau pour s'insérer dans la vie en milieu découvert et engendré les hominidés. Cette hypothèse simple a l'avantage d'expliquer pourquoi les hominidés et les panidés sont si proches et jamais ensemble ; (...).

*Extrait de : Une histoire de l'origine des Hominidés, Yves Coppens.
Dossier hors série « Pour la science », janvier 1999. Belin*

* panidés : famille des grands singes africains.

Première question : (10 points)

Exploiter des documents.

L'évolution de la lignée humaine, comme celle des autres lignées, peut être dépendante des changements de l'environnement ; rechercher, dans le texte, les arguments qui appuient cette hypothèse.

Deuxième question : (10 points)

Mobiliser des connaissances.

Quelles caractéristiques devrait avoir un « candidat » au titre d'ancêtre commun aux hominidés et aux panidés ?

THEME AU CHOIX

UNE RESSOURCE NATURELLE : LE BOIS

Pour une gestion durable de la forêt : vers une moralisation du commerce du bois

La forêt est un écosystème qui participe aux grands équilibres de la planète.(...) Pour tenter de mettre un frein à la déforestation des voix se font entendre depuis plusieurs années en faveur d'une gestion durable des forêts. L'objectif : exploiter la forêt de façon à répondre aux besoins actuels de la planète, sans compromettre la possibilité pour les générations futures de satisfaire les leurs. Concrètement le principe vise à mettre fin aux pratiques destructrices des exploitants forestiers, en limitant les dégâts causés par la coupe : 4 ou 5 arbres en moyenne sont abattus ou détruits pour en sortir un ! L'idée de la gestion durable consiste à mettre en place un plan d'aménagement qui prescrit de planifier la coupe dans le temps et dans l'espace afin d'éviter qu'elle ne se réalise de façon anarchique. Avec un principe de base : chaque parcelle de forêt exploitée doit avoir le temps de se régénérer avant d'être exploitée de nouveau (de 20 à 30 ans sont nécessaires entre chaque passage). De même, la coupe ne doit pas prélever plus que la « capacité productive » de la forêt. Tout comme l'épargnant, l'exploitant doit prélever les seuls « intérêts » sans entamer son capital.

Au début, le débat visait surtout les forêts des pays en développement : mais il s'est depuis élargi à toute la planète; les associations plaident désormais en faveur de la certification des forêts. L'idée vise à permettre au consommateur d'identifier les produits forestiers issus des forêts gérées de façon durable, en décernant une sorte de label aux exploitants qui accepteraient de se conformer à un code des « *principes et critères du traitement de la forêt* » respect des droits légaux et coutumiers des peuples autochtones, préservation de la biodiversité...

Le principe suscite néanmoins de nombreuses critiques, notamment sur le problème des critères.(...) Malgré les critiques, ce système de label, qui s'inscrit dans un contexte de sensibilisation croissante des consommateurs aux problèmes d'environnement, est devenu l'un des principaux moyens de pression pour une gestion durable des forêts.

S. Trouvelot « Planète, ta forêt fout le camp »

Revue Alternatives Economiques.n°167 Février 1999 Edition SCOP SA

Première question : (8 points)

Exploiter des documents

A partir des éléments du texte, indiquer les principes d'une exploitation raisonnée de la forêt, et expliquer comment le consommateur peut contribuer à l'amélioration de sa gestion.

Deuxième question : (12 points)

Mobiliser des connaissances

« La forêt est un écosystème qui participe aux grands équilibres de la planète ».
Argumenter cette expression.

La réponse ne dépassera pas une vingtaine de lignes

Indicateurs de correction SUJET 1

LA COMMUNICATION NERVEUSE

Electricité contre douleurs

Première question

L'électrostimulation cérébrale entraîne la libération des substances analgésiques naturelles, les endorphines.

Elles inhibent la transmission du message de la douleur.

La stimulation inhibe les neurones qui s'opposent à l'action des morphiniques.

Il n'y a pas de phénomène d'accoutumance mais l'effet antalgique est insuffisant.

Les opiacés qui inhibent la sensation douloureuse déclenchent une tolérance de l'organisme ; les doses doivent être augmentées et des effets secondaires (comme des vomissements) apparaissent.

Les deux méthodes associées peuvent procurer un bon confort au malade : l'aide apportée par l'électrostimulation cérébrale permet d'utiliser des doses plus faibles d'opiacés. Les effets secondaires sont moins importants.

Utiliser plusieurs moyens pour soigner des douleurs chroniques permet de donner au malade une meilleure qualité de vie.

Deuxième question

Schéma d'un neurone médullaire nociceptif.

Communication synaptique par synthèse de messenger chimique.

Inhibition par des interneurons : libération d'enképhalines, morphines endogènes, qui se fixent sur leurs récepteurs spécifiques du neurone post-synaptique.

Blocage de la transmission du message nociceptif vers le cerveau .

Action mimétique des molécules exogènes (morphine).

INDICATEURS DE CORRECTION SUJET 1

ALIMENTATION ET ENVIRONNEMENT

L'obésité

Première question

Les causes de l'obésité :

- des facteurs endogènes souvent héréditaires : des troubles du métabolisme des lipides, des troubles hormonaux.
- des facteurs exogènes : l'environnement familial (enfant unique, famille monoparentale), le mode de vie (mauvaise qualité de l'alimentation (excès de certains aliments), des horaires des repas inégaux, des rythmes alimentaires anormaux avec du grignotage entre les vrais repas, la fatigue et la faible durée du sommeil, le manque d'activité physique, la télévision et le multimédia), le milieu socio-économique.

L'obésité a des conséquences :

- d'ordre psychologique et social (le sujet obèse se sent différent des autres et ne s'estime pas, il a une mauvaise image de lui-même).
- des troubles de santé avec augmentation des risques précoces de mortalité :
 - des troubles des appareils respiratoire et cardio-vasculaire
 - de l'hypertension artérielle
 - des troubles métaboliques (excès de cholestérol, diabète)
 - de l'arthrose du genou.

L'obsession de prendre du poids entraîne des troubles du comportement alimentaire (mauvaises conduites alimentaires) provoquant une alternance de prises et de pertes de poids (effet pervers des régimes).

Des adolescents peuvent devenir anorexiques ou boulimiques (surtout les filles).

Deuxième question

Les aliments sont source de matière et d'énergie (environ 4000 kJ par jour chez un adolescent de 16 à 18 ans).

Les aliments contiennent et apportent des molécules organiques qui ont une valeur énergétique, mais aussi des substances minérales (eau, ions minéraux). Les fibres cellulosiques ont un rôle important (plus de 20 grammes par jour).

L'eau est un aliment essentiel (2 litres et demi par jour).

La ration alimentaire dépend de plusieurs paramètres (âge, sexe, intensité de l'activité, caractères morphologiques et physiologiques).

La prise alimentaire doit coïncider avec les besoins.

Une alimentation équilibrée permet de satisfaire les besoins quantitatifs et qualitatifs (glucides, vitamines, ions minéraux, acides aminés indispensables, acides gras indispensables).

RESSOURCE INDISPENSABLE : L'EAU

La mer d'Aral

Première question

La conquête des terres a entraîné une irrigation intensive des cultures.

Le prélèvement excessif a considérablement réduit les apports d'eau à la mer, ce qui a provoqué l'assèchement de la mer d' Aral avec pour conséquences une augmentation de la salinité de l'eau et de la concentration en déchets : donc une pollution chimique importante (l'eau devient impropre à la consommation).

Conséquences sur la flore et la faune.

Conséquences économiques.

Deuxième question

Schéma du cycle de l'eau traduisant le recyclage ou les transferts entre les différents compartiments.

Principaux réservoirs d'eau sur la planète :

- Les océans, les fleuves, les rivières, les lacs
- Les eaux souterraines (nappes phréatiques)
- La neige et les glaciers de montagne
- Les calottes glaciaires
- L'atmosphère

Appropriation de l'eau par l'homme dans le cas de la mer d'Aral et modifications des flux :

- prélèvement des eaux des fleuves pour l'irrigation
- mise en culture et augmentation de la transpiration et des surfaces d'évaporation
- augmentation de l'infiltration de l'eau dans les sols
- diminution du réservoir de la mer d'Aral
- diminution du transfert du réservoir fleuve au réservoir océan
- diminution de l'eau potable et de la consommation humaine

Ouverture sur le rôle de l'homme dans la gestion durable de cette ressource de la planète.

PLACE DE L' HOMME DANS L' EVOLUTION

Des explications possibles sur l'origine de l'homme

Première question

Répartition de la forêt avant 8 millions d'années de l'océan indien à l'océan atlantique

-ancêtres communs

-vie arboricole dans des forêts et savanes boisées

Il y a 8 millions d'années, Rift Valley,

-modifications climatiques, modifications de la végétation

-milieux de vie différents à l'est et à l'ouest

-adaptation aux milieux différents des deux populations occidentale (panidés) et orientale (hominidés)

-séparation des deux lignées.

Sélection des individus qui présentent un avantage.

Deuxième question

Recherche des caractères partagés chez des espèces actuelles et fossiles :

- caractères morphologiques et anatomiques en relation avec la locomotion

- caractères embryologiques (notion d'homologie)

- parenté moléculaire

- caractères comportementaux, usage d'outils et capacité crânienne

Ouverture : réfutation de la notion d'ancêtre descendant.

RESSOURCE NATURELLE : LE BOIS

Vers une gestion durable de la forêt

Première question

Dans une exploitation raisonnée, la coupe doit être planifiée dans l'espace et dans le temps; chaque parcelle exploitée doit avoir le temps de se régénérer afin de ne pas entamer le « capital » bois.

L'initiative intéressante pour améliorer la gestion est de responsabiliser les exploitants forestiers en leur délivrant un certificat de « bonne gestion » et d'informer le consommateur que le produit forestier qu'il achète provient d'une forêt gérée de façon durable.

Deuxième question

La forêt participe au cycle de l'eau et au cycle du carbone.

Elle contribue au cycle de l'eau : la circulation ascendante de l'eau, des racines jusqu'aux feuilles et la transpiration foliaire permettent le transfert de l'eau du sol vers l'atmosphère.

Elle contribue au cycle du carbone : par la photosynthèse, la forêt prélève le CO₂ atmosphérique, source de carbone. Ce CO₂ est incorporé dans les molécules organiques.

Recyclage de la matière organique au niveau du sol forestier.

Rôle de la forêt dans la protection des sols.