

مسابقة في الثقافة العلمية
الاسم: مادة علوم الحياة

المدة: ساعة واحدة الرقم:

Answer the following exercises.

Exercise 1 (5 pts)

“Food is at the origin of many risk factors for cardiovascular diseases. Food fibers (food components that are not digested in the humans) might be one of the implicated food factors. For example, mortality due to cardiac arrest is four times less in persons who ingest 37g of fibers and more per day than in persons who ingest 20g of fibers. If we add soluble fibers (purified fibers or Kidney beans) to food, we decrease the blood cholesterol, especially the “bad” cholesterol capable of provoking a blood clot which blocks the arteries. Fibers would act by blocking the digestion of fats and increasing the elimination of cholesterol by the organism.

Thousands of years ago, foods were rich in fibers as it is, nowadays, in many regions of the world. Consequently, almost all industrial countries recommend the ingestion of 25 – 35g of fibers per day, by eating considerable quantities of whole grain bread and cereals, as well as legumes and fruits.”

- 1- Pick out from the text:
 - 1.1- The quantity of fibers recommended per day in industrial countries;
 - 1.2- The sentence which shows the relationship between the mortality due to cardiac arrest and the quantity of ingested fibers;
 - 1.3- The foods rich in fibers.
- 2- Specify the chemical nature of fibers.
- 3- Justify, by referring to the text, that fibers prevent cardiovascular diseases.
- 4- Explain how fibers would favor a slimming diet.

Exercise 2 (5 pts)

Osteoporosis is a nutritional disease. It is characterized by a feeble mass of bones and the deterioration of the bone tissue, both responsible for bone fragility and the increase in the risk of bone fractures. It affects especially women above 50 years old. The bone tissue is formed of proteins and mineral salts that are very rich in calcium. The risk of osteoporosis depends on two factors: the density of bone minerals and the speed of its decrease with age. The value of the density of bone minerals, which corresponds to the concentration of calcium fixed by bones, depends on genetic factors and the food taken during the growth period.

The adjacent table shows the variation of the density of bone minerals as a function of the age of women.

	Average age of menopause ↓							
Age of women (in years)	2	10	20	30	50	60	70	80
Density of bone minerals (in % of maximal value)	15	40	90	90	90	70	60	50

- 1- Pick out from the text:
 - 1.1- The characteristics of osteoporosis;
 - 1.2- The risk factors of osteoporosis.
- 2- Draw the curve showing the variation of the density of bone minerals as a function of the age of women.
- 3- Analyze the results shown in the table. What can you deduce concerning the risk of bone fractures?

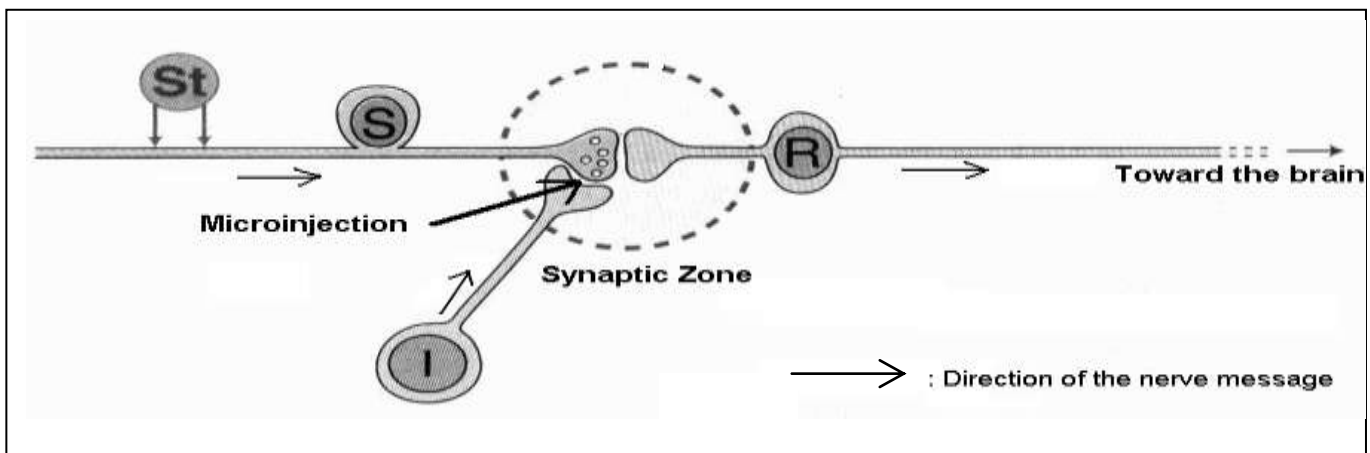
Exercise 3 (5 pts)

“Huntington chorea affects mostly adults between 30 to 50 years old. It is a neurodegenerative disease that provokes a profound alteration of the motor coordination centers leading to a decrease in the physical and intellectual capacities. The psychic troubles, that are almost not exhibited at the beginning of the disease, become very severe with time. The symptoms are varied: clumsiness, nervousness, disequilibrium, behavioral troubles and low intellectual abilities. These symptoms are due to a localized loss of neurons that secrete the neurotransmitter GABA which induces an inhibitory effect at the postsynaptic level. These neurons are situated in the striatum, a region in the encephalon essential for the transfer and control of the information coming from the cerebral cortex. The treatment of such a disease includes the intake of neuroleptic medicines that might be beneficial for patients who manifest strong, uncoordinated body movements. Recently, neurons’ grafting seems to be a promising treatment.”

- 1- Pick out from the text:
 - 1.1- The symptoms of the disease;
 - 1.2- The origin of this neurodegenerative disease;
 - 1.3- The role of GABA.
- 2- Based on the information derived from the text, establish the relationship between the motor troubles caused by this disease and its cerebral origin.
- 3- Name two other neurodegenerative diseases.

Exercise 4 (5 pts)

By immunofluorescence technique, scientists have been able to localize two chemical substances at the level of the dorsal horn of the spinal cord: substance P and enkephaline. The document below reveals a synaptic zone which includes the terminal bud of neuron S, having vesicles containing substance P, and the terminal bud of interneuron I which liberates enkephaline.



- 1- Identify, by referring to the document, a presynaptic neuron and a postsynaptic neuron. Justify the answer.

To determine the roles of substance P and enkephaline, we perform the following two experiments:

Experiment 1: We apply an effective stimulation on neuron S. We observe a decrease in the number of vesicles in neuron S, a liberation of substance P and pain sensation.

Experiment 2: We inject enkephaline in the synaptic zone, then we apply an effective stimulation of neuron S. We observe no decrease in the number of vesicles in neuron S, no liberation of substance P and no pain sensation.

- 2- Analyze these experiments. Draw out the role of substance P and that of enkephaline.
- 3- Enkephaline is qualified as “an endogenous morphine”. Justify this affirmation.

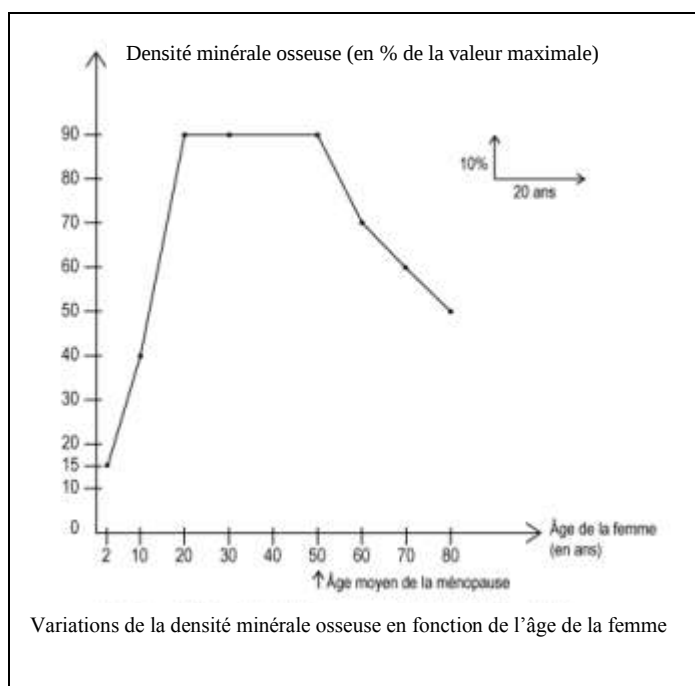
مسابقة في الثقافة العلمية
مادة علوم الحياة
أسس التصحيح

Exercice 1 (5 pts)

- 1.1- La quantité des fibres recommandée est de 25-35g/jour. (1/2 pt)
- 1.2- Par exemple, la mortalité par arrêt cardiaque est 4 fois plus faible chez les individus qui ingèrent 37g et plus de fibres par jour que chez ceux ingérant 20g. (1 pt)
- 1.3- Pain complet, céréales complètes et aussi fruits et légumes. (1 pt)
- 2- Glucides ou cellulose ou polysaccharides. (1/2 pt)
- 3- Elles préviennent les maladies cardiovasculaires car les fibres solubles ingérées font diminuer le cholestérol sanguin, en particulier le mauvais cholestérol qui provoque un caillot qui bouche les artères et par suite les maladies cardiovasculaires. (1 pt)
- 4- Elles favorisent un régime amincissant car elles freinent la digestion des lipides cause principale de l'obésité; (1/4 pt) elles sont indigestes et n'ont aucune valeur énergétique (1/4 pt) ; elles améliorent le transit intestinal (1/4 pt) et donnent une sensation de satiété. (1/4 pt)

Exercice 2 (5 pts)

- 1.1- Elle se caractérise par une faible masse osseuse et une détérioration du tissu osseux, responsables d'une fragilité osseuse et d'une augmentation du risque de fracture. (3/4 pt)
- 1.2- Le risque d'ostéoporose dépend de deux facteurs : la densité minérale osseuse et la vitesse de sa diminution avec l'âge. (3/4 pt)
- 2- (2 pts)



- 3- La DMO augmente de 15% à 90% de la valeur maximale possible entre 2 et 20 ans puis elle reste constante de 90% entre 20 et 50 ans, par contre cette densité diminue rapidement au-delà de 50 ans, âge moyen de la ménopause, pour atteindre 50% à l'âge de 80 ans.
Ceci montre que la fixation de calcium s'effectue uniquement durant l'âge de croissance et arrive à son optimum à 20ans et que les os se déminéralisent avec l'âge et notamment après la ménopause. **(1pt)**

Donc le risque de fracture des os ou ostéoporose augmente après la ménopause. **(1/2 pt)**

Exercice 3 (5 pts)

- 1.1- Les symptômes sont : maladresse, nervosité, perte d'équilibre, troubles du caractère et affaiblissement intellectuel. **(1 pt)**
- 1.2- L'origine de cette affection neurodégénérative est liée à une perte localisée des neurones sécrétant du GABA. **(1 pt)**
- 1.3- Le GABA induit un effet inhibiteur au niveau postsynaptique. **(1 pt)**
- 2- La dégénérescence des neurones du striatum, produisant un neurotransmetteur, le GABA est à l'origine d'un déficit en GABA qui a un effet inhibiteur. Ceci a pour conséquences, des troubles moteurs qui sont les manifestations cliniques de la maladie. **(1 pt)**
- 3- Parkinson **(1/2 pt)** – Alzheimer **(1/2 pt)**

Exercice 4 (5 pts)

- 1- Le neurone S est présynaptique **(1/2 pt)** par rapport au neurone R qui est postsynaptique **(1/2 pt)** car le neurone S contient à son extrémité des vésicules de stockage de neurotransmetteurs. **(1/2 pt)**
Ou
Le neurone I est présynaptique par rapport au neurone S qui est postsynaptique car le message nerveux se transmet toujours du neurone présynaptique au neurone postsynaptique.
- 2- On observe une diminution du nombre des vésicules, une libération de la substance P et une sensation douloureuse suite à une stimulation efficace uniquement du neurone S. Par contre on n'a pas une diminution du nombre des vésicules ni une libération de la substance P ni une sensation douloureuse suite à une stimulation efficace du neurone S précédée d'une injection d'enképhaline. **(11/2 pt)**
Ce qui signifie que la substance P assure la transmission du message douloureux et que l'enképhaline inhibe la libération de cette substance. Donc la substance P est le messenger de la douleur **(1/2 pt)** et l'enképhaline est un analgésique qui bloque la sensation douloureuse **(1/2 pt)**.
- 3- L'enképhaline inhibe la douleur comme la morphine **(1/2 pt)**, mais elle est sécrétée par l'organisme (substance endogène). **(1/2 pt)**.