Concours d'Entrée à l'Ecole Militaire de Santé

SESSION 2024

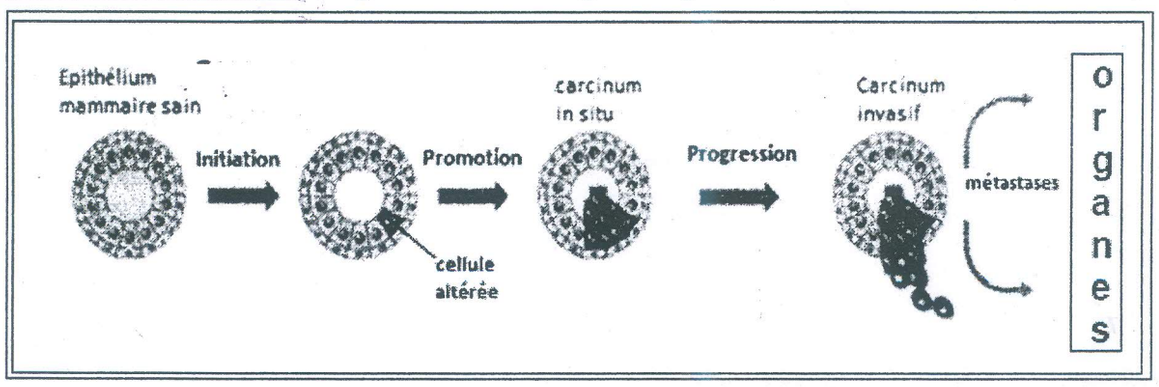
EPREUVE DE SVT **DUREE : 4 heures**

EXERCICE 1 6 points

Les cancers sont caractérisés par une multiplication anarchique et incontrôlée de certaines cellules, aboutissant à la formation de tumeurs. Plusieurs types de traitements sont utilisés soit pour réduire le risque de récidive, soit pour ralentir ou supprimer la tumeur. Des substances végétales sont utilisées comme anticancéreuses. C'est le cas de la colchicine, de la vinblastine et du taxol.

Le document de référence ci- dessous montre le processus de formation du cancer pouvant affecter différents organes.

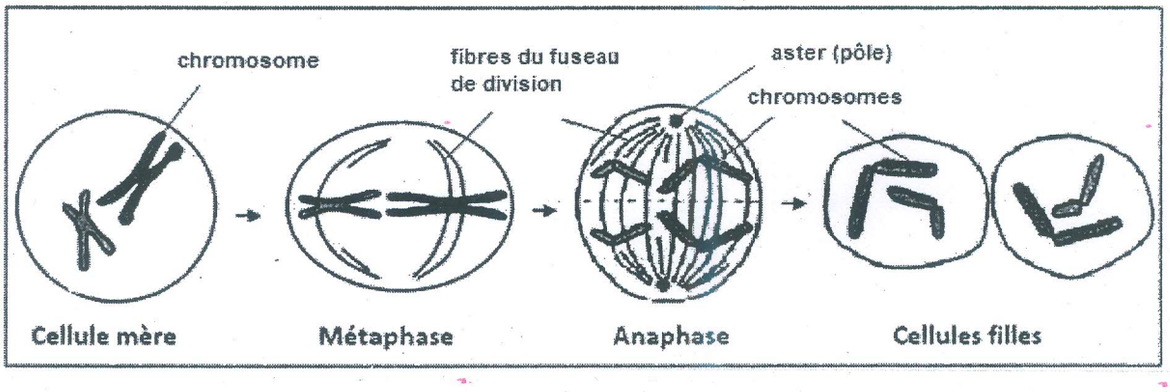
Document de référence: étapes de la carcinogénèse (processus de formation du cancer)



Les documents 1, 2, 3, 4 ci-après sont mis à ta disposition pour éprouver l'action et l'efficacité des trois substances végétales dans la lutte contre le cancer.

Document 1: transition entre la métaphase et l'anaphase

Le document ci-dessous montre la transition entre la métaphase et l'anaphase durant la mitose animale.



N.B. : les documents 2, 3, 4 sont représentés à la page 6.

Document 2: dynamique des fibres du fuseau de division

Le document 2 représente la dynamique de la polymérisation des fibres du fuseau de division au cours de la mitose. Les fibres du fuseau de division sont constituées par des microtubules, un polymère de deux protéines globuleuses : l'α-tubuline et la β-tubuline.

Document 3: effets de substances sur la croissance du microtubule

Le document 3 illustre les effets des trois substances végétales sur la croissance du microtubule en présence ou en l'absence de substances végétales.

Document 4: modèles moléculaires

Le document 4 montre les modèles moléculaires de sujets sous traitement à la colchicine, à la vinblastine et au taxol.

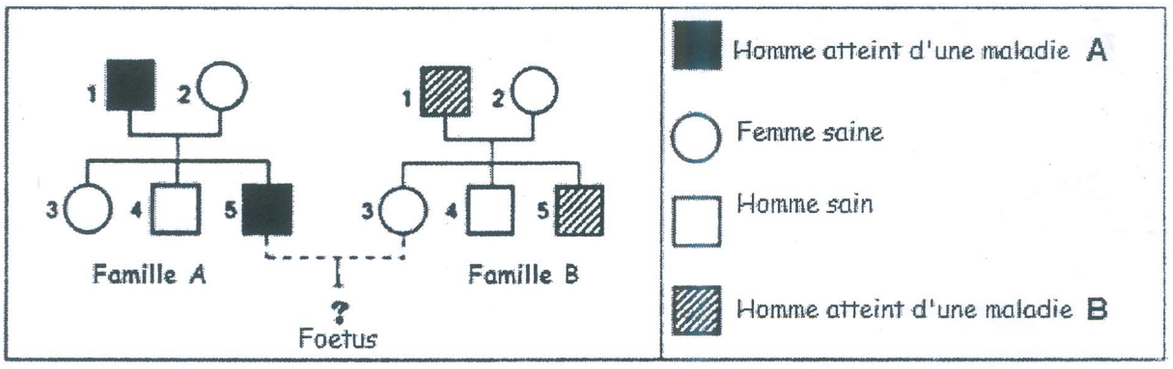
CONSIGNE.

A partir de l'exploitation des documents 1, 2, 3 et 4 et de tes connaissances, explique l'action anticancéreuse des substances végétales.

EXERCICE 2 — 7 points

Le document 5 ci-après présente deux arbres généalogiques correspondant aux deux familles A et B dont certains membres sont atteints d'une maladie héréditaire.

Document 5 : pedigrees de deux familles affectées d'une maladie héréditaire (A ou B).



Les hypothèses suivantes sont émises pour préciser le mode de transmission des deux maladies A et B.

Hypothèse 1 : l'allèle de la maladie est récessif et porté par un autosome.

Hypothèse 2 : l'allèle de la maladie est dominant et porté par un autosome.

Hypothèse 3 : l'allèle de la maladie est récessif et porté par le gonosome X.

Hypothèse 4 : l'allèle de la maladie est dominant et porté par le gonosome X.

1. Exploite les données du document 5, pour discuter chacune des hypothèses émises afin de déterminer le(s) mode(s) de transmission valable(s) pour les deux maladies. **(2 points)**

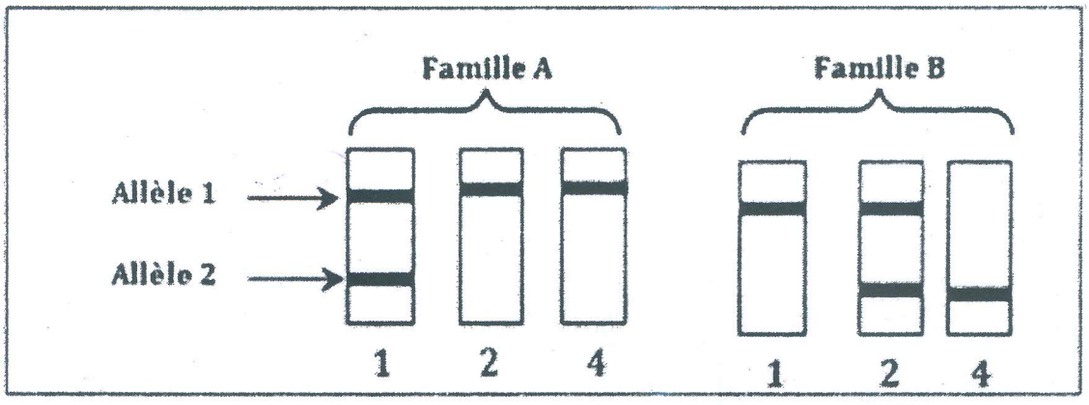
*N.B. * Pour la famille A, utilise les initiales N1, n1 pour les individus sains et M1, m1 pour les individus atteints de la maladie.*

** Pour la famille B, utilise les initiales N2, n2 pour les individus sains et M2, m2 pour les individus atteints de la maladie.*

** Caractères majuscules : allèles dominants ; caractères minuscules : allèles récessifs.*

<u>Document 6</u> : résultats d'électrophorèse

Pour préciser le mode de transmission de ces deux maladies, une étude supplémentaire par électrophorèse est réalisée. Elle a permis d'identifier les types d'allèles présents chez les individus 1, 2 et 4 de chacune des deux familles. Le schéma ci-après illustre les résultats obtenus.



2. En utilisant les données des deux documents 5 et 6 :

a. identifie, pour chaque famille, les allèles (sains ou mutés) correspondant aux maladies. **(1 point)**

b. détermine, en justifiant ta réponse, le mode de transmission certain de chacune des deux maladies A et B. **(2,5 points)**

3. L'homme **5** de la **famille A** se marie avec la femme **3** de la **famille B**. Le couple attend un enfant.

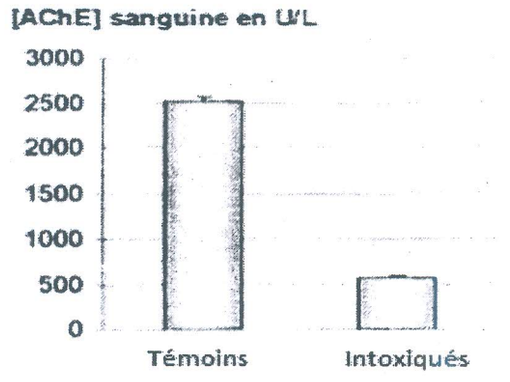
Sachant que l'allèle responsable de la maladie A est absent dans la famille B et que l'allèle responsable de la maladie B est absent dans la famille A, indique le(s) génotype(s) possible(s) du fœtus et le(s) risque(s) d'affection. **(1,5 point)**

<u>EXERCICE 3</u> 4 points

Les composés organophosphorés sont une des principales causes d'intoxications accidentelles ou suicidaires. Couramment utilisés en agriculture comme insecticide et pesticide, ils agissent sur l'Acétylcholinestérase (AchE).

Les résultats du dosage sanguin de cette enzyme chez des individus sains témoins et des individus intoxiqués par un neurotoxique organophosphoré sont représentés dans le document 7.

Document 7 : dosage sanguin de la concentration en AchE

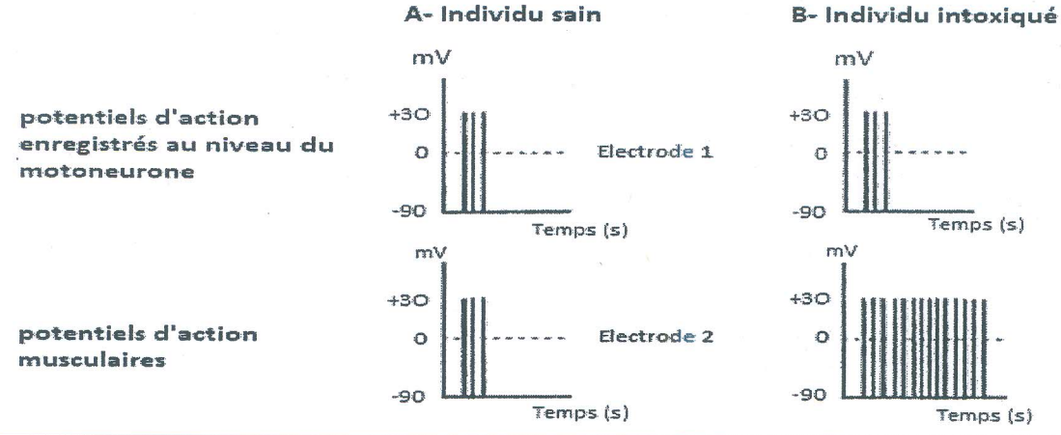


1. Compare les concentrations en AchE de ces deux groupes d'individus et déduis-en l'effet de l'intoxication sur l'enzyme. **(1 point)**

2. Indique les conséquences d'une intoxication par organophosphoré sur le taux d'acétylcholine et l'activité des synapses. **(0,5 point)**

3. Le document 8 représente la réponse d'un muscle suite à la stimulation d'un nerf moteur chez un individu sain et chez un individu intoxiqué.

Document 8 : potentiels d'action recueillis chez les deux individus



Deux électrodes permettent d'enregistrer les potentiels d'action au niveau de la jonction neuromusculaire. Le potentiel d'action du motoneurone est enregistré grâce à l'électrode 1. L'électrode 2 permet d'enregistrer le potentiel d'action responsable de la contraction.

Compare les réponses observées chez un individu sain et un individu intoxiqué. **(1 point)**

4. Une intoxication par composé organophosphoré peut rapidement conduire à des convulsions, à une paralysie et même à la mort de l'individu par arrêt respiratoire. Dans ce cas, un traitement par le sulfate d'atropine est couramment administré.

a. A l'aide des réponses précédemment données, explique les symptômes de l'intoxication. **(1 point)**

b. Propose deux hypothèses explicatives sur le mode d'action du sulfate d'atropine au niveau de la synapse. **(0,5 point)**

EXERCICE 4 — 3 points

Partie 1 : (5x0,5= 2,5 points)

Voici une série de 5 phrases (1, 2, 3, 4, 5) comprenant chacune une proposition reliée, par la conjonction de coordination **"car"**, à une ou deux autres propositions.

1- Dans le réflexe myotatique avec innervation réciproque, la contraction du muscle s'accompagne du relâchement du muscle antagoniste **car** un interneurone excite le motoneurone du muscle qui se contracte et inhibe le motoneurone du muscle antagoniste.

2- Une hypernatriémie provoque une sécrétion d'ADH **car** une hausse de la pression osmotique entraîne l'activation des osmorécepteurs hypothalamiques.

3- Une diminution de la volémie stimule la sécrétion de l'hormone antidiurétique **car** ce sont des neurones hypothalamiques qui synthétisent cette hormone.

4- La vitesse de conduction du message nerveux dans une fibre nerveuse isolée myélinisée est plus rapide que dans une fibre nerveuse amyélinisée **car** le mode de propagation du message nerveux est univoque et saltatoire dans une fibre myélinisée isolée.

5- Après sevrage, il y a une atrophie mécanique des cellules épithéliales et une destruction des cellules alvéolaires mammaires **car** la sécrétion de la prolactine diminue après sevrage.

CONSIGNE. Réponds sur ta copie, pour chacune des cinq phrases en mettant :

- A, si les deux propositions sont vraies et si elles ont une relation de cause à effet.
- B, si elles sont vraies mais n'ont pas de relation de cause à effet.
- C, si l'une des deux seulement est fausse.
- D, si les deux sont fausses.

Exemple : 6 - C

Partie 2 : (0,5 point)

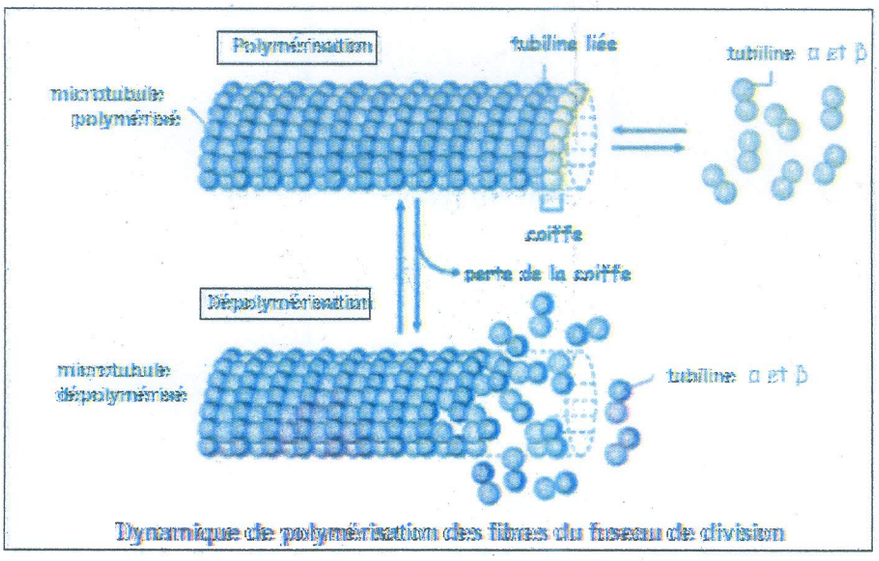
Les évènements suivants se déroulent lors de la transmission synaptique chimique :

(a) Naissance de potentiels post-synaptiques, (b) Entrée d'ions calciques dans la terminaison présynaptique, (c) Un potentiel d'action atteint la terminaison pré-synaptique, (d) Libération de neurotransmetteurs dans la fente synaptique, (e) Fusion des vésicules avec la membrane pré-synaptique.

CONSIGNE. Relève sur ta copie celle des cinq propositions (**A, B, C, D ou E**) qui indique l'ordre chronologique normal.

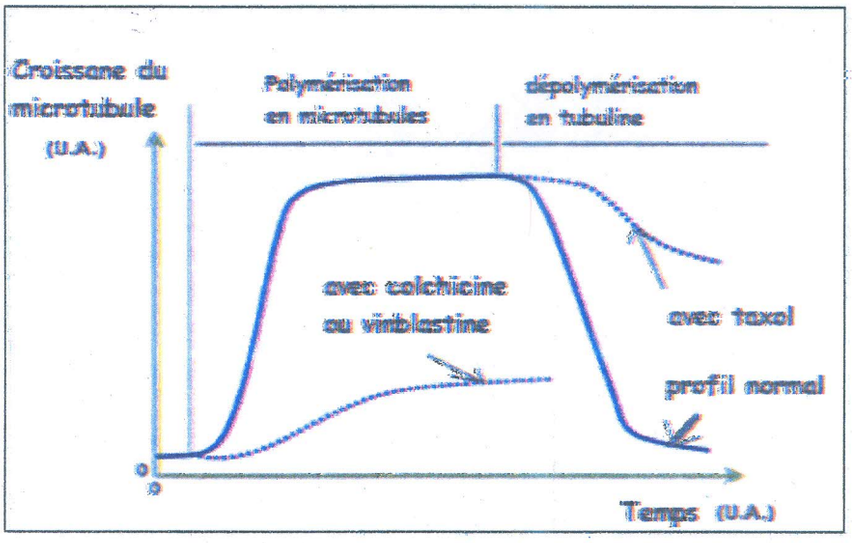
A) a-e-d-b-c. **B)** c-a-b-e-d. **C)** c-b-e-d-a. **D)** b-c-e-d-a. **E)** a-b-e-d-c

Document 2: dynamique des fibres du fuseau de division

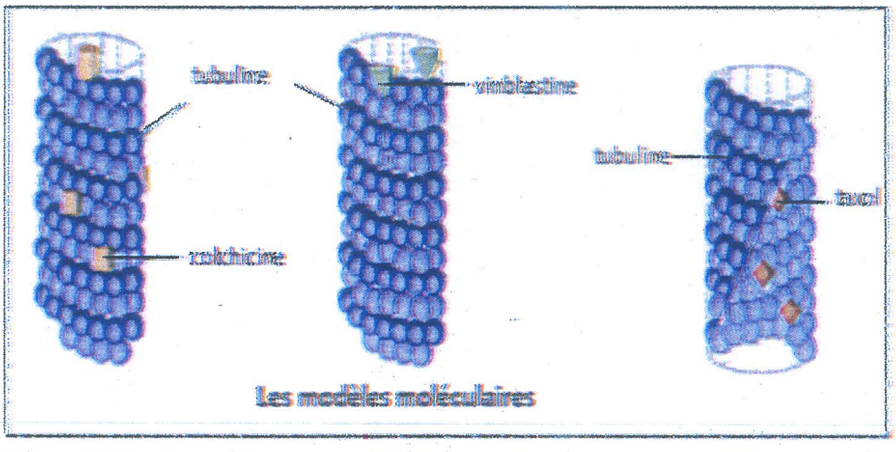


Dynamique de polymérisation des fibres du fuseau de division

Document 3: effets de substances sur la croissance du microtubule



Document 4: modèles moléculaires



Les modèles moléculaires