

## ÉPREUVE DE SCIENCES DU VIVANT

**Concours Blanc - Durée : 1 heure**

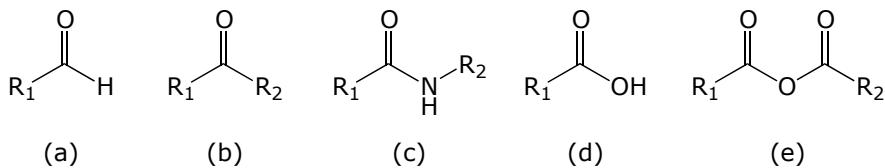
### 1. Divisions cellulaires :

- A. la mitose est à l'origine du brassage inter-chromosomique.
- B. des remaniements intra-chromosomiques peuvent avoir lieu en deuxième division de méiose.
- C. la méiose permet d'obtenir, à partir d'une cellule à  $2n$  chromosomes dupliqués, quatre cellules à  $n$  chromosomes non dupliqués.
- D. les cellules obtenues à l'issue de la méiose sont strictement identiques à la cellule mère.
- E. la fécondation correspond à la fusion d'un gamète mâle avec un gamète femelle, et conduit à la formation d'une cellule à 46 chromosomes à deux chromatides chez l'Homme.

### 2. Mutations et variabilité génétique :

- A. une mutation somatique est transmise à la descendance de l'individu.
- B. une mutation germinale est transmise à la descendance de l'individu.
- C. une mutation germinale peut être l'origine d'une augmentation de la biodiversité génétique.
- D. un clone est un ensemble de cellules génétiquement identiques issues des divisions d'une cellule mère.
- E. un système de réparation de l'ADN est un ensemble de protéines qui éliminent les nucléotides endommagés ou corrigent les mauvais appariements de bases.

### 3. Soient les molécules (a) à (e) représentées ci-dessous :



- A. seules les molécules (a) et (b) contiennent une fonction carbonyle.
- B. seules les molécules (a) et (b) contiennent un groupe carboxyle.
- C. la molécule (c) contient une liaison amide.
- D. la molécule (d) contient une fonction hydroxyle.
- E. la molécule (e) contient une fonction ester.

#### 4. L'immunité innée :

- A. les cellules et molécules impliquées dans l'immunité innée sont présentes chez des organismes très divers.
- B. les mécanismes de l'immunité innée se mettent en route toujours de la même façon, avec la même rapidité, face à une situation de danger (infection, atteintes des tissus, tumeur).
- C. la réaction inflammatoire aigüe est un des mécanismes essentiels de l'immunité innée mais nécessite un apprentissage.
- D. l'immunité innée coopère avec l'immunité adaptative, qui n'existe que chez les seuls Vertébrés.
- E. l'immunité innée est fonctionnelle 6 mois après la naissance et ses caractéristiques ne sont pas héritées génétiquement.

#### 5. La méiose :

- A. chez les mammifères, la méiose a lieu dans toutes les cellules.
- B. en télophase I, les chromosomes homologues sont séparés : on appelle cette division la division réductionnelle.
- C. en télophase II, les chromatides sont séparées : on appelle cette division la division équationnelle.
- D. de la fécondation à la méiose, les cellules sont diploïdes : c'est ce que l'on appelle la diplophase.
- E. de la méiose à la fécondation, les cellules sont haploïdes : c'est ce que l'on appelle l'haplophase.

#### 6. Les synapses :

- A. la synapse neuro-neuronique assure la jonction entre un neurone afférent et un neurone efférent.
- B. le neurone afférent correspond à la région post-synaptique.
- C. le neurone efférent correspond à la région pré-synaptique.
- D. la synapse neuromusculaire permet la jonction entre un neurone efférent et une fibre musculaire.
- E. la fibre musculaire est située dans la région post-synaptique.

#### 7. Le brassage génétique :

- A. l'enjambement ou crossing-over est responsable du brassage génétique interchromosomique.
- B. l'enjambement ou crossing-over est responsable de la variabilité génétique.
- C. l'enjambement ou crossing-over permet d'obtenir une variabilité allélique.
- D. l'enjambement ou crossing-over a lieu en anaphase I de la méiose.
- E. un chromosome dans lequel a eu lieu un crossing-over est appelé chiasma.

#### 8. Les vaccins :

- A. empêchent un individu vacciné de rencontrer à nouveau l'agent infectieux.
- B. sont de différents types.
- C. permettent de diminuer l'incidence de certaines maladies.
- D. contiennent toujours un adjuvant.
- E. peuvent contenir des adjuvants provoquant le déclenchement de la réaction immunitaire innée.

---

**9. L'ADN est le support de l'information génétique et est constitué de :**

- A. un enchaînement de nucléotides dont la séquence en bases azotées est variable.
- B. l'adénine (A) et la tyrosine (T), qui sont complémentaires.
- C. la guanine (G) et la cytosine (C), qui sont complémentaires.
- D. la guanine et la cytosine qui sont reliées par des liaisons fortes.
- E. sucres et groupements phosphate.

---

**10. L'information génétique :**

- A. un gène est une portion de molécule d'ADN.
- B. un désoxyribonucléotide est composé d'un groupement phosphate, un désoxyribose et une base azotée parmi les quatre existantes : adénine (A), thymine (T), guanine (G) et cytosine (C).
- C. à l'exception des cellules reproductrices, toutes les cellules de l'organisme contiennent la même information génétique.
- D. le cycle cellulaire est le cycle de vie de la cellule, qui comprend l'interphase et la mitose.
- E. la chromatine est formée par l'association de protéines avec la double hélice d'ADN.

---

**11. Le réflexe myotatique comprend cinq éléments fondamentaux :**

- A. la voie afférente qui correspond aux fibres nerveuses motrices.
- B. la voie efférente qui correspond aux fibres nerveuses sensorielles.
- C. les récepteurs sensoriels qui correspondent aux fibres musculaires.
- D. le centre nerveux qui correspond à la moelle épinière.
- E. les effecteurs qui correspondent aux fuseaux neuromusculaires.

---

**12. Le cycle cellulaire :**

- A. lors de la prophase, la chromatine se condense en chromosomes.
- B. lors de l'anaphase, les chromosomes migrent vers l'équateur de la cellule.
- C. lors de la métaphase, les chromatides sœurs des chromosomes se séparent et sont tractées vers les deux pôles de la cellule mère.
- D. lors de la télophase, les deux cellules filles s'individualisent.
- E. l'interphase débute par la phase S.

---

**13. La méiose est caractérisée par :**

- A. la séparation d'une cellule en quatre cellules en une seule division.
- B. deux divisions précédées d'une seule réPLICATION de l'ADN.
- C. l'obtention de cellules haploïdes.
- D. l'obtention de cellules filles possédant la moitié du matériel génétique de la cellule mère.
- E. deux réPLICATIONS de l'ADN.

---

---

**14. Le génie génétique regroupe des techniques :**

- A. permettant de modifier le génome d'un organisme.
- B. comme la technique de la transgénèse.
- C. permettant de faire apparaître de nouveaux caractères phénotypiques chez les plantes.
- D. permettant d'obtenir des OGM.
- E. permettant de s'affranchir des méthodes de succession de croisements pour sélectionner des espèces végétales.

---

**15. Un croisement-test, ou "test-cross", consiste à :**

- A. croiser un individu hétérozygote avec un individu homozygote dominant pour les gènes considérés.
- B. croiser un individu hétérozygote avec un individu homozygote récessif pour les gènes considérés.
- C. déterminer le phénotype de l'individu.
- D. un tel test permet de déterminer le génotype de l'individu.
- E. un tel test peut permettre de mettre en évidence des remaniements intra-chromosomiques lors de la méiose.

---

**16. Mutations et variabilité génétique :**

- A. une mutation spontanée est un événement très rare à l'échelle cellulaire.
- B. les erreurs d'appariement lors de la réPLICATION de l'ADN sont dues à des agents mutagènes.
- C. une mutation spontanée est toujours corrigée par les systèmes de réparation.
- D. un agent mutagène augmente la fréquence des mutations.
- E. un agent mutagène est éliminé de la cellule grâce aux systèmes de réparation.

---

**17. La spartine :**

Au XIXe siècle, vivait sur les côtes européennes la spartine *Spartina maritima* ( $2n = 60$ ). En 1829, l'espèce américaine *Spartina alterniflora* ( $2n = 62$ ) s'installe sur les côtes britanniques. En 1860, un hybride stérile *Spartina townsendii* ( $2n = 61$ ) est observé en Angleterre puis en France. En 1892, un hybride fertile *Spartina anglica* ( $2n = 122$ ) est découvert. Cette spartine s'est depuis répandue au détriment de *Spartina maritima*.

Comment cette espèce est-elle née ?

- A. par hybridation suivie de polyploidisation.
- B. par mutation génétique.
- C. par symbiose.
- D. par phagocytose.
- E. par endosymbiose.

---

**18. Expression de l'information génétique :**

- A. les protéines présentes dans la cellule sont synthétisées dans le noyau cellulaire.
- B. les protéines présentes dans la cellule constituent le phénotype macroscopique.
- C. la transcription d'un fragment d'ADN produit une molécule dont la séquence est complémentaire de celle du brin transcrit de l'ADN.
- D. la transcription d'un fragment d'ADN a lieu dans le cytoplasme.
- E. le code génétique est très variable selon les espèces.

---

### 19. Les antibiotiques :

- A. un antibiotique est une molécule d'origine naturelle ou synthétique, qui empêche la multiplication des bactéries.
- B. chez les bactéries, des mutations peuvent faire apparaître de nouveaux allèles associés à une résistance aux antibiotiques.
- C. lorsqu'un antibiotique est appliqué sur une population bactérienne, seules les bactéries résistantes sont éliminées.
- D. la majorité des bactéries est naturellement résistante aux antibiotiques.
- E. l'utilisation d'un antibiotique augmente la fréquence des bactéries sensibles à cet antibiotique par sélection naturelle.

### 20. Les lymphocytes T :

- A. les lymphocytes T proviennent, comme toutes les cellules du sang, de l'organe thymus.
- B. à un état encore immature, les lymphocytes T migrent vers la moelle osseuse.
- C. les lymphocytes T expriment à la surface des récepteurs T ou TCR (*T Cell Receptor*), associés à d'autres molécules de surface comme CD4 ou CD8.
- D. l'interleukine 2 stimule la prolifération puis la différenciation des lymphocytes T en plasmocytes sécrétaires d'anticorps.
- E. les lymphocytes T cytotoxiques (LTc) sont également appelés LT auxiliaires.

### 21. La mémoire immunitaire :

- A. lors d'une deuxième exposition à un antigène donné, des cellules mémoire permettront une réponse plus rapide et plus intense.
- B. la mémoire immunitaire se met en place lors de la réponse immunitaire innée.
- C. la mémoire immunitaire est assurée par des cellules à longue durée de vie.
- D. seuls les lymphocytes T sont impliqués dans la mémoire immunitaire.
- E. les lymphocytes mémoire prolifèrent et se différencient plus vite que les lymphocytes naïfs.

### Les questions 22 et 23 sont liées.

#### 22. Poivrons rouges :

On cherche à produire des plants de poivrons qui produisent des poivrons rouges en grandes quantités. On croise un individu qui produit des poivrons rouges en petites quantités avec un individu qui produit des poivrons orange en grandes quantités. On obtient des plantes F1 qui produisent toutes des poivrons rouges en grandes quantités.

- A. il s'agit d'un monohybridisme.
- B. on étudie deux gènes, présentant deux allèles chacun.
- C. les individus utilisés pour le croisement sont des doubles hétérozygotes.
- D. l'allèle rouge est dominant.
- E. l'allèle petite quantité est récessif.

**23. Suite au croisement réalisé à la question précédente, un plant de poivrons ayant un phénotype [rouge ; grandes quantités] est croisé avec un plant de poivrons ayant un phénotype [orange ; petites quantités].**

- A. il s'agit d'un croisement-test.
- B. le plant de poivrons présentant un phénotype [orange ; petites quantités] est double homozygote dominant.
- C. l'individu présentant un phénotype [rouge ; grandes quantités] est obligatoirement double hétérozygote.
- D. l'individu double hétérozygote croisé avec le double homozygote récessif donne une population dans des proportions de  $\frac{1}{2}$  [rouge ; grandes quantités] et  $\frac{1}{2}$  [orange ; petites quantités].
- E. ce croisement permet de déterminer l'indépendance des gènes.

**24. La vaccination :**

- A. a pour objectif de provoquer une réponse primaire de la part du système immunitaire.
- B. a pour objectif de provoquer une réponse secondaire de la part du système immunitaire.
- C. consiste à inoculer l'agent infectieux sous sa forme pathogène.
- D. consiste à injecter soit l'agent infectieux tué ou atténué, soit des antigènes de cet agent infectieux.
- E. entraîne la fabrication de cellules mémoire par le système immunitaire.

**25. Le cycle de développement d'un organisme :**

- A. correspond à la succession d'une mitose et d'une fécondation.
- B. permet de maintenir systématiquement la stabilité du caryotype de l'espèce.
- C. est constitué de phases haploïde et diploïde.
- D. les gamètes sont obtenus par mitose.
- E. la phase diploïde est rétablie par la fécondation.

**26. La réaction immunitaire adaptative :**

- A. elle s'enclenche dès l'infection.
- B. elle s'enclenche une fois la réponse innée terminée.
- C. elle est spécifique d'un antigène donné.
- D. elle nécessite l'intervention de plusieurs types de lymphocytes.
- E. elle est initiée par la présentation d'antigène aux lymphocytes B par les cellules présentatrices de l'antigène.

**27. Le virus de l'immunodéficience humaine :**

- A. infecte essentiellement les lymphocytes T (LT) CD4, ce qui peut conduire à leur mort.
- B. provoque le déclenchement d'une réponse humorale lors de la primo-infection.
- C. entraîne la production d'anticorps anti-VIH responsables de la séropositivité pour le VIH.
- D. le taux de LT CD4 diminue peu à peu au cours de la phase asymptomatique.
- E. la destruction des LT CD4 ou auxiliaires désorganise le système immunitaire, qui ne peut plus lutter contre des infections dites opportunistes.

**28. Une diversification des génomes peut être provoquée par :**

- A. une symbiose.
- B. un transfert horizontal de gènes.
- C. une modification de l'expression de gènes du développement.
- D. un transfert vertical de gènes.
- E. une mutation horizontale de gènes.

**29. Ploïdie :**

- A. la ploïdie correspond au nombre de chromosome chez une espèce.
- B. l'Homme possède  $2n = 48$  chromosomes est dit polyptéloïde.
- C. une espèce polyptéloïde peut porter plusieurs exemplaires d'un même génome (ex. : luzerne, pomme de terre,...).
- D. une espèce polyptéloïde peut posséder des génomes de plusieurs espèces apparentées au niveau diploïde (ex. : blé dur, blé tendre,...).
- E. le polyptéloïdisation n'existe pas de façon spontanée dans la nature, elle est obligatoirement provoquée par l'Homme.

**30. Le processus de domestication des plantes :**

- A. se fait par sélection naturelle.
- B. se fait par génie génétique.
- C. permet de sélectionner des plantes dont les caractéristiques génétiques et phénotypiques sont souvent défavorables à la vie de ces plantes dans le milieu naturel.
- D. est un processus rapide.
- E. est un processus involontaire.

**31. Les lymphocytes :**

- A. les lymphocytes B (LB) et lymphocytes T (LT) sont produits dans les organes lymphoïdes primaires (moelle osseuse, thymus).
- B. la grande diversité des récepteurs BCR (*B Cell Receptor*) des LB et TCR (*T Cell Receptor*) des LT, capables de reconnaître une multitude d'antigènes, est le résultat aléatoire de mécanismes génétiques complexes.
- C. les LB et LT sont dits naïfs lorsqu'ils ne peuvent pas éliminer l'antigène.
- D. ces lymphocytes naïfs migrent dans les organes lymphoïdes secondaires (comme les ganglions lymphatiques), où ils sont susceptibles de rencontrer leur antigène.
- E. la maturation du système immunitaire est le produit d'un équilibre dynamique entre production de cellules immunitaires et élimination des cellules immunitaires auto-réactives.

**32. Les réactions d'oxydoréduction :**

- A. une réaction d'oxydoréduction est une transformation avec échange d'atomes entre espèces.
- B. un oxydant est une espèce chimique susceptible de perdre un ou plusieurs électrons.
- C. une réduction correspond à une perte d'un ou plusieurs électrons.
- D. au cours de la réaction d'oxydoréduction, le réducteur est oxydé et l'oxydant est réduit.
- E. lors d'une réaction d'oxydoréduction, les électrons se déplacent librement en solution pour rejoindre l'espèce susceptible de les capturer.

**33. Au niveau d'une synapse neuromusculaire :**

- A. au niveau de la synapse neuromusculaire, des récepteurs spécifiques de certains neuromédiateurs permettent l'entrée de ces derniers dans la cellule musculaire.
- B. le neuromédiateur libéré permet la contraction musculaire.
- C. l'arrivée d'un potentiel d'action dans la région post-synaptique permet la libération du neuromédiateur.
- D. le neuromédiateur qui intervient est toujours le même.
- E. la libération du neuromédiateur fait intervenir un processus d'endocytose.

**34. Rôle de l'oeil et vision :**

- A. le cristallin est formé de cellules vivantes qui renouvellent en permanence leur contenu.
- B. avec l'âge, la transparence et la souplesse du cristallin peuvent être altérées.
- C. il existe deux types de photorécepteurs : les cônes permettant la vision des couleurs, et les bâtonnets, sensibles à l'intensité lumineuse.
- D. chaque photorécepteur contient un seul de type de pigment.
- E. il existe différents types de daltonisme en fonction des cônes fonctionnels.

**35. Réactions acido-basiques :**

- A. une base est une espèce capable de céder un proton  $H^+$ .
- B. un acide est une espèce capable de capter un proton  $H^+$ .
- C. une espèce amphotère est une espèce chimique qui agit à la fois comme un acide et comme une base.
- D. plus le pH est acide, plus la concentration en ions  $H_3O^+$  est faible.
- E. plus la constante d'acidité  $K_a$  d'un couple acide-base est grand, plus son  $pK_a$  est petit.

**36. Expression et variations du patrimoine génétique :**

- A. en connaissant la séquence d'une protéine donnée, on peut déduire avec certitude la séquence du gène correspondant.
- B. l'intégralité de l'ADN présent dans le noyau d'une cellule est exprimée sous la forme d'une synthèse de protéines.
- C. un gène de prédisposition est un gène dont certains allèles augmentent la probabilité de développer une maladie.
- D. le point de départ d'un cancer est le plus souvent une mutation qui survient dans une cellule somatique.
- E. une tumeur est un amas de cellules issu de la prolifération indéfinie et incontrôlée de cellules cancéreuses.



## ÉPREUVE DE SCIENCES DU VIVANT

### Concours Blanc - Durée : 1 heure

#### 1. Divisions cellulaires :

- A. la mitose est à l'origine du brassage inter-chromosomique.
- B. des remaniements intra-chromosomiques peuvent avoir lieu en deuxième division de méiose.
- C. la méiose permet d'obtenir, à partir d'une cellule à  $2n$  chromosomes dupliqués, quatre cellules à  $n$  chromosomes non dupliqués.
- D. les cellules obtenues à l'issue de la méiose sont strictement identiques à la cellule mère.
- E. la fécondation correspond à la fusion d'un gamète mâle avec un gamète femelle, et conduit à la formation d'une cellule à 46 chromosomes à deux chromatides chez l'Homme.

#### Correction :

- A. Faux : le brassage inter-chromosomique est dû à la migration aléatoire de chaque chromosome homologue vers l'un ou l'autre pôle cellulaire lors de la première division de méiose. Ces migrations sont indépendantes pour chaque paire.
- B. Faux : les chromosomes homologues ont été séparés lors de la première division de méiose. Les remaniements intra-chromosomiques ont lieu en début de première division de méiose, lorsque les chromosomes homologues sont appariés.
- C. Vrai : la méiose forme des cellules haploïdes, les gamètes.
- D. Faux : les gamètes obtenus sont différents, il y a eu brassage chromosomique. La mitose est une reproduction cellulaire conforme.
- E. Vrai : la fécondation permet le passage de la phase haploïde à la phase diploïde. L'alternance de la méiose et de la fécondation assure la stabilité du caryotype d'une espèce au fil des générations.

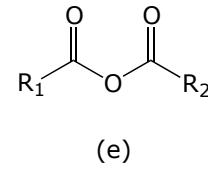
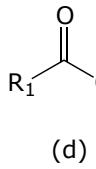
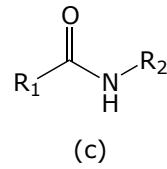
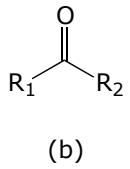
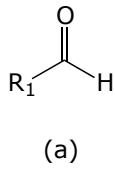
#### 2. Mutations et variabilité génétique :

- A. une mutation somatique est transmise à la descendance de l'individu.
- B. une mutation germinale est transmise à la descendance de l'individu.
- C. une mutation germinale peut être l'origine d'une augmentation de la biodiversité génétique.
- D. un clone est un ensemble de cellules génétiquement identiques issues des divisions d'une cellule mère.
- E. un système de réparation de l'ADN est un ensemble de protéines qui éliminent les nucléotides endommagés ou corrigent les mauvais appariements de bases.

#### Correction :

- A. Faux : une mutation somatique est une mutation présente dans l'ADN d'une cellule non reproductrice, transmise seulement aux cellules filles de la cellule mutée.
- B. Vrai : une mutation germinale est une mutation présente dans l'ADN d'une cellule reproductrice, transmissible à la descendance.
- C. Vrai.
- D. Vrai.
- E. Vrai : ces systèmes de réparation repèrent les erreurs et les corrigent. Grâce à ces systèmes de réparation, la fréquence d'erreurs non réparées est très faible.

**3. Soient les molécules (a) à (e) représentées ci-dessous :**



- A. seules les molécules (a) et (b) contiennent une fonction carbonyle.
- B. seules les molécules (a) et (b) contiennent un groupe carboxyle.
- C. la molécule (c) contient une liaison amide.
- D. la molécule (d) contient une fonction hydroxyle.
- E. la molécule (e) contient une fonction ester.

**Correction :**

- A. Faux : toutes les molécules (a) à (e) contiennent une fonction carbonyle C=O. La molécule (e) en contient deux.
- B. Faux : seule la molécule (c) contient un groupement carboxyle -COOH.
- C. Vrai : la liaison amide relie le C d'un carbonyle C=O à un atome d'azote.
- D. Vrai : une fonction hydroxyle est un groupement -OH.
- E. Faux : il s'agit ici d'un anhydride d'acide (pas au programme en terminale S). Une fonction ester est -COOR (avec R = groupement carboné), aucune des molécules représentées ici n'en contient.

**4. L'immunité innée :**

- A. les cellules et molécules impliquées dans l'immunité innée sont présentes chez des organismes très divers.
- B. les mécanismes de l'immunité innée se mettent en route toujours de la même façon, avec la même rapidité, face à une situation de danger (infection, atteintes des tissus, tumeur).
- C. la réaction inflammatoire aigüe est un des mécanismes essentiels de l'immunité innée mais nécessite un apprentissage.
- D. l'immunité innée coopère avec l'immunité adaptative, qui n'existe que chez les seuls Vertébrés.
- E. l'immunité innée est fonctionnelle 6 mois après la naissance et ses caractéristiques ne sont pas héritées génétiquement.

**Correction :**

- A. Vrai : les mécanismes de reconnaissance et d'action sont très conservés au cours de l'évolution.
- B. Vrai.
- C. Faux : l'immunité innée ne nécessite aucun apprentissage.
- D. Vrai : alors que l'immunité innée est largement répandue chez les êtres vivants, l'immunité adaptative est propre aux Vertébrés. Elle s'ajoute à l'immunité innée et assure une action plus spécifique contre des molécules, ou partie de molécules.
- E. Faux : l'immunité innée ne nécessite pas d'apprentissage préalable, elle est génétiquement héritée et est présente dès la naissance.

**5. La méiose :**

- A. chez les mammifères, la méiose a lieu dans toutes les cellules.
- B. en télophase I, les chromosomes homologues sont séparés : on appelle cette division la division réductionnelle.
- C. en télophase II, les chromatides sont séparées : on appelle cette division la division équationnelle.
- D. de la fécondation à la méiose, les cellules sont diploïdes : c'est ce que l'on appelle la diplophase.
- E. de la méiose à la fécondation, les cellules sont haploïdes : c'est ce que l'on appelle l'haplophase.

**Correction :**

- A. Faux : elle n'a lieu que dans les cellules sexuelles.
- B. Vrai : la première division de méiose permet la séparation des chromosomes homologues.
- C. Vrai : la seconde division permet la séparation des chromatides de chaque chromosome.
- D. Vrai : les cellules contiennent alors des paires de chromosomes homologues à une chromatide avant la réplication de l'ADN, deux chromatides après la réplication de l'ADN.
- E. Vrai : grâce à la fécondation, le zygote sera à nouveau diploïde.

**6. Les synapses :**

- A. la synapse neuro-neuronique assure la jonction entre un neurone afférent et un neurone efférent.
- B. le neurone afférent correspond à la région post-synaptique.
- C. le neurone efférent correspond à la région pré-synaptique.
- D. la synapse neuromusculaire permet la jonction entre un neurone efférent et une fibre musculaire.
- E. la fibre musculaire est située dans la région post-synaptique.

**Correction :**

- A. Vrai : une synapse "neuro + neuronique" assure la jonction entre deux neurones. Le neurone afférent transporte le message du récepteur jusqu'à la synapse, le neurone efférent transporte le message à partir de la synapse jusqu'à l'effecteur.
- B. Faux : à la région pré-synaptique.
- C. Faux : à la région post-synaptique.
- D. Vrai : une synapse "neuro + musculaire" assure la jonction entre un neurone et une cellule musculaire.
- E. Vrai.

**7. Le brassage génétique :**

- A. l'enjambement ou crossing-over est responsable du brassage génétique interchromosomique.
- B. l'enjambement ou crossing-over est responsable de la variabilité génétique.
- C. l'enjambement ou crossing-over permet d'obtenir une variabilité allélique.
- D. l'enjambement ou crossing-over a lieu en anaphase I de la méiose.
- E. un chromosome dans lequel a eu lieu un crossing-over est appelé chiasma.

**Correction :**

- A. Faux : des remaniements intra-chromosomiques entre chromosomes homologues appariés.
- B. Vrai : les remaniements intra-chromosomiques participent à l'augmentation de la diversité des gamètes.
- C. Vrai : suite aux remaniements intra-chromosomiques, de nouvelles combinaisons d'allèles

apparaissent.

D. Faux : en anaphase I de méiose, les chromosomes homologues migrent de façon aléatoire vers l'un ou l'autre pôle cellulaire. Les crossing-over doivent avoir lieu avant (en prophase I), lorsque les chromosomes homologues sont encore étroitement appariés.

E. Faux : lorsque les chromosomes homologues sont étroitement appariés, leurs chromatides s'enchevêtrent pour former des figures appelées chiasmata (pluriel de chiasma). C'est au niveau de ces chiasmata que des crossing-over, ou échanges de chromatides, peuvent avoir lieu.

#### **8. Les vaccins :**

A. empêchent un individu vacciné de rencontrer à nouveau l'agent infectieux.

B. sont de différents types.

C. permettent de diminuer l'incidence de certaines maladies.

D. contiennent toujours un adjuvant.

E. peuvent contenir des adjuvants provoquant le déclenchement de la réaction immunitaire innée.

#### **Correction :**

A. Faux : la rencontre n'est pas empêchée, mais si l'individu vacciné rencontre naturellement l'agent infectieux, la mise en route d'une réponse immunitaire secondaire assure la protection de l'organisme.

B. Vrai : les vaccins peuvent contenir l'agent infectieux atténué, l'agent infectieux tué ou des antigènes purifiés de l'agent infectieux.

C. Vrai : par exemple, la variole est une maladie virale qui a été déclarée éradiquée de la planète en 1980.

D. Faux : il est parfois nécessaire d'en ajouter, mais pas toujours. Un adjuvant est une substance augmentant le pouvoir immunogène des antigènes contenus dans le vaccin.

E. Vrai : cette réaction innée est indispensable à l'installation de la réponse adaptative.

#### **9. L'ADN est le support de l'information génétique et est constitué de :**

A. un enchaînement de nucléotides dont la séquence en bases azotées est variable.

B. l'adénine (A) et la tyrosine (T), qui sont complémentaires.

C. la guanine (G) et la cytosine (C), qui sont complémentaires.

D. la guanine et la cytosine qui sont reliées par des liaisons fortes.

E. sucres et groupements phosphate.

#### **Correction :**

A. Vrai : un nucléotide est composé d'un pentose (ribose dans l'ADN, désoxyribose dans l'ADN), d'une base azotée de nature variable selon les nucléotides, et d'un groupement phosphate.

B. Faux : la tyrosine est un acide aminé (constitutif des protéines), pas une base azotée. Les quatre bases azotées de l'ADN sont l'adénine (A), la thymine (T), la guanine (G) et la cytosine (C). L'adénine et la thymine sont complémentaires.

C. Vrai.

D. Faux : les bases complémentaires sont reliées par des liaisons hydrogène, faibles.

E. Vrai : le sucre dans l'ADN est un désoxyribose (pentose).

#### **10. L'information génétique :**

A. un gène est une portion de molécule d'ADN.

B. un désoxyribonucléotide est composé d'un groupement phosphate, un désoxyribose et une base azotée parmi les quatre existantes : adénine (A), thymine (T), guanine (G) et

cytosine (C).

C. à l'exception des cellules reproductrices, toutes les cellules de l'organisme contiennent la même information génétique.

D. le cycle cellulaire est le cycle de vie de la cellule, qui comprend l'interphase et la mitose.

E. la chromatine est formée par l'association de protéines avec la double hélice d'ADN.

**Correction :**

A. Vrai : il existe aussi des régions dites "intergéniques", entre les gènes. Pour information (hors programme Terminale S), moins de 10% de notre ADN code des ARN ou des protéines.

B. Vrai.

C. Vrai : par contre, le génome n'est pas toujours exprimé de la même façon (notamment dans des organes différents).

D. Vrai : l'interphase comprend les phases G1, S et G2. La mitose comprend successivement : la prophase, la métaphase, l'anaphase et la télophase.

E. Vrai.

**11. Le réflexe myotatique comprend cinq éléments fondamentaux :**

A. la voie afférente qui correspond aux fibres nerveuses motrices.

B. la voie efférente qui correspond aux fibres nerveuses sensorielles.

C. les récepteurs sensoriels qui correspondent aux fibres musculaires.

D. le centre nerveux qui correspond à la moelle épinière.

E. les effecteurs qui correspondent aux fuseaux neuromusculaires.

**Correction :**

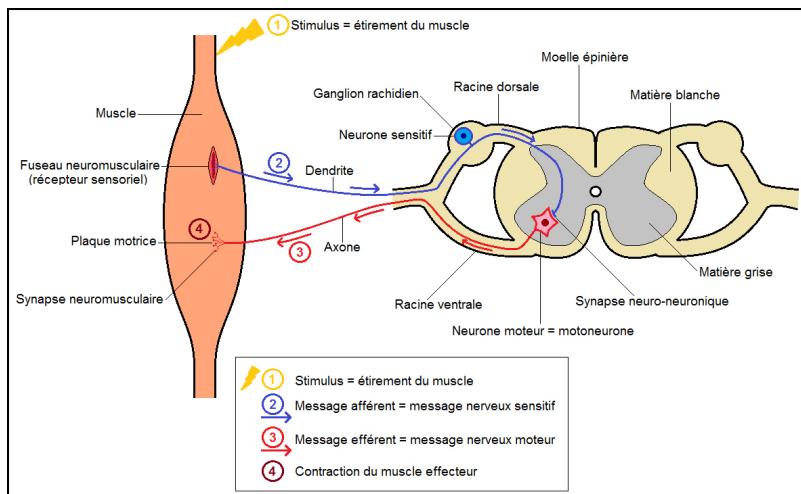
A. Faux : la voie afférente correspond aux fibres nerveuses sensorielles, qui détectent l'étiènement du muscle, et transmettent le message jusqu'à la synapse neuro-neuronique.

B. Faux : la voie efférente correspond aux fibres nerveuses motrices (motoneurone), qui transmettent le message de la synapse neuro-neuronique jusqu'à la synapse neuro-musculaire qui permet la communication avec la cellule musculaire, entraînant la contraction musculaire.

C. Faux : les récepteurs sensoriels (capteurs) sont les fuseaux neuromusculaires. Les fibres musculaires, qui se contractent, sont les effecteurs.

D. Vrai.

E. Faux : les effecteurs sont les cellules musculaires de la plaque motrice, permettant la contraction musculaire.



## 12. Le cycle cellulaire :

- A. lors de la prophase, la chromatine se condense en chromosomes.
- B. lors de l'anaphase, les chromosomes migrent vers l'équateur de la cellule.
- C. lors de la métaphase, les chromatides sœurs des chromosomes se séparent et sont tractées vers les deux pôles de la cellule mère.
- D. lors de la télophase, les deux cellules filles s'individualisent.
- E. l'interphase débute par la phase S.

### Correction :

- A. Vrai : la cellule possède des paires de chromosomes à 2 chromatides. Pendant la prophase, l'enveloppe nucléaire se désorganise.
- B. Faux : les chromosomes s'alignent sur la plaque équatoriale en métaphase.
- C. Faux : c'est ce qu'il se passe pendant l'anaphase.
- D. Vrai : l'enveloppe nucléaire se reforme, le cytoplasme se divise.
- E. Faux : l'interphase comprend successivement les phases G1, S et G2.

## 13. La méiose est caractérisée par :

- A. la séparation d'une cellule en quatre cellules en une seule division.
- B. deux divisions précédées d'une seule réPLICATION de l'ADN.
- C. l'obtention de cellules haploïdes.
- D. l'obtention de cellules filles possédant la moitié du matériel génétique de la cellule mère.
- E. deux réPLICATIONS de l'ADN.

### Correction :

- A. Faux : la méiose comprend deux divisions.
- B. Vrai : seule la première division est précédée d'une phase de réPLICATION de l'ADN.
- C. Vrai : à la fin de la méiose, chaque cellule compte un seul exemplaire de chromosome de chaque paire, à une chromatide.
- D. Vrai.
- E. Faux.

## 14. Le génie génétique regroupe des techniques :

- A. permettant de modifier le génome d'un organisme.
- B. comme la technique de la transgénèse.
- C. permettant de faire apparaître de nouveaux caractères phénotypiques chez les plantes.
- D. permettant d'obtenir des OGM.
- E. permettant de s'affranchir des méthodes de succession de croisements pour sélectionner des espèces végétales.

### Correction :

- A. Vrai : il est possible d'ajouter ou enlever des séquences d'ADN choisies.
- B. Vrai : la transgénèse permet d'introduire dans le génome d'une espèce un gène provenant d'une autre espèce. Ce gène introduit est alors appelé transgène.
- C. Vrai : si on dispose de transgène(s) apportant ces caractères.
- D. Vrai : des OGM (organismes génétiquement modifiés) peuvent être obtenus par transgénèse.
- E. Vrai : les outils du génie génétique permettent de créer de nouvelles espèces beaucoup plus rapidement. En fonction des transgènes utilisés, les atouts et risques liés aux OGM peuvent être variables.

**15. Un croisement-test, ou "test-cross", consiste à :**

- A. croiser un individu hétérozygote avec un individu homozygote dominant pour les gènes considérés.
- B. croiser un individu hétérozygote avec un individu homozygote récessif pour les gènes considérés.
- C. déterminer le phénotype de l'individu.
- D. un tel test permet de déterminer le génotype de l'individu.
- E. un tel test peut permettre de mettre en évidence des remaniements intrachromosomiques lors de la méiose.

**Correction :**

- A. Faux : un croisement-test sert à déterminer le génotype inconnu d'un individu. Un individu homozygote dominant pour un gène transmettrait obligatoirement un de ses gènes dominants et le phénotype correspondant à tous ses descendants. Il serait alors impossible de déterminer le génotype (homozygote ou hétérozygote) de ces individus d'après leur phénotype.
- B. Vrai.
- C. Faux : le génotype de l'individu.
- D. Vrai.
- E. Vrai : par apparition de phénotypes nouveaux liés à des crossing-over lors de la méiose.

**16. Mutations et variabilité génétique :**

- A. une mutation spontanée est un événement très rare à l'échelle cellulaire.
- B. les erreurs d'appariement lors de la réPLICATION de l'ADN sont dues à des agents mutagènes.
- C. une mutation spontanée est toujours corrigée par les systèmes de réparation.
- D. un agent mutagène augmente la fréquence des mutations.
- E. un agent mutagène est éliminé de la cellule grâce aux systèmes de réparation.

**Correction :**

- A. Vrai.
- B. Faux : elles sont dues à des erreurs de copie lors de la réPLICATION de l'ADN. Elles surviennent de façon aléatoire et à une fréquence très faible.
- C. Faux : avec des fréquences faibles, des modifications de l'ADN peuvent échapper aux systèmes de réparation.
- D. Vrai : les agents mutagènes sont des facteurs physiques ou chimiques de l'environnement, qui endommagent l'ADN.
- E. Faux : l'agent mutagène n'est pas éliminé. Les systèmes de réparation réparent les erreurs.

**17. La spartine :**

Au XIX<sup>e</sup> siècle, vivait sur les côtes européennes la spartine *Spartina maritima* ( $2n = 60$ ). En 1829, l'espèce américaine *Spartina alterniflora* ( $2n = 62$ ) s'installe sur les côtes britanniques. En 1860, un hybride stérile *Spartina townsendii* ( $2n = 61$ ) est observé en Angleterre puis en France. En 1892, un hybride fertile *Spartina anglica* ( $2n = 122$ ) est découvert. Cette spartine s'est depuis répandue au détriment de *Spartina maritima*.

Comment cette espèce est-elle née ?

- A. par hybridation suivie de polyploidisation.
- B. par mutation génétique.
- C. par symbiose.

- D. par phagocytose.
- E. par endosymbiose.

**Correction :**

- A. Vrai.
- B. Faux.
- C. Faux : une symbiose est une interaction à bénéfice mutuel entre deux êtres vivants appartenant à des espèces différentes. Les symbioses permettent une diversification du vivant, sans modification de génome.
- D. Faux.
- E. Faux : une endosymbiose est une forme de symbiose, dans laquelle un des deux organismes interagissant est contenu dans l'autre. Comme les symbioses, les endosymbioses ne modifient pas le génome des espèces concernées.

**18. Expression de l'information génétique :**

- A. les protéines présentes dans la cellule sont synthétisées dans le noyau cellulaire.
- B. les protéines présentes dans la cellule constituent le phénotype macroscopique.
- C. la transcription d'un fragment d'ADN produit une molécule dont la séquence est complémentaire de celle du brin transcrit de l'ADN.
- D. la transcription d'un fragment d'ADN a lieu dans le cytoplasme.
- E. le code génétique est très variable selon les espèces.

**Correction :**

- A. Faux : la traduction a lieu dans le cytoplasme.
- B. Faux : le phénotype moléculaire. Le phénotype macroscopique, ou cellulaire, correspond aux caractères d'un individu / d'une cellule.
- C. Vrai.
- D. Faux : dans le noyau.
- E. Faux : il est très conservé et quasiment universel.

**19. Les antibiotiques :**

- A. un antibiotique est une molécule d'origine naturelle ou synthétique, qui empêche la multiplication des bactéries.
- B. chez les bactéries, des mutations peuvent faire apparaître de nouveaux allèles associés à une résistance aux antibiotiques.
- C. lorsqu'un antibiotique est appliqué sur une population bactérienne, seules les bactéries résistantes sont éliminées.
- D. la majorité des bactéries est naturellement résistante aux antibiotiques.
- E. l'utilisation d'un antibiotique augmente la fréquence des bactéries sensibles à cet antibiotique par sélection naturelle.

**Correction :**

- A. Vrai : arrêt des multiplications ou destruction des bactéries (et donc arrêt des multiplications).
- B. Vrai : la résistance à un antibiotique est le résultat d'une mutation.
- C. Faux : les bactéries résistantes survivent, les bactéries sensibles sont éliminées.
- D. Faux : les bactéries sont généralement sensibles aux antibiotiques.
- E. Faux : augmente la fréquence des bactéries résistantes à cet antibiotique.

## 20. Les lymphocytes T :

- A. les lymphocytes T proviennent, comme toutes les cellules du sang, de l'organe thymus.
- B. à un état encore immature, les lymphocytes T migrent vers la moelle osseuse.
- C. les lymphocytes T expriment à la surface des récepteurs T ou TCR (*T Cell Receptor*), associés à d'autres molécules de surface comme CD4 ou CD8.
- D. l'interleukine 2 stimule la prolifération puis la différenciation des lymphocytes T en plasmocytes sécrétaires d'anticorps.
- E. les lymphocytes T cytotoxiques (LTc) sont également appelés LT auxiliaires.

### Correction :

- A. Faux : de la moelle osseuse. Ils seront maturés dans le thymus (d'où le T).
- B. Faux : les lymphocytes T migrent vers le thymus.
- C. Vrai.
- D. Faux : l'interleukine 2 stimule la prolifération et la différenciation des lymphocytes T CD4 en lymphocytes T auxiliaires. Les plasmocytes, qui sécrètent les anticorps, sont issus de la prolifération puis différenciation de lymphocytes B.
- E. Faux : ils sont également appelés lymphocytes T killer et sont issus de la prolifération et différenciation de lymphocytes T CD8.

## 21. La mémoire immunitaire :

- A. lors d'une deuxième exposition à un antigène donné, des cellules mémoire permettront une réponse plus rapide et plus intense.
- B. la mémoire immunitaire se met en place lors de la réponse immunitaire innée.
- C. la mémoire immunitaire est assurée par des cellules à longue durée de vie.
- D. seuls les lymphocytes T sont impliqués dans la mémoire immunitaire.
- E. les lymphocytes mémoire prolifèrent et se différencient plus vite que les lymphocytes naïfs.

### Correction :

- A. Vrai.
- B. Faux : lors de la réponse adaptative.
- C. Vrai : lors de la réponse immunitaire adaptative, certains lymphocytes spécifiques qui s'engagent dans le processus de sélection clonale se différencient en cellules à longue durée de vie : ce sont les lymphocytes mémoire.
- D. Faux : les lymphocytes B et T mémoire, et les plasmocytes mémoire. Les anticorps sécrétés par les plasmocytes mémoire (conservés après une réponse adaptative) contribuent à la protection de l'organisme.
- E. Vrai : la réponse secondaire est ainsi plus rapide et plus intense.

## Les questions 22 et 23 sont liées.

### 22. Poivrons rouges :

On cherche à produire des plants de poivrons qui produisent des poivrons rouges en grandes quantités. On croise un individu qui produit des poivrons rouges en petites quantités avec un individu qui produit des poivrons orange en grandes quantités. On obtient des plantes F1 qui produisent toutes des poivrons rouges en grandes quantités.

- A. il s'agit d'un monohybridisme.
- B. on étudie deux gènes, présentant deux allèles chacun.
- C. les individus utilisés pour le croisement sont des doubles hétérozygotes.
- D. l'allèle rouge est dominant.
- E. l'allèle petite quantité est récessif.

**Correction :**

- A. Faux : on étudie deux caractères, la couleur du poivron et le nombre de fruits. Il s'agit donc d'un dihybridisme.
- B. Vrai : le gène codant la couleur du poivron possède l'allèle R [rouge] et l'allèle r [orange], R étant dominant sur r. Le gène codant le nombre de fruits possède l'allèle G [grandes quantités] et l'allèle g [petites quantités], G étant dominant sur g.
- C. Faux : la génération F1 est homogène. Les parents étaient donc des doubles homozygotes. L'un des parents est double homozygote dominant (RR GG), l'autre parent est double homozygote récessif (rr gg). Les individus obtenus en F1 sont tous des hétérozygotes (Rr Gg).
- D. Vrai : puisque les individus de la F1 présentent tous le phénotype [rouge].
- E. Vrai : puisque les individus de la F1 présentent tous le phénotype [grandes quantités].

**23. Suite au croisement réalisé à la question précédente, un plant de poivrons ayant un phénotype [rouge ; grandes quantités] est croisé avec un plant de poivrons ayant un phénotype [orange ; petites quantités].**

- A. il s'agit d'un croisement-test.
- B. le plant de poivrons présentant un phénotype [orange ; petites quantités] est double homozygote dominant.
- C. l'individu présentant un phénotype [rouge ; grandes quantités] est obligatoirement double hétérozygote.
- D. l'individu double hétérozygote croisé avec le double homozygote récessif donne une population dans des proportions de  $\frac{1}{2}$  [rouge ; grandes quantités] et  $\frac{1}{2}$  [orange ; petites quantités].
- E. ce croisement permet de déterminer l'indépendance des gènes.

**Correction :**

- A. Vrai : un individu de génotype inconnu et de phénotype [rouge ; grandes quantités] est croisé avec un double homozygote récessif (rr gg) de phénotype [orange ; petites quantités].
- B. Faux : puisque l'allèle orange r et l'allèle petites quantités g sont récessifs, d'après la population F1 obtenue à la question précédente.
- C. Faux : un individu présentant un phénotype [rouge ; grandes quantités] peut être double homozygote dominant (RR GG) ou double hétérozygote (Rr Gg).
- D. Faux : on obtient les proportions suivantes :  $\frac{1}{4}$  [rouge ; grandes quantités],  $\frac{1}{4}$  [rouge ; petites quantités],  $\frac{1}{4}$  [orange ; grandes quantités] et  $\frac{1}{4}$  [orange ; petites quantités].
- E. Vrai : si les gènes ne sont pas indépendants, cela signifie qu'ils sont situés sur le même chromosome. Dans ce cas, un crossing-over peut avoir lieu entre ces deux gènes.

**24. La vaccination :**

- A. a pour objectif de provoquer une réponse primaire de la part du système immunitaire.
- B. a pour objectif de provoquer une réponse secondaire de la part du système immunitaire.
- C. consiste à inoculer l'agent infectieux sous sa forme pathogène.
- D. consiste à injecter soit l'agent infectieux tué ou atténué, soit des antigènes de cet agent infectieux.
- E. entraîne la fabrication de cellules mémoire par le système immunitaire.

**Correction :**

- A. Faux : l'objectif est d'activer la mémoire immunitaire, de façon à ce que la réponse

adaptative soit plus rapide lors d'une nouvelle exposition à l'agent infectieux.

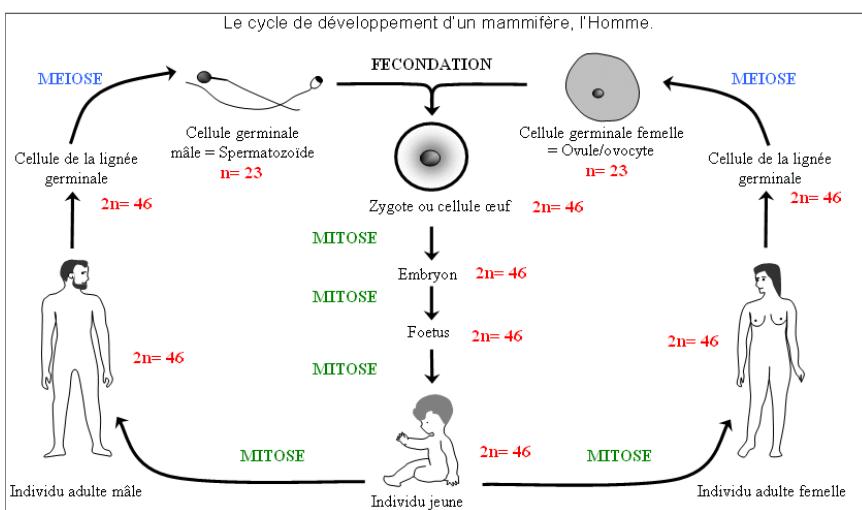
- B. Faux : cf ci-dessus.
- C. Faux : la vaccination consiste à inoculer un agent infectieux tué ou atténué, ou des antigènes purifiés de l'agent infectieux.
- D. Vrai.
- E. Vrai : ces cellules mémoire permettront une réponse adaptative secondaire plus rapide et plus intense que la réponse adaptative primaire.

## 25. Le cycle de développement d'un organisme :

- A. correspond à la succession d'une mitose et d'une fécondation.
- B. permet de maintenir systématiquement la stabilité du caryotype de l'espèce.
- C. est constitué de phases haploïde et diploïde.
- D. les gamètes sont obtenus par mitose.
- E. la phase diploïde est rétablie par la fécondation.

### Correction :

- A. Faux : le cycle de développement décrit l'enchaînement des phases de la vie des êtres vivants d'une espèce donnée jusqu'à leur reproduction. Le cycle de développement est une succession de mitoses, méiose et fécondation.



- B. Faux : pas systématiquement, des anomalies peuvent survenir pendant la méiose.
- C. Vrai : chez l'Homme, la phase haploïde est réduite à la formation des cellules reproductrices.
- D. Faux : par méiose.
- E. Vrai.

## 26. La réaction immunitaire adaptative :

- A. elle s'enclenche dès l'infection.
- B. elle s'enclenche une fois la réponse innée terminée.
- C. elle est spécifique d'un antigène donné.
- D. elle nécessite l'intervention de plusieurs types de lymphocytes.
- E. elle est initiée par la présentation d'antigène aux lymphocytes B par les cellules présentatrices de l'antigène.

**Correction :**

A. Faux : elle s'ajoute à l'immunité innée lorsque cette dernière n'a pas permis l'élimination de l'agent infectieux ayant déclenché la réaction immunitaire. L'immunité adaptative se met en place plus lentement que l'immunité innée, mais elle est plus ciblée : elle repose sur la reconnaissance spécifique d'antigènes.

B. Faux.

C. Vrai : elle repose sur la reconnaissance spécifique d'antigènes.

D. Vrai : les lymphocytes B et les lymphocytes T.

E. Faux : pas directement. Les cellules dendritiques présentatrices de l'antigène présentent leur antigène aux lymphocytes T CD4, qui sécrètent alors de l'interleukine 2, molécule qui induit leur prolifération et leur différenciation en lymphocytes T auxiliaires. Ces lymphocytes T auxiliaires sont ensuite reconnus par un récepteur spécifique de l'agent infectieux à la surface de certains lymphocytes B. Cette interaction conduit à la prolifération de ces lymphocytes B (on parle de sélection clonale des lymphocytes B spécifiques) et leur différenciation en plasmocytes sécrétateurs d'anticorps. Il n'y a pas de présentation directe de l'antigène aux lymphocytes B par les cellules dendritiques.

**27. Le virus de l'immunodéficience humaine :**

A. infecte essentiellement les lymphocytes T (LT) CD4, ce qui peut conduire à leur mort.

B. provoque le déclenchement d'une réponse humorale lors de la primo-infection.

C. entraîne la production d'anticorps anti-VIH responsables de la séropositivité pour le VIH.

D. le taux de LT CD4 diminue peu à peu au cours de la phase asymptomatique.

E. la destruction des LT CD4 ou auxiliaires désorganise le système immunitaire, qui ne peut plus lutter contre des infections dites opportunistes.

**Correction :**

A. Vrai : la multiplication du virus dans les lymphocytes T CD4 peut aboutir à la mort de ces derniers. Parmi les lymphocytes survivants, certains propagent le virus : de nouvelles particules virales issues de la multiplication du virus sont émises par bourgeonnement.

B. Vrai : déclenchement de la réponse adaptative, avec notamment l'apparition d'anticorps et diminution du nombre de virus circulant dans le sang.

C. Vrai : la forte réponse immunitaire dès la primo-infection entraîne l'apparition d'anticorps sanguins spécifiques du VIH, qui marquent l'état de séropositivité du patient.

D. Vrai : pour des raisons encore mal comprises, la multiplication du virus dans les ganglions lymphatique induit une activation chronique des cellules immunitaires et des modifications complexes du métabolisme. Le nombre de LT CD4 dans le sang diminue ensuite.

E. Vrai : lors de la phase de sida déclaré, le système immunitaire, et l'ensemble de l'organisme, parviennent à un état d'épuisement et deviennent vulnérables.

**28. Une diversification des génomes peut être provoquée par :**

A. une symbiose.

B. un transfert horizontal de gènes.

C. une modification de l'expression de gènes du développement.

D. un transfert vertical de gènes.

E. une mutation horizontale de gènes.

**Correction :**

A. Faux : une symbiose entraîne une diversification du vivant sans modification des génomes.

B. Vrai : un transfert horizontal de gène est un transfert naturel d'un gène d'une espèce vers

une autre, parfois très éloignée. Il est fréquent entre espèces de bactéries.

C. Vrai : des différences d'expression de gènes du développement peuvent être à l'origine de variations de caractères phénotypiques.

D. Faux : le transfert vertical de gènes décrit la transmission des gènes parentaux à la descendance. Un transfert vertical n'est donc pas associé à une diversification des génomes.

E. Faux : cela n'existe pas.

---

## 29. Ploïdie :

A. la ploïdie correspond au nombre de chromosome chez une espèce.

B. l'Homme possède  $2n = 48$  chromosomes est dit polyploïde.

C. une espèce polyploïde peut porter plusieurs exemplaires d'un même génome (ex. : luzerne, pomme de terre,...).

D. une espèce polyploïde peut posséder des génomes de plusieurs espèces apparentées au niveau diploïde (ex. : blé dur, blé tendre,...).

E. le polyploïdisation n'existe pas de façon spontanée dans la nature, elle est obligatoirement provoquée par l'Homme.

### Correction :

A. Faux : c'est le nombre d'exemplaires de jeux complets de chromosomes chez cette espèce.

B. Faux : il possède  $2n = 46$  chromosomes et est diploïde.

C. Vrai : on dit que cette espèce est autopolyploïde, elle possède un ou des lots supplémentaires de chromosomes provenant de la même espèce.

D. Vrai : on dit que cette espèce est allopolyplioïde, elle résulte de l'hybridation de deux espèces proches. Par exemple, le blé tendre (génome  $2n = 42$ ) est issu d'un croisement entre un amidonnier cultivé (génome  $2n = 28$ ) et un égilope rugueux (génome  $2n = 14$ ).

E. Faux : chez les plantes, les hybridations entre individus d'espèces différentes sont fréquentes. Chez quelques individus, une méiose anormale peut induire un doublement du nombre de chromosomes dans les cellules à l'origine des gamètes. Chaque chromosome peut alors s'apparier avec son homologue et la méiose redevient possible, avec un nombre de chromosomes deux fois plus élevé.

---

## 30. Le processus de domestication des plantes :

A. se fait par sélection naturelle.

B. se fait par génie génétique.

C. permet de sélectionner des plantes dont les caractéristiques génétiques et phénotypiques sont souvent défavorables à la vie de ces plantes dans le milieu naturel.

D. est un processus rapide.

E. est un processus involontaire.

### Correction :

A. Faux : la domestication d'une espèce est un processus de sélection artificielle de caractères génétiques réalisé par l'Homme à partir de plantes sauvages.

B. Faux : la domestication, qui a eu lieu il y a plusieurs milliers d'années, est à l'origine des plus anciennes espèces cultivées. Le génie génétique date de la fin du XXème siècle.

C. Vrai : la domestication retient souvent (volontairement ou empiriquement) des caractéristiques génétiques et phénotypiques différentes de celles qui sont favorables pour les plantes sauvages.

D. Faux.

E. Faux : c'est une sélection artificielle.

### 31. Les lymphocytes :

- A. les lymphocytes B (LB) et lymphocytes T (LT) sont produits dans les organes lymphoïdes primaires (moelle osseuse, thymus).
- B. la grande diversité des récepteurs BCR (*B Cell Receptor*) des LB et TCR (*T Cell Receptor*) des LT, capables de reconnaître une multitude d'antigènes, est le résultat aléatoire de mécanismes génétiques complexes.
- C. les LB et LT sont dits naïfs lorsqu'ils ne peuvent pas éliminer l'antigène.
- D. ces lymphocytes naïfs migrent dans les organes lymphoïdes secondaires (comme les ganglions lymphatiques), où ils sont susceptibles de rencontrer leur antigène.
- E. la maturation du système immunitaire est le produit d'un équilibre dynamique entre production de cellules immunitaires et élimination des cellules immunitaires auto-réactives.

#### Correction :

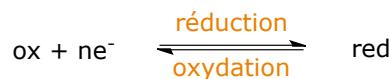
- A. Vrai : les lymphocytes sont produits par la moelle osseuse, et se différencient en permanence dans les organes lymphoïdes primaires (thymus pour la différenciation des lymphocytes T, moelle osseuse pour la différenciation des lymphocytes B).
- B. Vrai : ces mécanismes génétiques se déroulent pendant le développement des lymphocytes et permettent la production aléatoire de millions de variants différents des gènes codant les anticorps ou les récepteurs T.
- C. Faux : lorsqu'ils n'ont pas encore rencontré leur antigène.
- D. Vrai : une fois différenciés en lymphocytes B ou T au niveau des organes lymphoïdes primaires, ces lymphocytes naïfs gagnent les organes lymphoïdes secondaires (ganglions lymphatiques, rate, plaques de Peyer, amygdales et appendice) où ils se différencient en cellules effectrices (LT auxiliaires, LT cytotoxiques, plasmocytes provenant de LB) après reconnaissance d'un antigène de l'agent infectieux..
- E. Vrai : il existe des mécanismes variés et complexes qui contrôlent les lymphocytes auto-réactifs, évitant ainsi les dommages à l'organisme (sauf dans le cas des maladies dites auto-immunes).

### 32. Les réactions d'oxydoréduction :

- A. une réaction d'oxydoréduction est une transformation avec échange d'atomes entre espèces.
- B. un oxydant est une espèce chimique susceptible de perdre un ou plusieurs électrons.
- C. une réduction correspond à une perte d'un ou plusieurs électrons.
- D. au cours de la réaction d'oxydoréduction, le réducteur est oxydé et l'oxydant est réduit.
- E. lors d'une réaction d'oxydoréduction, les électrons se déplacent librement en solution pour rejoindre l'espèce susceptible de les capturer.

#### Correction :

- A. Faux : avec échange d'électrons.
- B. Faux : un oxydant gagne un ou plusieurs électrons lorsqu'il se fait réduire. Un réducteur perd un ou plusieurs électrons lorsqu'il se fait oxyder.
- C. Faux : à un gain d'un ou plusieurs électrons.



- D. Vrai.
- E. Faux : ils sont captés directement par une autre espèce, ils ne peuvent pas circuler librement. L'oxydation d'une espèce d'un couple rédox est couplée à la réduction d'une espèce appartenant à un autre couple rédox.

### 33. Au niveau d'une synapse neuromusculaire :

- A. au niveau de la synapse neuromusculaire, des récepteurs spécifiques de certains neuromédiateurs permettent l'entrée de ces derniers dans la cellule musculaire.
- B. le neuromédiateur libéré permet la contraction musculaire.
- C. l'arrivée d'un potentiel d'action dans la région post-synaptique permet la libération du neuromédiateur.
- D. le neuromédiateur qui intervient est toujours le même.
- E. la libération du neuromédiateur fait intervenir un processus d'endocytose.

#### Correction :

- A. Faux : les neuromédiateurs se fixent sur leurs récepteurs spécifiques au niveau de la membrane plasmique de la cellule musculaire, mais n'entrent pas dans la cellule.
- B. Vrai : la liaison du médiateur sur son récepteur entraîne une variation de potentiel de membrane de la cellule musculaire : c'est le potentiel d'action musculaire, qui entraîne la contraction musculaire.
- C. Faux : le potentiel d'action n'arrive pas jusqu'à la région post-synaptique, il provoque la libération de neuromédiateur au niveau de la région pré-synaptique.
- D. Vrai : il s'agit de l'acétylcholine.
- E. Faux : un processus d'exocytose.

### 34. Rôle de l'oeil et vision :

- A. le cristallin est formé de cellules vivantes qui renouvellent en permanence leur contenu.
- B. avec l'âge, la transparence et la souplesse du cristallin peuvent être altérées.
- C. il existe deux types de photorécepteurs : les cônes permettant la vision des couleurs, et les bâtonnets, sensibles à l'intensité lumineuse.
- D. chaque photorécepteur contient un seul de type de pigment.
- E. il existe différents types de daltonisme en fonction des cônes fonctionnels.

#### Correction :

- A. Vrai : le cristallin est l'un des systèmes transparents de l'oeil humain. Les modalités de renouvellement de ses cellules sont indispensables à sa transparence.
- B. Vrai : des anomalies de forme du cristallin expliquent certains défauts de vision.
- C. Vrai.
- D. Vrai : ces pigments sont appelés opsines. Chez l'Homme, chaque couleur perçue résulte de l'activité de trois types de cônes qui diffèrent par leur maximum de sensibilité (soit dans le bleu, soit dans le vert, soit dans le rouge). Ces différences de sensibilité s'expliquent par la présence d'une opine différente.
- E. Vrai : chaque type d'opine est codé par un gène différent (qui constituent une famille multigénique). Le daltonisme résulte d'anomalies de ces gènes.

### 35. Réactions acido-basiques :

- A. une base est une espèce capable de céder un proton  $H^+$ .
- B. un acide est une espèce capable de capter un proton  $H^+$ .
- C. une espèce amphotère est une espèce chimique qui agit à la fois comme un acide et comme une base.
- D. plus le pH est acide, plus la concentration en ions  $H_3O^+$  est faible.
- E. plus la constante d'acidité  $K_a$  d'un couple acide-base est grand, plus son  $pK_a$  est petit.

**Correction :**

- A. Faux : selon Brönsted, une base est une espèce capable de capturer un proton  $H^+$ .
- B. Faux : selon Brönsted, un acide est une espèce capable de céder un proton  $H^+$ .
- C. Vrai : une telle espèce possède dans sa structure un groupement acide et un groupement basique.
- D. Faux : plus le pH est acide, plus il est faible, et plus la concentration en ions  $H_3O^+$  est élevée ( $pH = -\log [H_3O^+]$ ).
- E. Vrai :  $pK_a = -\log K_a$ .

**36. Expression et variations du patrimoine génétique :**

- A. en connaissant la séquence d'une protéine donnée, on peut déduire avec certitude la séquence du gène correspondant.
- B. l'intégralité de l'ADN présent dans le noyau d'une cellule est exprimée sous la forme d'une synthèse de protéines.
- C. un gène de prédisposition est un gène dont certains allèles augmentent la probabilité de développer une maladie.
- D. le point de départ d'un cancer est le plus souvent une mutation qui survient dans une cellule somatique.
- E. une tumeur est un amas de cellules issu de la prolifération indéfinie et incontrôlée de cellules cancéreuses.

**Correction :**

- A. Faux : chez les eucaryotes, les gènes contiennent des introns et des exons. Les introns ne sont pas traduits en protéines, on ne peut donc pas connaître leur séquence à partir de la séquence de la protéine.
- B. Faux : il existe de nombreuses et importantes régions intergéniques (entre les gènes), qui ne sont pas exprimées. Les introns (et d'autres séquences non codantes) ne donnent pas non plus lieu à la synthèse de protéines.
- C. Vrai.
- D. Vrai : cette mutation, ou une accumulation de mutations, augmente(nt) à la fois les capacités de prolifération de la cellule, l'instabilité de son génome, et son aptitude à échapper aux systèmes qui éliminent les cellules proliférant de façon anormale. Les cellules mutées transmettent leurs mutations à leur descendantes, qui forment un clone cellulaire.
- E. Vrai.