



Ceci est le questionnaire du premier tour des **Olympiades Suisses de Biologie OSB 2012**. La réussite de cet examen sert de qualification au camp de préparation, ainsi qu'au prochain tour des OSB. C'est ainsi le premier pas vers une participation aux Olympiades Internationales de Biologie IBO 2012 qui auront lieu cette année à **Singapour**. La participation est réservée aux élèves des gymnases suisses **nés après le 1er juillet 1992**.

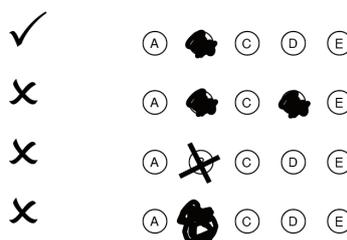
Nous contacterons les 90 meilleurs candidats début octobre 2011 pour les inviter à la semaine de préparation qui aura lieu du 6 au 13 novembre 2011 à Müntschemier BE.

L'examen dure **90 minutes sans pause**. Tu **n'as pas le droit d'utiliser des supports de cours ou des livres** et tu dois obligatoirement rendre le questionnaire à ton professeur à la fin de l'examen.

Chaque question vaut un point et nous ne pénalisons pas les réponses fausses. Il n'y a **qu'une seule réponse** correcte par question.

Indique tes réponses sur la **feuille de réponse** en **remplissant correctement le cercle**. Nous corrigeons par ordinateur. Tu es donc prié de bien observer les exemples donnés ci-dessous. Les éventuelles corrections apportées pendant l'examen doivent être claires. Les réponses multiples seront considérées comme fausses. Les explications écrites ne seront pas prises en compte. N'utilise donc vraiment que le code indiqué. Ecris s'il-te-plaît tes réponses de manières claire et sans équivoque, n'utilise pas de surligneurs (stabilos).

Bonne chance !

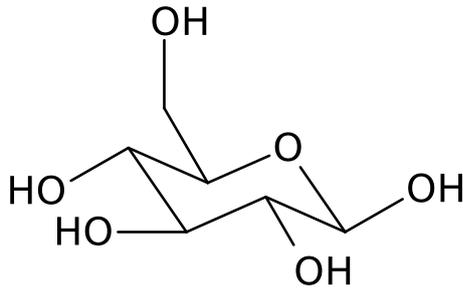


1. Comment fais-je pour remplir correctement la feuille de réponse ?

- A. Je souligne le cercle.
- B. Je fais une grande croix sur le cercle.
- C. Je trace toutes les réponses fausses.
- D. Je surligne le cercle avec un stabilo le plus clair possible.
- E. Je remplis complètement le cercle avec un crayon (si possible mou).

Biologie cellulaire

2. A quelle classe de substances appartient la molécule suivante ?



- A. Glucide
- B. Acide ribonucléique
- C. Acide désoxyribonucléique
- D. Acide gras
- E. Acide aminé

3. Laquelle des affirmations suivantes concernant la synthèse des protéines est fausse ?

- A. L'ARNr (ribosomique) est un composant catalytique et structurel des ribosomes.
- B. L'ARNt (de transfert) reconnaît les codons de l'ARNm et apporte les acides aminés au ribosome.
- C. L'ADN est directement lu par les ribosomes qui pénètrent dans le noyau cellulaire.
- D. Les acides aminés sont liés entre eux par une liaison peptidique pour former un peptide.
- E. L'ARNm (messenger) est synthétisé dans le noyau cellulaire et le quitte par les pores nucléaires.

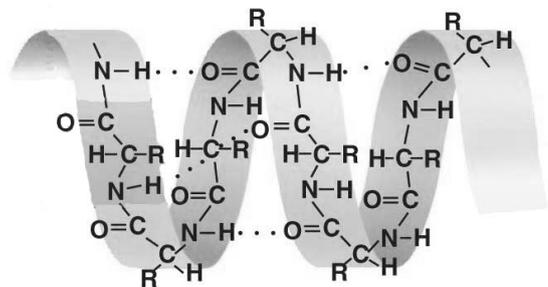
4. Laquelle des affirmations suivantes concernant le transport à travers une membrane est vraie ?

- A. Le transport du glucose dans le sens contraire à son gradient de concentration produit de l'énergie.
- B. La diffusion simple est un mécanisme de transport actif (qui consomme de l'énergie).
- C. La diffusion simple est le mécanisme principal de transport des ions à travers une membrane.
- D. La membrane cellulaire est imperméable aux substances hydrophobes.
- E. L'oxygène et le gaz carbonique peuvent traverser directement la membrane cellulaire.

5. Laquelle des affirmations suivantes concernant les procaryotes est fausse ?

- A. Les procaryotes possèdent, comme les eucaryotes, un noyau cellulaire et des mitochondries.
- B. De nombreux procaryotes sont mobiles grâce à des flagelles ou des cils.
- C. Certains procaryotes comme les cyanobactéries peuvent faire la photosynthèse.
- D. Certains procaryotes peuvent vivre dans des conditions extrêmes.
- E. Certains procaryotes possèdent une paroi cellulaire formée de peptidoglycanes.

6. Quelle macromolécule est représentée sur l'image suivante ?



- A. Une vésicule lipidique
- B. De l'ADN
- C. Une protéine
- D. De la cellulose
- E. De l'amidon

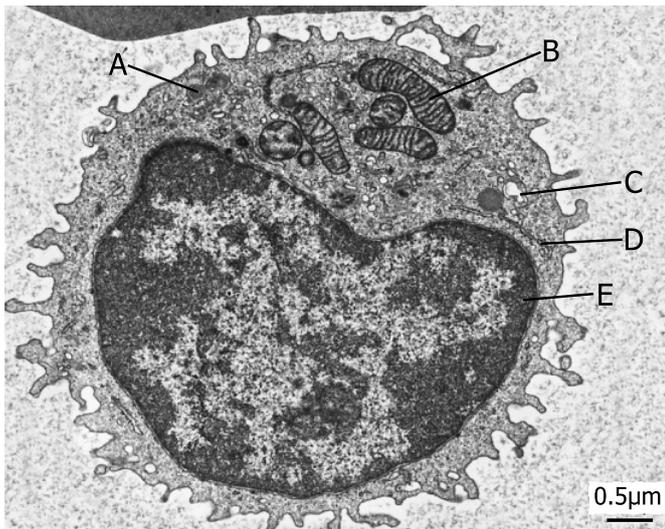
7. Laquelle des affirmations suivantes concernant les voies métaboliques centrales du carbone chez les eucaryotes est correcte ?

- A. La dégradation du glucose produit de l'énergie sous forme d'ATP.
- B. L'oxygène est indispensable à la fermentation lactique dans les muscles.
- C. La majorité du CO₂ est produite lors de la glycolyse.
- D. La dégradation aérobie du glucose en CO₂ correspond à une réduction.
- E. Le cycle de Krebs (cycle de l'acide citrique) se déroule dans le cytosol.

8. Associe chacun des processus suivants au compartiment de la cellule animale dans lequel il a lieu.

- I. Chaîne de transport des électrons
- II. Synthèse des protéines
- III. Réplication de l'ADN
- a. Cytoplasme
- b. Noyau cellulaire
- c. Mitochondrie
- A. Ia, IIb, IIIc
- B. Ia, IIc, IIIb
- C. Ib, IIc, IIIa
- D. Ic, IIa, IIIb
- E. Ic, IIb, IIIa

9. Quelle structure représentée sur l'image correspond à une mitochondrie ?



10. Voici une partie de la séquence d'un brin d'ADN lu par l'ARN polymérase. Quelle est la séquence de l'ARNm (messager) produit ?

- 5'-CTCGAGGGGCCTAGACATTGCCCTCCAGAG-3'
- A. 5'-CTCGAGGGGCCTAGACATTGCCCTCCAGAG-3'
 - B. 5'-GAGCUCCCCGGAUCUCUAACGGGAGGUCUC-3'

- C. 5'-CUCUGGAGGGCAAUGUCUAGGCCCCUCGAG-3'
- D. 5'-GAGCTCCCCGGATCTCTAACGGGAGGTCTC-3'
- E. 5'-CTCTGGAGGGCAATGTCTAGGCCCTCGAG-3'

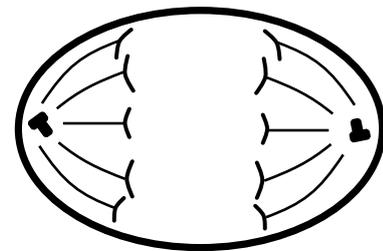
11. Quelle affirmation au sujet des enzymes est correcte ? Une enzyme ...

- A. ...ralentit la vitesse de la réaction qu'elle catalyse.
- B. ...est un polymère de sucres modifiés.
- C. ...est consommée lors de la réaction chimique qu'elle catalyse.
- D. ...déplace l'équilibre de la réaction du côté des substrats.
- E. ...baisse l'énergie d'activation pour la réaction chimique qu'elle catalyse.

12. Quelle affirmation concernant la méiose / la mitose est correcte ?

- A. La méiose produit des cellules haploïdes.
- B. Lors de la première phase de la méiose, les chromatides sont séparés.
- C. La mitose n'a lieu que dans les cellules des organes reproducteurs.
- D. Lors de la deuxième phase de la mitose, les chromosomes paternels sont séparés des chromosomes maternels.
- E. La méiose produit quatre cellules génétiquement identiques.

13. Dans quelle phase de la mitose (division cellulaire) se trouve la cellule du schéma suivant ?



- A. Prophase
- B. Prométaphase
- C. Métaphase
- D. Anaphase
- E. Télaphase

Anatomie et physiologie végétales

14. Associe les équations suivantes aux différentes étapes de la photosynthèse.

- I. $12 \text{ H}_2\text{O} + 6 \text{ CO}_2 + \text{énergie lumineuse} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{ O}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- II. $6 \text{ CO}_2 + 12 \text{ NADPH} + 12 \text{ H}^+ + 18 \text{ ATP} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 12 \text{ NADP}^+ + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ Pi} + 6 \text{ H}_2\text{O}$
- III. $12 \text{ H}_2\text{O} + 12 \text{ NADP}^+ + 18 \text{ ADP} + 18 \text{ Pi} + \text{énergie lumineuse} \rightarrow 6 \text{ O}_2 + 12 \text{ NADPH} + 12 \text{ H}^+ + 18 \text{ ATP}$

- a. Réactions photochimiques (phase claire)
 - b. Cycle de Calvin (phase sombre)
 - c. Réaction globale
- A. Ia, IIb, IIIc
 - B. Ia, IIc, IIIb
 - C. Ib, IIa, IIIc
 - D. Ib, IIc, IIIa
 - E. Ic, IIb, IIIa

15. Associe les tissus végétaux suivants à leur fonction principale.

- I. Epiderme
 - II. Phloème
 - III. Sclérenchyme
- a. Soutien des parties ayant terminé leur croissance en longueur
 - b. Transport des sucres, acides aminés et autres substances organiques
 - c. Couche protectrice externe
- A. Ia, IIb, IIIc
 - B. Ia, IIc, IIIb
 - C. Ib, IIa, IIIc
 - D. Ic, IIa, IIIb
 - E. Ic, IIb, IIIa,

16. Associe les taxons suivants à leur description.

- I. Bryophyta - les mousses
 - II. Magnoliophyta - les angiospermes
 - III. Pinophyta - les conifères (gymnospermes)
 - IV. Pteridophyta - les fougères
- a. Plantes à graines nues
 - b. Plantes à graines entourées d'un fruit
 - c. Plantes terrestres sans système vasculaire
 - d. Plantes vasculaires ne produisant pas de graines
- A. Ia, IIId, IIIIb, IVc
 - B. Ib, IIc, IIIId, IVa
 - C. Ic, IIb, IIIa, IVd
 - D. Id, IIa, IIIc, IVb
 - E. Id, IIa, IIIb, IVc

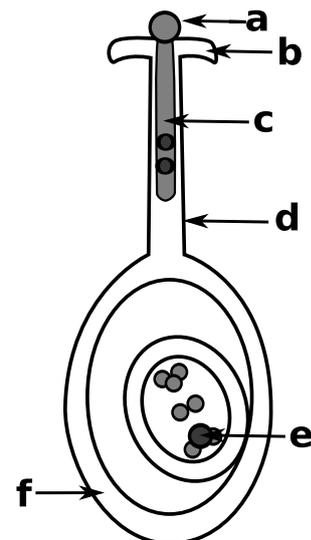
17. Laquelle des affirmations suivantes concernant les besoins nutritifs des végétaux est correcte ?

- A. L'azote est principalement absorbé sous forme de N_2 gazeux.
- B. Le phosphore est important, car il entre dans la composition de la cellulose.
- C. Le carbone est principalement absorbé par les racines.
- D. Le potassium est important pour l'ouverture des stomates.
- E. Les végétaux n'ont pas besoin d'oligoéléments comme le magnésium ou le manganèse.

18. Dans quel ordre une molécule d'eau traverse-t-elle les structures suivantes lors de son passage à travers un tournesol (*Helianthus annuus*) ?

- I. Stomate
 - II. Poils (de la racine)
 - III. Xylème
 - IV. Cadre de Caspary
 - V. Parenchyme lacuneux (spongieux)
- A. I, II, III, IV, V
 - B. I, IV, II, V, III
 - C. II, IV, III, V, I
 - D. II, V, IV, I, III
 - E. III, II, IV, V, I

19. Voici le schéma d'un ovaire d'une fleur après pollinisation réussie. Quelle association avec les structures suivantes est correcte ?



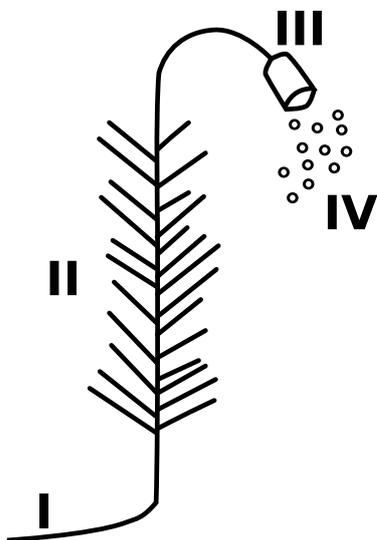
- I. Grain de pollen
 - II. Ovaire
 - III. Tube pollinique
 - IV. Style
 - V. Oosphère
- A. Ia, IIe, IVb, Vc
 - B. Ie, IIIId, IVa, Vb

- C. If, IIf, IIIc, Va
- D. IIb, IIIId, IVf, Vc
- E. IIIf, IIIc, IVd, Ve

20. Le transport de l'eau dans les plantes est entraîné par des différences dans le potentiel hydrique. L'eau se dirige toujours d'une solution avec un potentiel hydrique plus élevé vers une solution avec un potentiel hydrique plus faible. Le potentiel hydrique se compose du potentiel hydrostatique (pression physique sur une solution) et du potentiel osmotique (des substances dissoutes). Laquelle des affirmations suivantes est correcte ?

- A. Si tu arroses ta plante d'intérieur avec de l'eau salée, elle pourra absorber plus d'eau.
- B. La transpiration dans les feuilles génère une aspiration (pression négative) qui diminue le potentiel hydrique dans les feuilles.
- C. Par humidité de 100%, le potentiel hydrique de l'air est si élevé que l'eau des feuilles retourne dans les racines.
- D. Le stockage de cellulose dans les cellules du méristème racinaire augmente le potentiel hydrique dans les racines qui peuvent donc fournir plus d'eau aux feuilles.
- E. Les cellules végétales ne peuvent pas contenir plus de substances dissoutes que l'eau environnante, car elle se rempliraient d'eau et exploseraient.

21. Toutes les plantes terrestres possèdent une forme de vie diploïde (2n, sporophyte) et une forme de vie haploïde (n, gamétophyte) qui se succèdent lors de l'alternance des générations. Voici le schéma d'une mousse (Bryophyta). Quelles structures suivantes appartiennent au sporophyte (2n) ?



- A. Seulement II
- B. Seulement III
- C. Seulement IV
- D. Seulement I et II
- E. Seulement I, II et III

22. Quelles affirmations suivantes concernant la reproduction des plantes à graines sont correctes ?

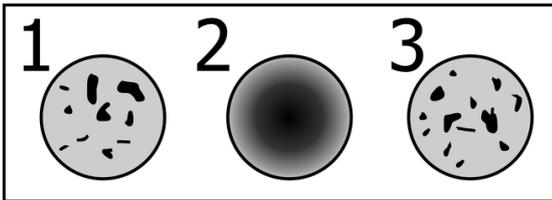
- I. Les plantes à graines ne peuvent se reproduire que par l'intermédiaire de graines.
 - II. Dans la graine se trouvent les réserves de nourriture pour la première phase de vie après la germination.
 - III. Entre la maturation et la germination, la graine se trouve en dormance, un état avec une très faible activité métabolique.
 - IV. Les graines du haricot (*Phaseolus vulgaris*) sont entourées d'un fruit, alors que les graines du sapin blanc (*Abies alba*) ne le sont pas.
- A. Aucune
 - B. Seulement I
 - C. Seulement I et II
 - D. Seulement II et IV
 - E. Seulement II, III et IV

Anatomie et physiologie animales

23. Quelles affirmations au sujet des neurotransmetteurs sont correctes ?

- I. Les neurotransmetteurs sont produits par les neurones présynaptiques.
 - II. La libération de neurotransmetteurs est déclenchée par l'arrivée d'un influx nerveux.
 - III. Les neurotransmetteurs diffusent à travers la membrane postsynaptique.
 - IV. Les neurotransmetteurs peuvent être inactivés par clivage enzymatique ou par recapture.
- A. Seulement I
 - B. Seulement III
 - C. Seulement I et IV
 - D. Seulement II et III
 - E. Seulement I, II et IV

24. Jean aimerait connaître son groupe sanguin, mais ne veut pas se rendre chez son médecin. Il en parle à son maître de biologie qui met à sa disposition trois sérums différents (sang sans composants cellulaires et sans facteurs de coagulation). Jean mélange son sang au sérum contenant des anticorps anti-A (1), au sérum contenant des anticorps anti-B (2) et au sérum contenant des anticorps anti-rhésus (3). Tu peux voir les résultats de son test sur le schéma. D'après ces résultats, quel est son groupe sanguin ?



- A. Groupe sanguin A, rhésus positif (A+)
- B. Groupe sanguin B, rhésus positif (B+)
- C. Groupe sanguin A, rhésus négatif (A-)
- D. Groupe sanguin B, rhésus négatif (B-)
- E. Groupe sanguin AB, rhésus positif (AB+)

25. Lesquels des éléments suivants font partie du système immunitaire inné (système immunitaire non spécifique) ?

- I. Anticorps
 - II. Cellules tueuses naturelles (NK)
 - III. Macrophages
 - IV. Lymphocytes T auxiliaires (T_H)
 - V. Lysozymes
- A. Seulement I
 - B. Seulement III et IV
 - C. Seulement I, IV et V
 - D. Seulement II, III et V
 - E. Tous

26. Une des nombreuses fonctions des reins est d'éliminer les substances superflues ou nocives, comme l'urée. Évalue la justesse des affirmations suivantes ainsi que celle du lien logique.

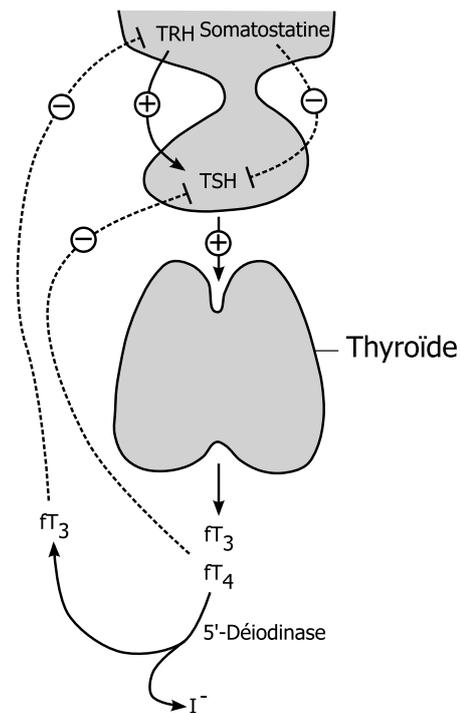
① La composition de l'urine définitive est très différente de celle de l'urine primitive

parce que

② le rein contrôle activement la composition de l'urine en résorbant des substances dissoutes dans l'urine et en en sécrétant d'autres du sang dans l'urine en formation.

- A. ① faux, ② faux
- B. ① faux, ② vrai
- C. ① vrai, ② faux
- D. ① vrai, ② vrai, liaison fautive
- E. ① vrai, ② vrai, liaison vraie

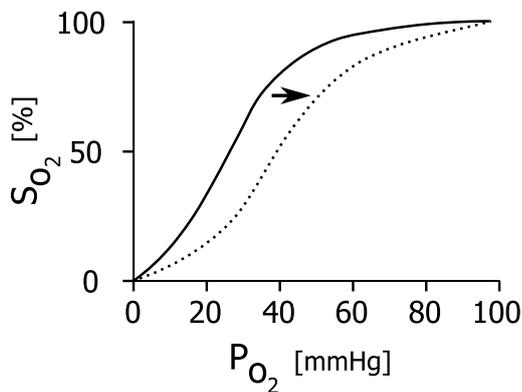
27. Le Morbus Basedow est une maladie auto-immune dans laquelle sont produits des anticorps qui stimulent le récepteur de la TSH sur la thyroïde. La libération d'hormones thyroïdiennes est régulée selon le cycle représenté sur le schéma. (TRH = Thyrotropin Releasing Hormon ; TSH = Thyrotropin Stimulating Hormon ; fT3/fT4 : hormones thyroïdiennes). Quels changements des taux hormonaux sanguins observe-t-on chez un patient atteint de Morbus Basedow en comparaison avec une personne en bonne santé ?



- A. Les taux de TRH et de TSH diminuent, ceux de fT3 et de fT4 augmentent.
- B. Les taux de TSH, de TRH, de fT3 et de fT4 augmentent.

- C. Tous les taux sont normaux sauf celui de fT4 qui diminue.
- D. Le taux de TRH diminue, celui de TSH tout comme ceux de fT3 et de fT4 augmentent.
- E. Les taux de TRH et de TSH augmentent, ceux de fT3 et de fT4 diminuent.

28. Le graphique suivant représente la courbe de dissociation de l'oxygène. L'ordonnée correspond à la saturation en oxygène du sang en pourcents, l'abscisse représente la pression partielle d'oxygène dans le sang. Cette courbe peut être influencée par différents paramètres. Ainsi, une hausse de température, une hausse de pression partielle du CO₂, tout comme une chute de la valeur du pH entraînent un déplacement de la courbe vers la droite. Quelles affirmations suivantes sont correctes ?



- I. Une hausse de la température dans les muscles entraîne une libération facilitée de l'oxygène.
 - II. L'accumulation de métabolites engendre une augmentation de la valeur du pH, ce qui facilite la libération de l'oxygène.
 - III. Une chute de la valeur du pH diminue la pression partielle d'oxygène.
 - IV. Une haute concentration de CO₂ dans les tissus provoque, à pression partielle d'oxygène identique, une plus haute saturation en oxygène du sang.
- A. Seulement I
 - B. Seulement III
 - C. Seulement IV
 - D. Seulement I, II et IV
 - E. Toutes

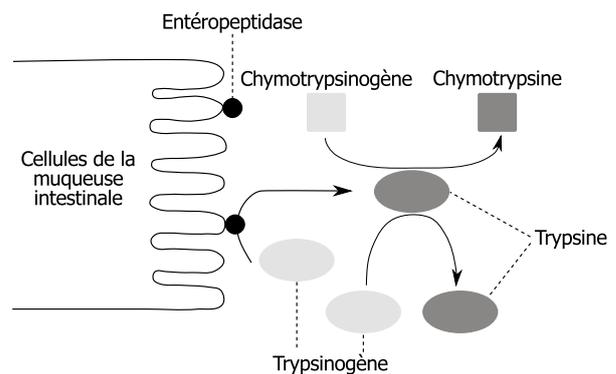
29. Lesquelles des affirmations suivantes sur l'anatomie cardiaque de l'être humain sont correctes ?

- I. L'aorte débouche dans l'oreillette droite.
 - II. Les pics de pression exercés sont plus élevés dans le ventricule gauche que dans l'oreillette gauche.
 - III. C'est avant tout du sang pauvre en oxygène qui est transporté dans le cœur droit.
 - IV. Dans le cœur, le sang pauvre en oxygène se mélange au sang riche en oxygène.
- A. Seulement I
 - B. Seulement IV
 - C. Seulement II et III
 - D. Seulement III et IV
 - E. Seulement I, II et III

30. Dans quel ordre se déroule le développement embryonnaire ?

- A. Blastula – Morula – Zygote – Gastrula
- B. Blastula – Zygote – Gastrula – Morula
- C. Zygote – Blastula – Gastrula – Morula
- D. Zygote – Gastrula – Morula – Blastula
- E. Zygote – Morula – Blastula – Gastrula

31. Les entéropeptidases sont des protéases situées dans la muqueuse intestinale. Elles coupent le trypsinogène, le précurseur inactif de la trypsine, qui à son tour active les précurseurs des enzymes digestives comme le chymotrypsinogène ou le trypsinogène. L'insuffisance congénitale d'entéropeptidases est une maladie héréditaire rare. Quelles sont les conséquences de cette maladie ?



- I. Une diminution de la concentration de trypsine dans le bol intestinal
 - II. Une augmentation de la concentration de chymotrypsine dans le bol intestinal
 - III. Une faible quantité de protéines dans le sérum sanguin
 - IV. Des problèmes de croissance
- A. Seulement I
 - B. Seulement II et IV

- C. Seulement II, III, IV
- D. Seulement I, III, IV
- E. Toutes

32. Le calcium est impliqué dans de nombreux processus physiologiques. Plusieurs hormones sont impliquées dans la régulation de la concentration sanguine de cet élément. La parathormone (PTH) permet d'augmenter la concentration de calcium dans le sang, tout comme la vitamine D. Au contraire, la calcitonine diminue le taux de calcium sanguin. Que se passe-t-il lorsque la concentration de calcium dans le sang est plus élevée que la normale ?

- A. La sécrétion de parathormone et de vitamine D est inhibée ; de la calcitonine est libérée.
- B. De la parathormone et de la vitamine D sont libérées ; la sécrétion de calcitonine est inhibée.
- C. De la parathormone est libérée ; la sécrétion de vitamine D est inhibée, tout comme la sécrétion de calcitonine.
- D. La sécrétion des trois hormones est inhibée.
- E. La sécrétion de parathormone et de calcitonine est inhibée ; de la vitamine D est libérée.

33. Associe à chaque être vivant un de ses modes de reproduction possible.

- I. Eponge d'eau douce (*Spongilla lacustris*)
 - II. Escargot de bourgogne (*Helix pomatia*)
 - III. Fourmi moissonneuse (*Messor barbarus*)
 - IV. Homme (*Homo sapiens sapiens*)
 - a. Gonochorisme (chaque sexe (mâle ou femelle) est porté par des individus différents)
 - b. Hermaphrodisme (un individu peut produire des gamètes mâles et femelles, en même temps, ou successivement)
 - c. Parthénogenèse (reproduction asexuée où un seul gamète intervient)
 - d. Scissiparité (reproduction asexuée par fractionnement ou bourgeonnement)
- A. Ia, IIId, IIIb, IVc
 - B. Ia, IIb, IIIc, IVd
 - C. Ib, IIa, IIIId, IVc
 - D. Ic, IIId, IIIb, IVa
 - E. Id, IIb, IIIc, IVa

34. Quelle affirmation concernant la salive est correcte ?

- A. La salive sépare les protéines des lipides.
- B. La salive contient des enzymes qui amorcent la digestion des glucides.
- C. L'hémoglobine est le composant principal de la salive.
- D. La production de salive est constante tout au long de la journée.
- E. La salive est produite par le palais.

35. Quelles affirmations concernant le cycle cardiaque sont correctes ?

- I. Lors des diastoles auriculaire et ventriculaire, le sang venant des veines remplit les quatre chambres du cœur.
 - II. Lors de la systole auriculaire, les oreillettes se remplissent de sang aortique.
 - III. Lors de la diastole ventriculaire, le sang pompé hors du cœur est dirigé spécifiquement vers les poumons.
- A. Seulement I
 - B. Seulement III
 - C. Seulement I et II
 - D. Seulement I et III
 - E. Seulement II et III

36. L'insuline et le glucagon sont essentiels à la régulation de la glycémie. Quelle affirmation au sujet de ces deux hormones est correcte ?

- A. Le glucagon stimule la libération de glucose par le foie dans la circulation sanguine.
- B. Le glucagon joue également un rôle en tant qu'enzyme dans la digestion des sucres.
- C. L'insuline et le glucagon diminuent tous deux le taux de glucose dans le sang.
- D. Lorsque la glycémie est trop élevée, l'insuline stimule le métabolisme, augmentant ainsi la consommation de glucose par le corps.
- E. L'insuline est sécrétée par le pancréas, alors que le glucagon est sécrété par le foie.

37. Quels effets a le déplacement d'ions dans les neurones ?

- I. L'afflux (l'entrée) d'ions sodium positivement chargés déclenche un potentiel postsynaptique excitateur.
 - II. L'efflux (la sortie) d'ions potassium positivement chargés déclenche un potentiel postsynaptique excitateur.
 - III. L'afflux (l'entrée) d'ions chlorure négativement chargés déclenche un potentiel postsynaptique inhibiteur.
 - IV. L'afflux (l'entrée) d'ions calcium positivement chargés dans les boutons terminaux présynaptiques déclenche la libération de neurotransmetteurs.
- A. Seulement I
 - B. Seulement II
 - C. Seulement II et III
 - D. Seulement I, III et IV
 - E. Tous

Comportement

38. Le plus fort des jeunes étourneaux (*Sturnus vulgaris*) peut obstruer l'entrée du nichoir et ainsi s'accaparer toute la nourriture, alors que ses frères et sœurs ne reçoivent rien. Comment ce comportement est-il transmis ?

- A. Conditionnement
- B. Habituation
- C. Apprentissage cognitif
- D. Imprégnation
- E. Hérité

39. La sélection sexuelle implique toujours ...

- A. ... une communication auditive.
- B. ... un stimulus déclencheur héréditaire.
- C. ... un comportement monogame.
- D. ... un comportement territorial annuel.
- E. ... un comportement appris.

40. Beaucoup de dauphins, certains singes et quelques oiseaux utilisent des outils tels que des pierres, des bâtons ou des éponges modifiés pour atteindre leur nourriture. Les parents et autres membres du groupe transmettent aux jeunes la façon d'utiliser ces outils correctement. Évalue la justesse des affirmations suivantes ainsi que celle du lien logique.

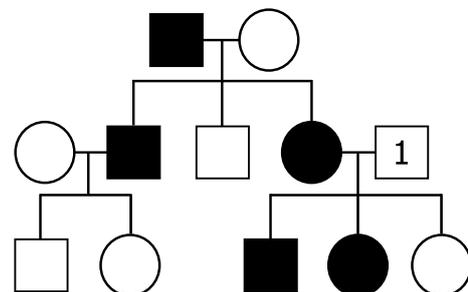
① Chez ces espèces, le comportement et l'utilisation de certains outils peuvent être très différents entre des populations séparées les unes des autres **car**

② contrairement aux comportements déterminés génétiquement, les comportements appris socialement peuvent également être transmis horizontalement (au sein d'une génération).

- A. ① faux, ② faux
- B. ① faux, ② vrai
- C. ① vrai, ② faux
- D. ① vrai, ② vrai, liaison fautive
- E. ① vrai, ② vrai, liaison vraie

Génétique et évolution

41. La maladie de Charcot-Marie-Tooth type 2 est une maladie neurodégénérative héréditaire rare affectant 1 personne sur 10'000 dans les pays développés. Sachant que l'individu 1 n'est pas porteur, quel est le mode de transmission le plus probable de cette maladie ?



- A. Autosomal dominant
- B. Autosomal récessif
- C. Gonosomal sur le chromosome X
- D. Gonosomal sur le chromosome Y
- E. Mitochondrial

42. Chez une plante, la couleur des fleurs est héritée de manière intermédiaire; ceci signifie que le phénotype des individus hétérozygotes correspond au mélange des deux phénotypes homozygotes. Il n'y a que deux allèles, rouge et blanc. Lors d'une expérience sur le terrain, tu dénombrez 200 fleurs rouges, 600 roses et 400 blanches. Quelle est la fréquence de l'allèle rouge ?

- A. 1/6
- B. 5/12
- C. 1/2
- D. 7/12
- E. 5/6

43. Tu croises deux drosophiles hétérozygotes pour un allèle récessif létal. Les individus homozygotes récessifs meurent déjà au stade embryonnaire et ne sont donc pas comptés parmi les descendants. Quel est le taux attendu de descendants homozygotes pour l'allèle dominant ?

- A. 0
- B. 1/4
- C. 1/3
- D. 2/3
- E. 1

44. Lors d'une translocation équilibrée, un fragment de chromosome ou un chromosome entier se retrouve sur un autre chromosome. La quantité totale de substance héréditaire ne change pas. Une femme saine avec une translocation du petit bras du chromosome 21 sur le grand bras du chromosome 18 est enceinte. Quelles affirmations suivantes concernant l'enfant sont correctes (avec un père génotypiquement sain)? Une copie manquante ou une copie supplémentaire d'une partie de chromosome provoquent un phénotype malade.

- I. L'enfant peut également être sain.
 - II. L'enfant est dans tous les cas malade.
 - III. La probabilité que l'enfant soit sain est de 75%.
 - IV. Une fille sera toujours saine, alors qu'un garçon ne le sera qu'avec une probabilité de 50%.
- A. Seulement I
 - B. Seulement II
 - C. Seulement IV
 - D. Seulement I et III
 - E. Seulement I et IV

45. Lequel des événements suivants ne change pas la fréquence allélique dans une grande population ?

- A. Les individus avec une coloration corporelle voyante et héréditaire sont mangés plus fréquemment.
- B. Les femelles choisissent les mâles d'après certains caractères externes.
- C. Lors d'un tremblement de terre, la moitié des individus est décimée au hasard.
- D. A cause de la présence d'un lieu de stockage provisoire pour les déchets radioactifs mal surveillé, le taux de mutations dans la population a fortement augmenté.
- E. Après une grosse sécheresse, seuls quelques individus particulièrement résistants survivent.

46. Évalue la justesse des affirmations suivantes ainsi que celle du lien logique.

① La sélection naturelle n'agit pas sur le phénotype

car

② la sélection ne peut agir que sur le génotype.

- A. ① faux, ② faux
- B. ① faux, ② vrai
- C. ① vrai, ② faux
- D. ① vrai, ② vrai, liaison fausse
- E. ① vrai, ② vrai, liaison vraie

47. Dans le lac Tanganyika en Afrique de l'Est vit une espèce de poisson se nourrissant de la peau et des écailles d'autres poissons. Certains de ces poissons ont la bouche orientée à gauche et attaquent leurs proies par la droite, d'autres ont la bouche orientée à droite et attaquent leurs proies par la gauche. Pourquoi les deux orientations de la bouche sont-elles conservées dans la population ?

- A. Sélection artificielle (élevage guidé par l'homme)
- B. Sélection fréquence-dépendante (avantage des phénotypes rares par rapport aux phénotypes fréquents)
- C. Sélection de groupe (un groupe d'individu qui se sépare des autres groupes et présente alors un taux de survie plus élevé)
- D. Compétition spermatique (concurrence entre le sperme d'un ou de plusieurs mâles pour la fécondation d'un ovule)
- E. Sélection de parenté (renoncement à sa propre reproduction, ce qui augmente le succès reproductif des proches parents)

48. Le succès reproductif d'un organisme peut dépendre ...

- I. ... du génotype.
 - II. ... du phénotype.
 - III. ... de la socialisation (composition des espèces dans l'habitat).
 - IV. ... des conditions environnementales.
- A. Seulement I
 - B. Seulement II et III
 - C. Seulement I, II et III
 - D. Seulement I, III et IV
 - E. Toutes

49. Évalue la justesse des affirmations suivantes concernant les exons (séquences codant pour des protéines) ainsi que celle du lien logique.

- ① La délétion d'un seul nucléotide dans un exon n'influence pas la séquence de la protéine **car**
 - ② un codon a toujours trois nucléotides.
- A. ① faux, ② faux
 - B. ① faux, ② vrai
 - C. ① vrai, ② faux
 - D. ① vrai, ② vrai, liaison fautive
 - E. ① vrai, ② vrai, liaison vraie

50. Quelle caractéristique suivante n'est pas une adaptation spécifique à un habitat ?

- A. Les poils incolores et creux de l'ours polaire (*Ursus maritimus*) pour l'isolation thermique.
- B. Le réservoir d'eau dans la tige du baobab (*Adansonia digitata*) pour survivre à la période sèche.
- C. Le corps hydrodynamique des dauphins (Delphinidae) pour minimiser la résistance à l'eau.
- D. Le bec sans dents du pic (Picinae) pour creuser des trous dans les arbres.
- E. L'élimination active d'eau par les poissons d'eau douce pour contrôler leur équilibre hydrique.

51. La saxifrage à feuilles opposées (*Saxifraga oppositifolia*) est la plante à fleur qui pousse le plus haut dans les Alpes (Dom VS, 4545 m). Parmi les caractéristiques suivantes, lesquelles aident cette espèce à survivre dans son environnement extrême ?

- I. Un protoplasme (liquide cellulaire) résistant au gel
 - II. La couleur rose des pétales
 - III. Une croissance en coussin (de petites feuilles et tiges densément compactées)
 - IV. Une forme de vie pluriannuelle
- A. Seulement III
 - B. Seulement I et II
 - C. Seulement II et III
 - D. Seulement I, III et IV
 - E. Seulement II, III et IV

52. *Plasmodium falciparum*, un agent de la malaria, infecte les globules rouges humains (érythrocytes). Les personnes hétérozygotes pour un allèle malade, l'allèle de l'anémie falciforme (codant pour HbS), sont, contrairement aux personnes portant deux allèles normaux (HbA), plus résistantes à la malaria. À l'état homozygote, la mutation HbS est mortelle. À quelle sorte de sélection t'attends-tu dans les régions où la malaria est fréquente ?

- A. Sélection balancée (aussi bien l'allèle HbA que l'allèle HbS sont maintenus dans la population.)
- B. Sélection disruptive (la fréquence des individus homozygotes augmente.)
- C. Sélection dirigée (la fréquence de l'allèle HbA augmente constamment.)
- D. Sélection dirigée (la fréquence de l'allèle HbS augmente constamment.)
- E. Accouplement assortatif positif (les hommes "s'accouplent" avec des femmes semblables et inversement.)

Ecologie

53. La biodiversité d'une île augmente généralement ...

- A. ... avec son âge.
- B. ... avec sa latitude.
- C. ... inversement à la diversité de ses habitats.
- D. ... inversement à sa surface.
- E. ... avec sa distance au continent.

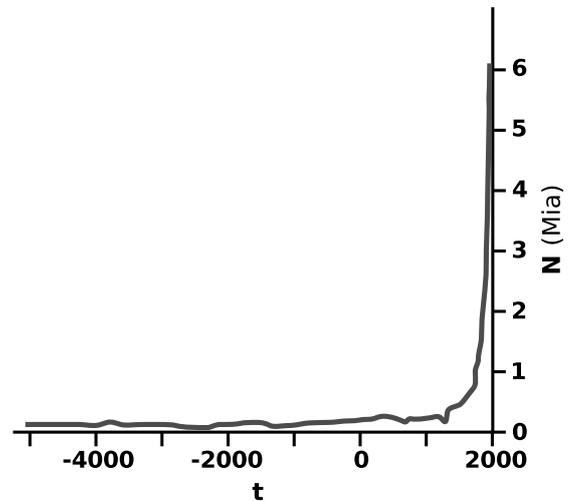
54. Au cours des siècles, des moutons (*Ovis orientalis aries*), des chèvres (*Capra aegagrus hircus*), des cochons (*Sus scrofa domestica*), des belettes (*Mustela nivalis*), des chats (*Felis sylvestris catus*) et des renards (*Vulpes vulpes*) ont été importés sur une île lointaine. Une espèce d'oiseaux nichant au sol entre les rochers et se nourrissant avant tout des petits insectes présents sur ces rochers, était menacée d'extinction. Pour favoriser cette espèce d'oiseaux, tous les cochons, chats et renards de l'île ont été éradiqués. A la suite de cela, la population d'oiseaux a encore diminué et a finalement complètement disparu. Quelle interaction entre les différentes espèces est principalement responsable de l'extinction de l'espèce d'oiseau ?

- A. Augmentation du soutien réciproque des prédateurs (différentes espèces de prédateurs se soutiennent et attrapent ainsi plus d'oiseaux)
- B. Augmentation du soutien réciproque des herbivores (les différents herbivores sont ensembles plus prospères et ont donc un plus grand effet sur les oiseaux)
- C. Décharge des herbivores (moins de prédateurs mangent moins d'herbivores qui deviennent plus fréquents, ce qui a un grand effet sur les oiseaux)
- D. Décharge de certains prédateurs (un prédateur particulier est lui-même moins chassé, devient alors plus fréquent et capture ainsi plus d'oiseaux)
- E. Augmentation de la concurrence interspécifique pour la nourriture (la concurrence entre les espèces d'animaux introduites et les oiseaux pour les ressources augmente)

55. Quel biome possède les caractéristiques suivantes : l'évaporation et la transpiration (évapotranspiration) dépasse presque tous les mois les précipitations; les différences journalières de température sont très grandes; la température mensuelle moyenne est supérieure à 5°C; les plantes à feuilles dures et succulentes prédominent; les animaux sont en principe présents en faible densité et sont avant tout nocturnes.

- A. Déserts subtropicaux
- B. Savanes tropicales
- C. Forêts de conifères froides en hiver
- D. Zones tempérées des forêts décidues
- E. Forêts tropicales humides

56. L'image suivante représente le développement de la taille globale de la population d'*Homo sapiens*, où N correspond au nombre d'individus. Comment peux-tu expliquer cette croissance ?

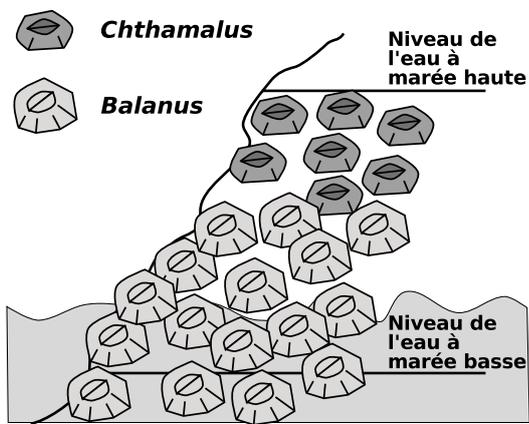


- A. *Homo sapiens* a pu modifier son habitat de telle façon qu'il a multiplié sa propre capacité limite (carrying capacity).
- B. *Homo sapiens* a pu, il y a quelques générations, migrer dans de nombreuses régions jusque-là inhabitées.
- C. Grâce aux progrès de la médecine, *Homo sapiens* a pu significativement augmenter son taux de naissance.
- D. Le principal prédateur a disparu il y a quelques générations, déclenchant une croissance exponentielle.
- E. Une amélioration générale du climat a provoqué une augmentation nette de la capacité limite (carrying capacity).

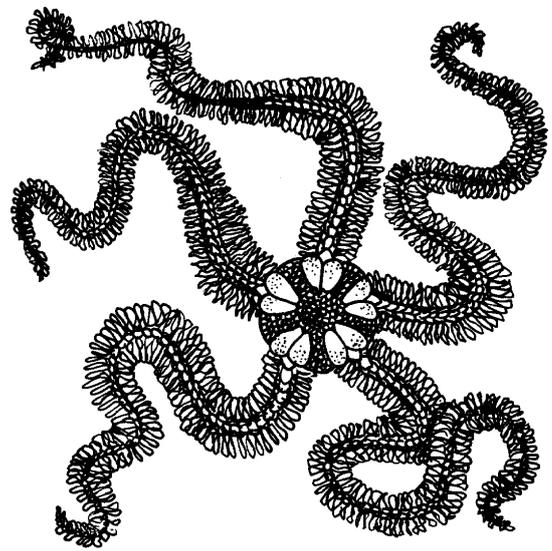
57. Quelle affirmation au sujet des niveaux trophiques est correcte ?

- A. La production nette des consommateurs primaires est toujours plus élevée que celle des consommateurs secondaires.
- B. La masse corporelle moyenne des consommateurs secondaires est toujours plus élevée que celle des consommateurs primaires.
- C. Le nombre d'espèces de producteurs est toujours plus élevé que celui des consommateurs primaires.
- D. Le nombre d'individus de consommateurs secondaires est toujours plus élevé que celui des consommateurs tertiaires.
- E. La masse corporelle moyenne des producteurs est toujours plus élevée que celle des consommateurs primaires.

58. Dans la nature, les espèces ne peuvent en règle générale occuper qu'une partie de leur niche fondamentale, appelée niche réalisée. Sur l'image suivante, tu peux voir la répartition de deux espèces de balanes (cirripèdes sessiles), *Balanus balanoides* et *Chthamalus stellatus*, sur une falaise écossaise. Si tu élimines tous les individus *Balanus*, *Chthamalus* commence à se répandre aussi dans le domaine dans lequel ne se trouvait auparavant que *Balanus*. A l'inverse, *Balanus* ne peut pas coloniser le domaine de *Chthamalus* après qu'il ait été éloigné. Quelles affirmations sont correctes ?



- I. La niche réalisée de *Balanus* est clairement plus petite que sa niche fondamentale.
 - II. La niche réalisée de *Chthamalus* est clairement plus petite que sa niche fondamentale.
 - III. *Balanus* a une niche fondamentale plus grande que celle de *Chthamalus*.
 - IV. *Chthamalus* ne peut survivre qu'une courte période sous l'eau.
 - V. En dessous de la zone des marées, *Balanus* est plus résistant et l'emporte sur *Chthamalus*.
- A. Seulement I et II
 - B. Seulement I et III
 - C. Seulement II et V
 - D. Seulement I, IV et III
 - E. Seulement II, IV et V

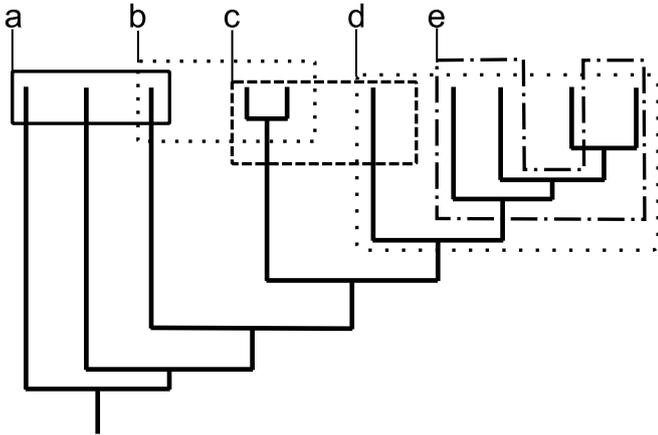


Systematique

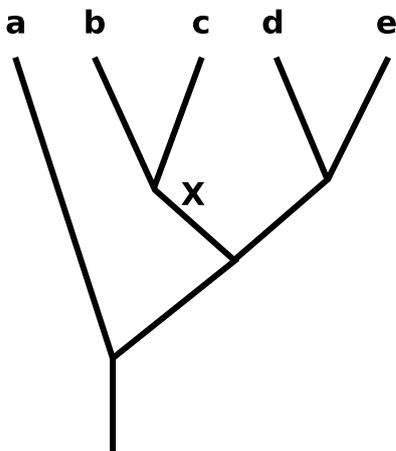
59. Sur l'image suivante, tu vois une ophiure (Ophiuroidea). A quel embranchement appartient cet animal ?

- A. Aux méduses cubozoaires (Cubozoa), car il possède de nombreux bras.
- B. Aux mollusques (Mollusca), car il possède une tête.
- C. Aux échinodermes (Echinodermata), car au stade adulte, il possède une symétrie pentaradiée (symétrie de cinq).
- D. Aux annélides (Annelida), car il ne possède pas de poils.
- E. Aux arthropodes (Arthropoda), car il ne possède pas de squelette interne.

60. Depuis l'époque de Darwin, la classification des espèces s'est appuyée progressivement sur la phylogénie, l'étude de la parenté entre les êtres vivants. Aujourd'hui, on essaie de ne former que des clades monophylétiques, c'est-à-dire des groupes ou taxons dans lesquels un ancêtre commun et tous ses descendants y figurent. Quel ensemble représente un groupe monophylétique ?



61. Place les espèces suivantes dans l'arbre donné, de manière à ce que les relations de parentés soient correctement représentées. X : développement de poils à base de kératine.



- I. Kangourou roux (*Macropus rufus*)
 - II. Crocodile du Nil (*Crocodylus niloticus*)
 - III. Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*)
 - IV. Lion (*Panthera leo*)
 - V. Grenouille verte (*Rana esculenta*)
- A. Ia, IIb, IIIc, IVd, Ve
 - B. Ib, IIId, IIIe, IVc, Va
 - C. Ic, IIId, IIIa, IVb, Ve
 - D. Id, IIb, IIIc, IVe, Va
 - E. Ie, IIa, IIIId, IVb, Vc

