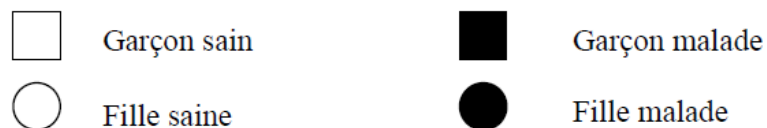
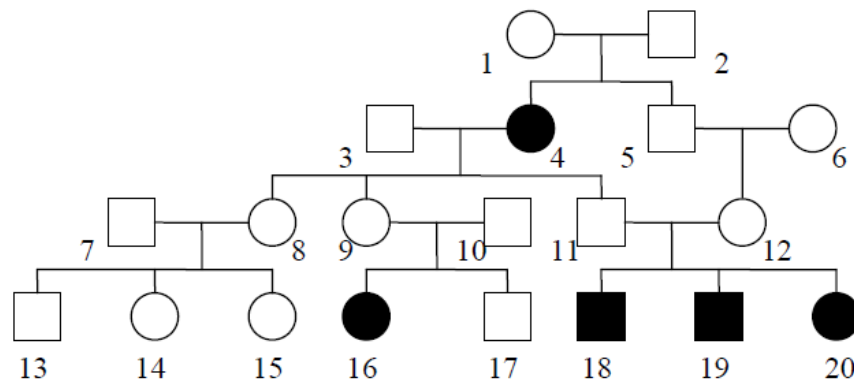


CONCOURS D'ADMISSION
Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE
Durée : 2 heures
Coefficient : 2

ATTENTION
**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Biologie
comporte 14 pages**

**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LA GRILLE JOINTE
UNE SEULE RÉPONSE EXACTE (1 point / question)**

1. L'idiotie phénylpyruvique est une maladie héréditaire dont sont atteints plusieurs membres d'une famille, dont voici l'arbre généalogique. Éliminer la mauvaise réponse :



- A. Le gène concerné est situé sur le chromosome X
 B. Les individus 11 et 12 sont des cousins germains
 C. Le garçon numéro 11 ne porte pas le phénotype malade
 D. Les individus 8, 9, 11 sont hétérozygotes sains
2. Concernant l'ARN pré-messager (éliminer la mauvaise réponse) :
- A. Est complémentaire de l'un des deux brins de l'ADN
 B. Peut être à l'origine, après maturation, de plusieurs protéines différentes
 C. Ne comporte jamais de nucléotides à uracile
 D. Est de taille différente qu'une molécule d'ADN

3. Une mutation devient héréditaire
 - A. lorsqu'elle a lieu dans une cellule de la peau
 - B. lorsqu'elle a lieu dans une cellule germinale
 - C. lorsqu'elle a lieu dans une cellule somatique
 - D. lorsqu'elle a lieu dans une cellule nerveuse

4. La transcription correspond
 - A. à la copie de toute la molécule d'ADN
 - B. à un mécanisme se produisant dans le cytoplasme
 - C. à un mécanisme nécessitant des enzymes
 - D. à un mécanisme produisant de l'ADN

5. La synthèse d'une protéine consiste à assembler
 - A. des nucléotides dans le cytoplasme
 - B. des nucléotides dans le noyau
 - C. des acides aminés dans le cytoplasme
 - D. des acides aminés dans le noyau

6. Le code génétique
 - A. est la séquence d'ADN d'un individu
 - B. permet de passer de l'ADN à l'ARNm
 - C. est mis en jeu lors de la traduction
 - D. est fondé sur la nature des protéines synthétisées

7. Les agents mutagènes
 - A. diminuent la fréquence des erreurs lors de la réplication de l'ADN
 - B. agissent sur toutes cellules vivantes
 - C. ont une action sur les protéines
 - D. entraînent des mutations qui sont toujours héréditaires

8. Concernant les protéines (éliminer la mauvaise réponse) :
 - A. Ne sont pas formées d'une succession de nucléotides
 - B. Dépendent du code génétique
 - C. Correspondent au phénotype moléculaire
 - D. Sont le support de l'information génétique

9. Le test-cross permet de connaître le
 - A. type des gamètes transmis par un individu homozygote
 - B. type des gamètes transmis par un individu hétérozygote
 - C. type des gamètes transmis par un individu hétérozygote et homozygote
 - D. type de gamètes transmis quelque soit l'individu

10. Les neurones
 - A. permettent par 28 nerfs de relier tous les organes du corps
 - B. permettent par 48 nerfs de relier tous les organes du corps
 - C. permettent par 68 nerfs de relier tous les organes du corps
 - D. permettent par 88 nerfs de relier tous les organes du corps

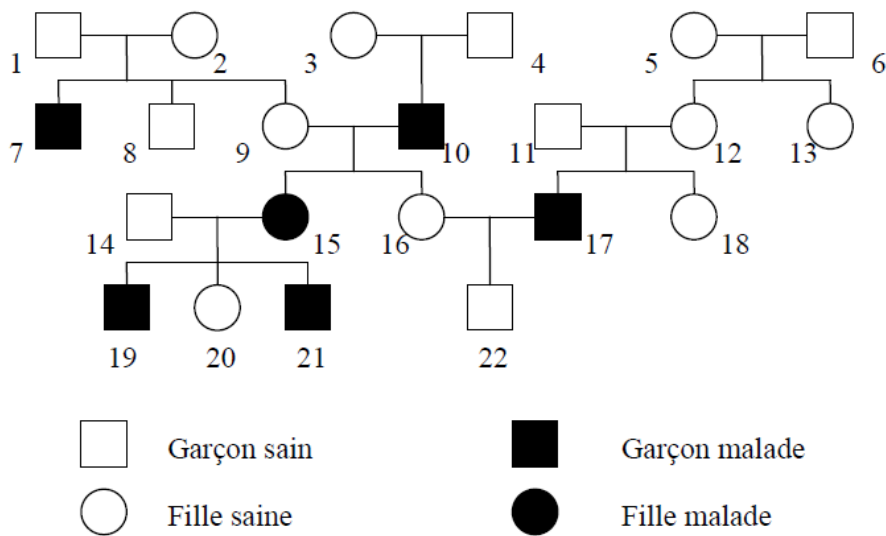
11. Concernant la synthèse des protéines (éliminer la mauvaise réponse) :
 - A. Correspond à la synthèse de chaînes protéiques issues de l'assemblage d'acides aminés
 - B. Est réalisée par un ribosome à partir de l'ARNm et d'acides aminés présents
 - C. S'arrête lorsqu'il n'y a plus de nucléotides à traduire
 - D. Aboutit à plusieurs exemplaires de protéines identiques à partir d'un même gène

12. La réalisation d'un caryotype repose sur l'utilisation
- A. de l'urine
 - B. du plasma
 - C. des globules rouges
 - D. des globules blancs
13. Pour pouvoir établir un caryotype, les mitoses sont bloquées en
- A. prophase
 - B. métaphase
 - C. anaphase
 - D. interphase
14. Pour lire le caryotype, les chromosomes par paires homologues, sont classés selon
- A. la forme de leur ADN
 - B. le nombre de leurs gènes
 - C. la position du centromère
 - D. la disposition des allèles
15. Watson et Crick, sont connus pour avoir proposé
- A. le cycle cellulaire
 - B. la mitose et la méiose
 - C. la structure de l'ADN
 - D. le caryotype
16. Concernant la réplication de l'ADN, choisir la bonne réponse :
- A. Est un processus au cours duquel la double hélice parentale reste intacte et une deuxième copie entièrement nouvelle est créée
 - B. Est un processus, au cours duquel chaque brin des deux nouvelles molécules d'ADN contient un mélange d'anciennes parties et de parties nouvellement synthétisées
 - C. Est un processus au cours duquel les deux brins de la double hélice parentale se séparent et chacun d'eux sert de modèle pour la synthèse d'un nouveau brin complémentaire
 - D. Est un processus au cours duquel la double hélice parentale se condense, s'élargie et se multiplie
17. Eliminer l'intrus
- A. Mitose
 - B. Méiose
 - C. Cycle cellulaire
 - D. Reproduction
18. Un gène est une séquence
- A. d'ADN
 - B. de nucléotides
 - C. d'ADN et d'ARN
 - D. de sucres et de bases
19. La réplication de l'ADN est dite
- A. conservative
 - B. semi-conservative
 - C. optimale
 - D. semi-optimale

20. La technique de chromatographie permet de séparer
- A. les filaments de chromatine
 - B. les chromatides
 - C. les ARN des ADN
 - D. les acides aminés d'une protéine
21. La transcription de l'ADN en ARNm s'effectue
- A. dans le cytoplasme
 - B. dans les ribosomes
 - C. dans le noyau
 - D. dans le réticulum endoplasmique
22. Eliminer l'intrus :
- A. Hydrolyse
 - B. Décarboxylation
 - C. Synthèse
 - D. Fixation
23. Eliminer l'intrus :
- A. Elongation
 - B. Adaptation
 - C. Initiation
 - D. Terminaison
24. Concernant la vitesse d'une réaction enzymatique (éliminer la mauvaise réponse) :
- A. Elle est exprimée en concentration de substrat transformé
 - B. Elle est exprimée en concentration d'enzyme utilisée
 - C. Dépend de la température
 - D. Dépend du pH
25. Une mutation est dite ponctuelle, quand elle
- A. se fait systématiquement entre deux codons
 - B. se situe ponctuellement entre deux codons
 - C. affecte un seul codon
 - D. touche un codon silencieux
26. Eliminer l'intrus :
- A. Cellule
 - B. Protéines
 - C. Chromosome
 - D. Caryotype
27. Voici un brin transcrit d'ADN normal ...CGG-TTT-TCA-CTA..., et voici le brin transcrit d'ADN muté ...CGG-TTT-TTC-ACT... En comparant les deux brins, il s'agit :
- A. d'une mutation par substitution
 - B. d'une mutation par délétion
 - C. d'une mutation par insertion
 - D. d'une mutation silencieuse
28. Pour réaliser une empreinte génétique d'un individu, il faut tout ce qui suit sauf :
- A. Enzymes
 - B. Substrat radioactif
 - C. Electrophorèse sur gel
 - D. Coloration de Feulgen

29. Le terme « allèle » désigne:
- A. Le nombre de copie d'un gène
 - B. Un fragment d'ADN
 - C. Un fragment de chromosome
 - D. Chacune des versions d'un gène
30. La technique de « FISH » permet
- A. de conserver l'ADN
 - B. de comparer des mutations
 - C. de construire l'arbre généalogique
 - D. d'établir la carte génique
31. Durant l'ovogenèse, le deuxième globule polaire est obtenu
- A. par élimination de l'ovule non fécondé
 - B. après la mitose de l'ovocyte I non fécondé
 - C. par maturation du zygote et de l'ovotide
 - D. après la division équationnelle de l'ovocyte II fécondé
32. La fréquence des potentiels d'action conditionne, tout ce qui suit est correct sauf :
- A. la réponse de l'effecteur
 - B. la quantité de neurotransmetteur libérée
 - C. l'amplitude des potentiels d'action
 - D. La durée de la stimulation de l'effecteur
33. Le liquide séminal est sécrété par tout ce qui suit sauf :
- A. Le pénis
 - B. Les glandes de Cowper
 - C. La prostate
 - D. Les vésicules séminales
34. Les spermatozoïdes constituent :
- A. 9/10 du sperme
 - B. 7/10 du sperme
 - C. 3/10 du sperme
 - D. 1/10 du sperme
35. Concernant le spermatocyte 1, tout ce qui suit est correct sauf :
- A. Ayant subi la prophase 1
 - B. Ayant subi une phase de maturation
 - C. Il est à $2n$ chromosome
 - D. Provient d'une spermatogonie indifférenciée
36. Concernant les étapes de la fécondation, choisir la bonne chronologie d'évènements :
- A. Accolement-traversée-rétraction-expulsion
 - B. Expulsion-accolement-rétraction-traversée
 - C. Traversée-accolement-expulsion-rétraction
 - D. Rétraction-traversée-accolement-expulsion
37. Les enzymes de restriction sont extraites :
- A. des virus
 - B. des bactéries
 - C. des drosophiles
 - D. du noyau des cellules sanguines

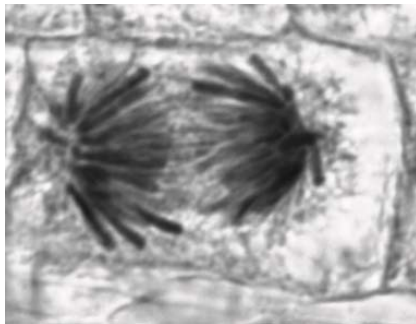
38. La différence de charge d'un axone est due
- à sa forme cylindrique
 - à sa perméabilité ionique
 - à sa longueur importante
 - à sa fonction de décharge
39. Dans la signalisation neuronale, qu'est-ce que le principe d'intégration ?
- La mise en route d'un neurone présynaptique avec un neurone postsynaptique
 - La fixation des neurotransmetteurs sur leurs récepteurs postsynaptiques
 - L'addition de tous les influx nerveux provenant des synapses
 - L'addition de tous les influx nerveux provenant des nerfs
40. Concernant la signalisation neuronale, combien existe-t-il, actuellement, de types de sommation ?
- Huit
 - Quatre
 - Deux
 - Un
41. Voici un arbre généalogique d'une famille dont certains membres sont atteints de la maladie de Kennedy. (éliminer la mauvaise réponse)



- L'individu 18 a une chance sur deux qu'il soit sain
 - L'allèle responsable de cette maladie est très probablement situé sur le chromosome X
 - Toutes les mères ayant un fils ou une fille malade sont porteuses
 - L'individu 5 est sain
42. Le codage de l'intensité de la sommation des influx neuronaux se réalise de façon
- discontinue
 - continue
 - séquentielle
 - fréquentielle

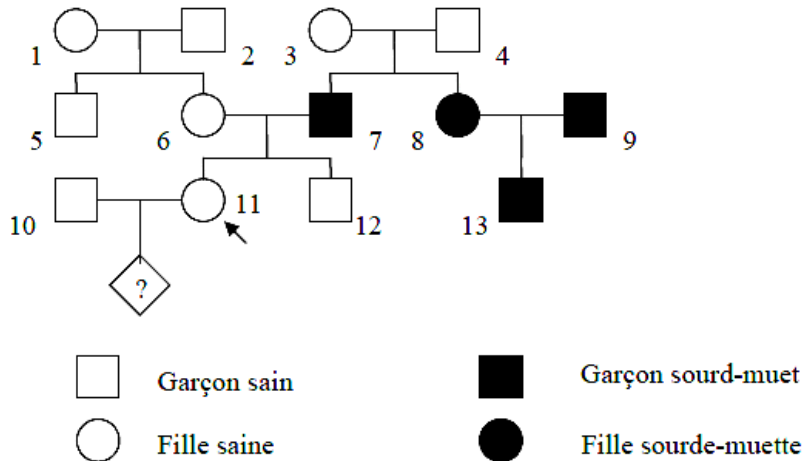
43. Qu'est-ce que la variabilité génétique ?
- A. La présence de différents gènes au sein d'une même espèce
 - B. Une diversité des caractères génétiques
 - C. L'alternance d'une partie des gènes
 - D. Une mutation interdépendante des génomes
44. Concernant le phénomène de la « sélection naturelle », choisir la bonne réponse :
- A. Phénomène entraînant une survie garantie
 - B. Phénomène entraînant une survie préférentielle
 - C. Phénomène entraînant une survie naturelle
 - D. Phénomène entraînant une survie alternative
45. Concernant la pression de sélection, choisir la bonne réponse :
- A. La réduction de la survie au sein des espèces
 - B. La pression exercée par l'espèce pour la sélection naturelle
 - C. La pression subie entre les espèces
 - D. L'évolution d'espèces vivantes brusquée par des contraintes environnementales
46. La dérive génétique consiste, en la
- A. répartition sélective des caractères
 - B. répartition partielle des gènes
 - C. répartition aléatoire des allèles
 - D. répartition exclusive des génomes
47. Les gamètes possèdent
- A. un ou plusieurs gènes
 - B. un allèle d'un seul gène
 - C. deux allèles de chaque gène
 - D. un allèle de chaque gène
48. Un croisement-test est effectué lorsque l'on veut connaître
- A. le caryotype
 - B. le phénotype
 - C. le phénotype récessif
 - D. le génotype
49. Le caractère excitateur ou inhibiteur d'une synapse, dépend surtout
- A. du type de neurone: sensitif ou moteur
 - B. de la nature du récepteur postsynaptique
 - C. de la nature du neurotransmetteur
 - D. de la série du potentiel d'action
50. Un phénotype peut se définir (éliminez la mauvaise réponse):
- A. A l'échelle de la cellule
 - B. A l'échelle de la molécule
 - C. A l'échelle de la mitose
 - D. A l'échelle de l'organisme
51. L'ovulation entraîne la libération d'un
- A. ovocyte II mature et d'un ovocyte I immature
 - B. ovocyte II mature et d'un ovocyte I bloqué en métaphase I
 - C. ovocyte II bloqué en métaphase II et d'un premier globule polaire
 - D. ovocyte II bloqué en métaphase II seul

52. Le brassage inter-chromosomique offre plus de
- 1 milliard de possibilités
 - 50 millions de possibilités
 - 8 millions de possibilités
 - 500 000 possibilités
53. Une des propositions suivantes est fausse. Laquelle ?
- Le neurone est excitable
 - Le neurone est conducteur
 - Le neurone est autonome
 - Le neurone est une cellule différenciée
54. Les expérimentations sur les fibres nerveuses de calamar faisaient la joie des scientifiques, par ce que
- les réactions sont plus rapides que chez l'homme
 - c'est moins coûteux
 - elles sont plus facilement manipulables
 - c'est le hasard
55. Lorsqu'une cellule de peau comportant 46 chromosomes se divise,
- chacune des deux cellules formées comporte 23 chromosomes
 - la division est précédée par la copie de l'information de chacun des chromosomes
 - les deux cellules formées ne portent pas la même information génétique
 - les chromosomes doubles de la cellule de départ se répartissent au hasard dans les deux cellules issues de la division
56. Un individu humain peut produire potentiellement
- 23 gamètes différents
 - 46 gamètes différents
 - 223 gamètes différents
 - 446 gamètes différents
57. La microphotographie ci-contre montre une cellule en cours de division. La structure qui apparait est



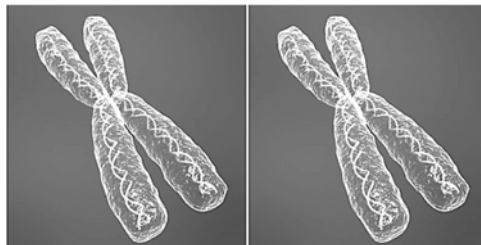
- le noyau
 - le colorant utilisé
 - un ensemble de chromosomes
 - un ADN
58. Les expériences de transgénèse prouvent que
- le gène contient un message codé de façon différente pour chaque être vivant
 - le gène contient des caractères transmissibles à la descendance
 - le gène est une succession de nucléotides
 - le gène contient un message codé de façon identique chez tous les êtres vivants

59. L'arbre généalogique suivant présente une famille dont certains individus sont atteints de surdi-mutité. Après avoir examiné le cas, éliminez la mauvaise réponse :



- A. 3, 4, sont hétérozygotes, parents sains d'enfants malades
 B. Le gène concerné est situé sur un autosome
 C. L'enfant de l'individu 11, risque d'avoir la maladie si l'individu 10 est hétérozygote
 D. Le pourcentage de risque pour que l'enfant 11 soit sourd-muet est de 1/30
60. Un ovule « pondu » par une femme âgée de 20 ans, il sera lui-même, âgé de
 A. 28 jours
 B. 14 jours
 C. 20 ans + 28 jours
 D. 20 ans + 14 jours
61. La transgénèse consiste à
 A. obtenir des organismes génétiquement modifiés en les soumettant à des agents mutagènes
 B. à croiser deux individus d'espèces différentes
 C. à introduire dans le génome de l'être vivant un ou plusieurs gènes provenant d'une autre espèce
 D. à obtenir des organismes génétiquement modifiés après de multiples croisements
62. Dans la genèse d'un potentiel d'action et le retour au potentiel de repos, le long d'une fibre nerveuse, choisir la bonne réponse:
 A. La dépolarisation est due à la fermeture des canaux potassiques
 B. L'ouverture de la porte du canal sodique se produit lorsque le potentiel membranaire devient moins positif
 C. Les canaux sodiques s'inactivent avant l'ouverture des canaux potassiques
 D. Les canaux potassiques s'ouvrent après la fermeture des canaux sodiques
63. Concernant le crossing-over, choisir la bonne réponse :
 A. A lieu au cours de la prophase II
 B. A lieu au cours de la métaphase I
 C. Permet la formation de gamètes recombinés
 D. Peut avoir lieu tout le long de la mitose

64. Ceci représente



- A. deux chromosomes X
 - B. deux chromosomes doubles
 - C. un chromosome double
 - D. un chromosomes à $n = 4$
65. La distance génique est mesurée en
- A. centigrade
 - B. centimètre
 - C. centimorgan
 - D. centigramme
66. La technique de « FISH » désigne :
- A. Hybridation Fluorescente Inter Segmentaire
 - B. Hybridation Fluorescente Inter Simple brin
 - C. Hybridation Fluorescente In phase S
 - D. Hybridation Fluorescente In Situ
67. Une population, dite, en équilibre génétique, est une population où
- A. la fréquence de mariage est constante au fil du temps
 - B. la fréquence de naissance est constante au sein de cette population
 - C. la fréquence des mutations génétiques est $< 0.0001 \%$
 - D. la fréquence allélique reste constante au fil des générations
68. Un gène est qualifié de polymorphe, lorsque
- A. son expression ne se fait que par mutation chez tous les individus à une fréquence $> 1\%$
 - B. son expression se manifeste dans une génération sur deux au fil du temps chez tous les individus à une fréquence constante
 - C. plusieurs allèles sont présents dans la population, avec pour chacun, une fréquence inférieure à 1% des individus
 - D. plusieurs allèles sont présents dans la population, avec pour chacun, une fréquence supérieure à 1% des individus
69. On ne peut pas dire que le potentiel d'action est de nature
- A. électrique
 - B. ionique
 - C. électrochimique
 - D. mécanique
70. Concernant le potentiel d'action, choisir la bonne réponse :
- A. Est la réponse de la stimulation d'un nerf
 - B. Naît automatiquement quand un neurone est stimulé
 - C. Est le signal élémentaire du message nerveux
 - D. A une amplitude qui est fonction de celle de la stimulation

71. La prophase de la première division de la méiose ne correspond pas à quel moment des suivants :
- A. Appariement des chromosomes homologues
 - B. Echanges de fragments entre chromatides homologues
 - C. Brassage intrachromosomique
 - D. Brassage interchromosomique

(Questions 72-74)

72. Soit une enzyme E qui catalyse un substrat S, pour engendrer la formation d'un produit P.

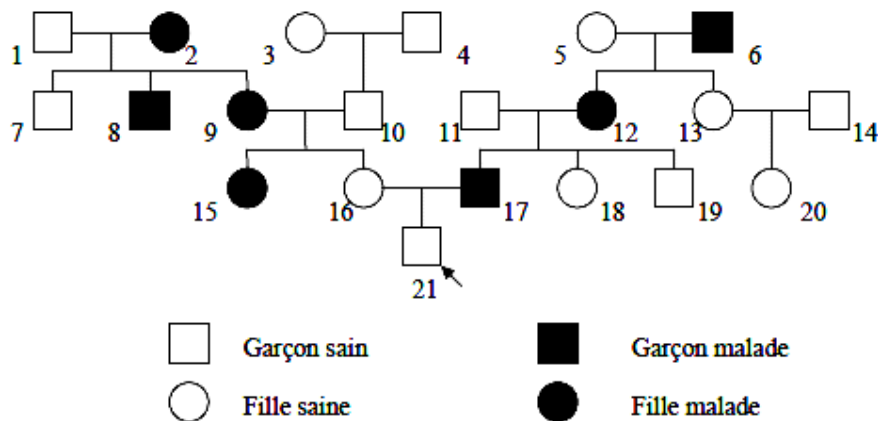
Les liaisons établies entre E et S sont

- A. fortes
 - B. covalentes
 - C. faibles
 - D. physiques
73. Si nous augmentons la quantité de E, à une concentration en S fixe, qu'observons-nous ?
- A. L'enzyme atteint le pH optimal
 - B. La quantité de produit n'est pas modifiée
 - C. La vitesse de la réaction augmente
 - D. L'enzyme atteint la température maximale
74. Quel effet aura le rajout au milieu d'un désactivateur, à des concentrations fixes de E et de S ?
- A. La désaturation du substrat
 - B. La désaturation du produit
 - C. La diminution de la concentration de S
 - D. La diminution de l'activité de E
75. Les ARN, choisir la bonne réponse :
- A. de transfert sont les plus abondants
 - B. ribosomiques forment une double hélice comme l'ADN
 - C. sont impliqués dans la traduction des protéines quel que soit le type
 - D. sont classés en cinq types différents
76. Les affirmations suivantes décrivent le brassage intrachromosomique de deux gènes A et B; éliminer la mauvaise réponse :
- A. Les expressions gamètes parentaux et gamètes recombinés sont relatives aux gènes envisagés
 - B. Un brassage génétique est observé si le crossing over a lieu entre les loci de A et de B
 - C. Une recombinaison intrachromosomique n'engendrerait pas forcément un brassage génétique pour A et B
 - D. Il résulte du comportement indépendant des paires de chromosomes homologues à la métaphase-anaphase de la méiose
77. Comment appelle-t-on une substitution qui entraîne le remplacement d'un triplet codant pour un acide aminé par un triplet stop ?
- A. Faux sens non conservatrice
 - B. Non-sens
 - C. Faux sens conservatrice
 - D. Silencieuse

78. Concernent les mutations, éliminer la mauvaise réponse :
- A. Les duplications peuvent conduire à la formation d'une famille du même gène
 - B. Les copies d'un gène dupliqué ne peuvent pas être l'objet de mutations ponctuelles
 - C. Certaines mutations faux-sens permettent un gain de fonction
 - D. La plupart des mutations par délétion engendrent une perte de fonction

79. La détection d'un ADN étranger dans le corps humain, éliminer la mauvaise réponse :
- A. Permet déterminer le typage de l'individu
 - B. Signe l'existence d'une infection
 - C. Doit se faire dans le sang et/ou le tissu du microorganisme
 - D. Nécessitent des techniques d'amplification de l'ADN

80. La maladie de Huntington est une maladie génétique dont les symptômes apparaissent vers 40 ans. Voici l'arbre généalogique de Monsieur Y (n° 21), 25 ans. On suppose que l'incidence des hétérozygotes dans une population donnée est de 1/30. Après avoir examiné le cas, éliminer la mauvaise réponse :



- A. 1 chance sur 810000 que la maladie soit récessive
 - B. Monsieur Y a 1 chance sur 4 de développer la maladie
 - C. Le gène concerné est situé sur un autosome.
 - D. 2, 6, 8, 9, 12, 15, 17 sont hétérozygotes malades
81. Concernant la relation entre les mutations et l'environnement, éliminer la mauvaise réponse:
- A. Les mutations sont des phénomènes spontanés dont la fréquence peut être augmentée par les effets d'agents mutagènes
 - B. La nature des mutations est liée au milieu, et celui-ci peut les sélectionner
 - C. La nature des mutations n'est pas liée au milieu, mais celui-ci peut les sélectionner
 - D. La sélection naturelle est due à l'apparition spontanée d'une mutation conférant aux organismes porteurs une probabilité de survie plus importante dans le milieu de vie
82. Quels sont les deux phénomènes clés de la reproduction sexuée ?
- A. Méiose et mitose
 - B. Fécondation et méiose
 - C. Réplication d'ADN et transcription d'ADN
 - D. Crossing over et croisement-test
83. L'appariement des chromosomes homologues a lieu durant
- A. l'anaphase I
 - B. la prophase I
 - C. la prophase II
 - D. l'interphase

84. Comment est-elle qualifiée l'appariement de deux chromosomes ?
- A. Un doublet
 - B. Un bivalent
 - C. Un chromosome double
 - D. Une paire de chromosomes
85. Concernant le neurone, choisir la bonne réponse:
- A. Son potentiel d'action est rectangulaire
 - B. Son potentiel d'action change en fonction du territoire nerveux
 - C. Les dendrites renferment de canaux ioniques voltage-dépendants
 - D. Le neurotransmetteur est spécifique du potentiel d'action
86. Concernant le processus de brassage intrachromosomique, choisir la bonne réponse :
- A. Les méioses sans crossing-over sont moins fréquentes que celles avec crossing-over
 - B. La fréquence de recombinaison entre deux loci donnés diffère d'un couple d'allèles à un autre
 - C. Plus deux gènes sont éloignés, moins ils ont la chance de se recombiner
 - D. La distance génique permet la construction du caryotype
87. La réplication de l'ADN a lieu
- A. uniquement avant une mitose
 - B. entre les deux divisions de la méiose
 - C. uniquement avant une méiose
 - D. avant la première division de la méiose
88. Au cours de la méiose, le brassage interchromosomique
- A. affecte des gènes situés sur la même paire de chromosomes
 - B. induit une diversité génétique des gamètes produits
 - C. n'a lieu qu'au cours de la deuxième division de la méiose
 - D. résulte d'un échange de fragments de chromatides entre chromosomes homologues
89. Les remaniements intrachromosomiques
- A. n'ont lieu qu'au cours de la première division de méiose
 - B. se produit au cours de la fécondation
 - C. résulte d'une répartition aléatoire des chromosomes au cours de la méiose
 - D. affectent des gènes situés sur des paires de chromosomes différentes
90. Chez une espèce diploïde, le nombre potentiel de combinaisons alléliques distinctes, lors de la production de spermatozoïdes
- A. provient exclusivement de remaniements intrachromosomiques
 - B. ne dépend pas du nombre de paires de chromosomes caractéristique de l'espèce
 - C. est le résultat d'un mécanisme cellulaire particulier : la mitose
 - D. dépend de la proportion de gènes qui présentent plusieurs allèles
91. Un crossing over inégal est à l'origine
- A. de la création d'un gamète contenant un nombre inhabituel de chromosome
 - B. de la duplication d'un gène
 - C. de la mutation d'un gène
 - D. d'un brassage interchromosomique
92. L'ensemble des gènes d'une famille multigénique
- A. ont plus de 90% de ressemblance
 - B. se trouve sur le même chromosome
 - C. code pour la même protéine
 - D. dérive d'un gène ancestral unique

93. Dans les résultats d'un test-cross avec intervention de deux gènes, nous avons 86% de phénotypes parentaux et 16% de phénotypes recombinés
- A. les gènes sont indépendants et portés par une paire de chromosomes
 - B. les gènes sont indépendants et portés par deux paires de chromosomes
 - C. les gènes sont liés et portés par deux paires de chromosomes
 - D. les gènes sont liés et portés par la même paire de chromosomes
94. Le décours du potentiel d'action neuronal et le retour au potentiel de repos, impliquent tout ce qui suit sauf :
- A. Canaux sodiques voltage-dépendants
 - B. Canaux calciques voltage-dépendants
 - C. Pompe sodium/potassium ATP dépendante
 - D. Canaux potassiques voltage-dépendants
95. Les neurotransmetteurs sont
- A. spécifiques du système nerveux périphérique
 - B. spécifiques des synapses excitatrices
 - C. le support de l'information sensitive
 - D. actifs sur leurs récepteurs
96. Eliminer l'intrus :
- A. Codage
 - B. Amplitude
 - C. Stimulation
 - D. Fréquence
97. Eliminer l'intrus :
- A. Centromère
 - B. Caryotype
 - C. ADN
 - D. Allèle
98. Le phénotype moléculaire
- A. dépend du nombre des cellules
 - B. dépend du patrimoine génétique de la cellule
 - C. dépend de la nature de l'individu
 - D. conditionne le phénotype macroscopique de l'individu mais non le phénotype cellulaire
99. Concernant le flux de gènes entre deux populations, choisir la bonne réponse:
- A. Plus le flux des gènes est important plus il contrebalance l'effet de la sélection naturelle
 - B. Plus le flux des gènes est important plus les phénotypes deviennent similaires
 - C. Plus le flux des gènes est important plus les populations deviennent similaires
 - D. Plus le flux des gènes est important plus les fréquences alléliques deviennent différentes
100. Les neurones
- A. ont un codage en modulation d'amplitude et en modulation de fréquence
 - B. ont un codage en modulation d'amplitude
 - C. ont un codage en modulation de fréquence
 - D. ont un codage en intensité de courant électrique

NOM

Prénom

Prénom du père.....

CONCOURS D'ADMISSION
Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE
Durée : 2 heures
Coefficient : 2

N°

CONCOURS D'ADMISSION
Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE
Durée : 2 heures
Coefficient : 2

N°

ATTENTION

**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de CHIMIE
comporte 13 pages**

/100

RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR CES FEUILLES

Exercice I (13 points)

1. Compléter le tableau ci-dessous. (10 points)

Symbole	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
^{12}C	6		
$^9\text{F}^-$		10	
^{26}Fe		30	
^{241}Am	95		
$^{55}\text{Mn}^{2+}$		30	

2. Définir la notion d'isotopes et présenter un exemple permettant d'expliquer cette définition. (3 points)

Exercice II (15 points)

Données : Masse molaire de l'aluminium : $M(\text{Al}) = 27 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$.

$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$.

On introduit une masse $m_1 = 0,270 \text{ g}$ de poudre d'aluminium dans un volume $V_2 = 24 \text{ mL}$ de solution d'acide chlorhydrique ($\text{H}^+_{(\text{aq})} + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$) de concentration $C_2 = 1,00 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

1. Ecrire l'équation de la réaction d'oxydoréduction qui traduit la transformation observée. Les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont $\text{Al}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Al}_{(\text{s})}$ et $\text{H}^+_{(\text{aq})}/\text{H}_{2(\text{g})}$. (4 points)

2. Déterminer quelle espèce est oxydée et quelle espèce est réduite au cours de la réaction. (2 points)

3. Calculer la quantité de matière initiale des réactifs. (2 points)

4. Au moyen d'un tableau d'avancement, déterminer la composition finale en quantité de matière (exprimée en millimole) du système étudié. (5 points)

5. Quel est le volume (exprimé en litre) de dihydrogène dégagé dans les conditions de l'expérience à la température de 20°C sous la pression de 1,0 bar ? (2 points)

Exercice III (19 points)

Données : Masses molaires des atomes :

$$M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1} ; M(\text{K}) = 39,1 \text{ g.mol}^{-1} ; M(\text{Mn}) = 54,9 \text{ g.mol}^{-1}.$$

On souhaite déterminer la concentration inconnue d'une solution de sulfate de fer FeSO_4 . Pour y parvenir, on envisage le titrage par une solution aqueuse de permanganate de potassium KMnO_4 de concentration $C_2 = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. A l'aide d'une pipette jaugée, on prélève 20 mL de la solution de fer à doser dans un bécher puis on acidifie la solution avec de l'acide sulfurique concentré introduit en excès. On y verse progressivement la solution de permanganate de potassium contenue dans une burette graduée. L'équivalence est atteinte lorsqu'on a versé 18,6 mL de la solution de permanganate de potassium.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction se produisant au cours du titrage. Les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont $\text{MnO}_4^-_{(\text{aq})}/\text{Mn}^{2+}_{(\text{aq})}$ et $\text{Fe}^{3+}_{(\text{aq})}/\text{Fe}^{2+}_{(\text{aq})}$. (4 points)

2. Pour réaliser le titrage, on prépare dans un premier temps 50 mL d'une solution de permanganate de concentration $1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Sachant que le permanganate de potassium est disponible sous forme de poudre, expliquer la méthode utilisée pour préparer cette solution. Calculer la quantité de permanganate de potassium nécessaire et décrire les différentes étapes de préparation de la solution tout en indiquant le matériel et la verrerie nécessaires. (5 points)

3. Décrire la méthode employée pour obtenir 50 mL de la solution de permanganate de potassium nécessaire pour le titrage à partir de la solution préparée à la question 2. Présenter les calculs et la verrerie utilisée. (4 points)

4. Faire le schéma annoté du titrage. Comment est repérée visuellement l'équivalence au cours du titrage ? (3 points)

5. Déterminer la concentration de la solution de sulfate de fer FeSO_4 . (3 points)

Exercice IV (20 points)

En se basant sur la configuration électronique et l'électronégativité des atomes suivants, compléter le tableau ci-dessous.

Données : ${}_1\text{H}$ ${}_5\text{B}$ ${}_6\text{C}$ ${}_7\text{N}$ ${}_8\text{O}$ ${}_9\text{F}$

Molécule	Représentation de Lewis	Géométrie de la molécule	Molécule polaire ou apolaire
H ₂ O			
CO ₂			
CH ₄			
BF ₃			
NH ₃			

Exercice V (19 points)

Données : Masse volumique de la diéthylamine : $\rho = 707 \text{ kg.m}^{-3}$.

Masses molaires des atomes :

$M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$;
 $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

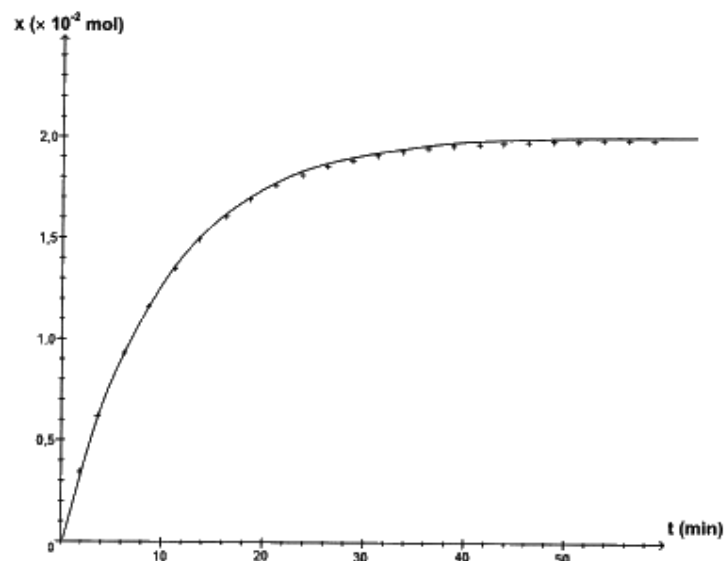
La lidocaïne est un anesthésique local couramment employé en sirop, spray ou comprimés pour lutter contre différentes affections telles que les maux de gorge, ou certains types de plaies.

Il a été réalisé un suivi temporel de la réaction de synthèse de la lidocaïne. A l'état initial, dans un ballon bicol de 100 mL, il a été introduit 5,0 g de N-chloroacétyl-2,6-diméthylaniline (formule brute C₁₀H₁₂NOCl) et 10,0 mL de diéthylamine (formule brute C₄H₁₁N). Afin de favoriser la réaction on ajoute 50 mL de toluène qui joue le rôle de solvant, permettant d'améliorer le contact entre les réactifs. Le mélange est chauffé à reflux. Le suivi cinétique de la réaction est réalisé par prélèvement du milieu réactionnel à différents temps. On réalise alors une trempe et l'acide formé est dosé par une solution de soude. Il est ainsi obtenu des valeurs de l'avancement x en fonction du temps de réaction.

4. Déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant. (2 points)

Le suivi cinétique de la réaction a permis de déterminer l'évolution de l'avancement de la réaction (x exprimé en 10^{-2} mol) en fonction du temps exprimé en minute.

5. Déterminer la composition du système après 2 minutes de réaction. (4 points)



6. Déterminer graphiquement le temps de demi-réaction. (2 points)

La réaction est menée à nouveau mais cette fois en présence d'un catalyseur. Voici les résultats obtenus.

t (min)	0	4	6	8	12	16	20	25	30	50
x (10^{-2} mol)	0	1,0	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

7. Définir ce qu'est un catalyseur. (2 points)

8. En reportant les valeurs sur le graphique précédent, déterminer la valeur du nouveau temps de demi-réaction. (2 points)

Exercice VI (14 points)

Données : Volume molaire des gaz dans les conditions de l'expérience : $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Masses molaires des atomes :

$$M(\text{H}) = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{C}) = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}; M(\text{O}) = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}.$$

La recherche d'alternatives à l'utilisation des carburants d'origine fossile est en plein essor. Parmi elles, on trouve les biocarburants et plus particulièrement le bioéthanol. L'éthanol, de formule brute $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, peut subir une réaction de combustion, conduisant à la formation de dioxyde de carbone et d'eau.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction. (2 points)

2. Au laboratoire, on réalise la réaction à partir de 2,5 g d'éthanol et 2,0 L de dioxygène. Décrire l'état initial du système (en quantité de matière). (2 points)

3. Au moyen d'un tableau d'avancement, calculer l'avancement maximal de la réaction et déterminer le réactif limitant. (4 points)

4. Déterminer la composition, en nombre de moles, du système à l'état final. (4 points)

5. En déduire la masse de dioxyde de carbone émise. (2 points)

Bon courage

NOM:

Prénom:

Prénom du père:

CONCOURS D'ADMISSION - Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES

Durée : 1.5 heures

Coefficient : 1.5

N°

CONCOURS D'ADMISSION - Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES

Durée : 1.5 heures

Coefficient : 1.5

N°

ATTENTION

Le candidat doit vérifier que l'épreuve de
Mathématiques comporte 8 pages

/20

*Répondre directement sur ces feuilles. L'espace vide est réservé
aux explications et calculs rédigés par le(la) candidat(e)*

NB:

1. Les six questions sont **obligatoires** et **indépendantes**.
2. Les calculatrices programmables sont **interdites**.
3. La notation \ln désigne le **logarithme népérien**.
4. Toute copie mal rédigée ou mal présentée sera **pénalisée**.

1 QCS (5 points)

Pour chacune des dix questions suivantes il y a une seule réponse exacte parmi les cinq réponses proposées. Inscrire dans la case vide la lettre correspondant à cette réponse, sans justification.

1. On tire au hasard et simultanément deux boules d'une urne contenant 4 boules rouges et 3 boules noires. La probabilité que les deux boules tirées soient noires vaut:

A: $\frac{1}{7}$

B: $\frac{1}{8}$

C: $\frac{1}{9}$

D: $\frac{2}{3}$

E: $\frac{3}{4}$

2. On tire au hasard et simultanément trois boules d'une urne contenant 4 boules rouges, 3 boules noires et 3 boules vertes. La probabilité que les boules tirées soient toutes de couleurs différentes vaut:

A: $\frac{2}{19}$ B: $\frac{3}{20}$ C: $\frac{7}{25}$ D: $\frac{1}{3}$ E: aucune des réponses précédentes

3. La limite en $+\infty$ de la fonction $f : x \mapsto \frac{3 \ln x + 2x}{5x + \sin x}$ est:

A: $+\infty$ B: $-\infty$ C: $\frac{3}{5}$ D: $\frac{2}{5}$ E: 1

4. La limite en 0 de la fonction $f : x \mapsto \frac{\ln(1+x)}{x}$ est:

A: $+\infty$ B: $-\infty$ C: 1 D: -1 E: aucune des réponses précédentes

5. La suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est définie par: $u_0 = -1$, et pour tout $n \geq 1$, $u_n = u_{n-1}^2 + 1$. Alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n =$

A: $+\infty$ B: $-\infty$ C: 0 D: 1 E: -1

6. La suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est définie par: $u_n = \frac{3^n - 1}{3^{n+1} + 2}$. Alors $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n =$

A: $-\frac{1}{2}$ B: $-\infty$ C: 3 D: $\frac{1}{3}$ E: 1

7. $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+1} - \sqrt{x}) =$

A: 0 B: 1 C: -1 D: $+\infty$ E: $-\infty$

8. Dans \mathbb{R} , l'équation $e^{x^2+x+1} = 1$ admet exactement :

A: 0 solutions B: 1 solution C: 2 solutions D: 3 solutions E: 4 solutions

9. Dans \mathbb{R} , l'équation $x^3 - 3x + 1 = 0$ admet exactement :

A: 0 solutions B: 1 solution C: 2 solutions D: 3 solutions E: 4 solutions

10. L'ensemble $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ tels que } x^2 = 2y - y^2\}$ est un(e) :

A: cercle B: droite C: parabole D: hyperbole E: aucune des réponses précédentes

2 Domaines de définition de fonctions (3 points)

Donnez les domaines de définition D des fonctions réelles f définies par les expressions suivantes. Justifiez vos réponses.

1. $f(x) = \frac{\sin x}{\sqrt{2 + \cos x}}$

2. $f(x) = \frac{x}{1 + \sin x}$

3. $f(x) = \sqrt{x^2 - 2x - 1}$

4. $f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 2x - 1}}$

$D =$

5. $f(x) = \ln(\sqrt{x^2 + 1} - 2)$

$D =$

6. $f(x) = \sin\left(1 + e^{x + \sin(\sqrt{x^2 + 1})}\right)$

$D =$

3 Une suite (2.5 points)

On considère la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ définie par: $u_0 = 0$, et $\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = \sqrt{6 + u_n}$.

1. Montrer que $\forall n \in \mathbb{N}, u_n \in [0, 3]$.

2. Montrer que la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ est croissante, en déduire qu'elle est convergente.

3. Calculer $\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n$.

$\lim_{n \rightarrow +\infty} u_n =$

4 Représentations graphiques (3 points)

Représenter graphiquement les sous-ensembles suivants de \mathbb{R}^2 . Aucune justification n'est exigée.

1. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ tels que } x^2 + 2x - y > 0\}$

2. $\{(x, y) \in \mathbb{R}^2 \text{ tels que } (x + y)(x - y) \geq 0\}$

5 Fonctions logarithmiques (4.5 points)

1. Soit g la fonction définie sur $]0, +\infty[$ par $g(x) = 1 - x^3 - 2 \ln x$.
- (a) Calculer la dérivée g' de g .

$g'(x) =$

- (b) Dresser le tableau de variations de g sur $]0, +\infty[$.

- (c) En remarquant que $g(1) = 0$, déterminer l'ensemble A de tous les $x \in]0, +\infty[$ tels que $g(x) > 0$, ainsi que l'ensemble B de tous les $x \in]0, +\infty[$ tels que $g(x) < 0$.

$A =$

$$B =$$

2. Soit f la fonction définie sur $]0, +\infty[$ par $f(x) = \frac{\ln x}{x^2} - x$.

(a) Calculer la dérivée f' de f .

$$f'(x) =$$

(b) Exprimer f' en fonction de l'application g de la question précédente.

$$f'(x) =$$

(c) Dresser le tableau de variations de f sur $]0, +\infty[$.

(d) Tracer le graphe de f sur $]0, +\infty[$.

6 Énigme (2 points)

Quel est le chiffre le plus fréquent dans la liste des entiers compris entre 1 et 1000? Justifiez votre réponse.

Le chiffre est:

CONCOURS D'ADMISSION
Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE
Durée : 2 heures
Coefficient : 1.5

ATTENTION

Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Physique
comporte 8 pages

**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LA GRILLE JOINTE
UNE SEULE RÉPONSE EST EXACTE**

Toutes les questions sont obligatoires.

Une seule réponse est exacte.

Lorsqu'il est nécessaire, prendre $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

Uniquement l'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

Partie A : 0,25 point pour chaque réponse correcte

1. Le diamètre d'un cheveu est de $50 \mu\text{m}$. Sa valeur en mètre est de :

- A . 5.10^{-7} m
- B . 5.10^{-6} m
- C . 5.10^{-5} m
- D . 5.10^{-4} m
- E . 5.10^{-3} m

2. Une ambulance bien équipée a une masse de 2,26 tonnes. Quand elle roule avec une vitesse de 110 km/h son énergie cinétique a pour valeur :

- A . $1,06 . 10^3 \text{ J}$
- B . $1,37 . 10^4 \text{ J}$
- C . $1,06 . 10^5 \text{ J}$
- D . $1,06 . 10^6 \text{ J}$
- E . $1,06 . 10^9 \text{ J}$

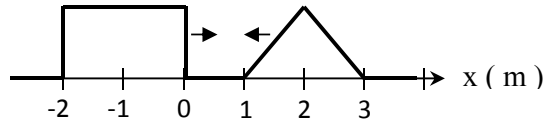
3. Quel est le volume occupé par un fil en cuivre cylindrique, homogène, de section constante, de longueur de 90 cm et de diamètre $15 \mu\text{m}$?

- A . $1,59.10^{-10} \text{ m}^3$
- B . $3,18.10^{-10} \text{ m}^3$
- C . $6,36.10^{-10} \text{ m}^3$
- D . $1,59.10^{-9} \text{ m}^3$
- E . $3,18.10^{-9} \text{ m}^3$

- 4. La vitesse de déplacement des électrons dans un conducteur parcouru par un courant électrique est de l'ordre de :**
- A . quelques mm/s
 - B . quelques m/s
 - C . quelques km/s
 - D . $3 \cdot 10^5$ km/s
 - E . $3 \cdot 10^9$ m/s
- 5. Un passionné de jogging court dans une ville 400 m vers le nord, 200 m vers l'est, 100 m vers le sud, 400 m vers l'ouest, 100 m vers le nord, 100 m vers l'est avant de s'effondrer. Quelle est la norme de son vecteur déplacement ?**
- A. 0 m
 - B. 224 m
 - C. 360 m
 - D. 412 m
 - E. 510 m
- 6. Deux diapasons de fréquences 440 Hz et 444 Hz sont excités simultanément. L'intensité du son résultant oscille avec une fréquence :**
- A. 4 Hz
 - B. 440 Hz
 - C. 442 Hz
 - D. 444 Hz
 - E. 884 Hz
- 7. En passant d'un milieu transparent d'indice de réfraction n à un autre milieu où il y a de l'air, la longueur d'onde d'une radiation lumineuse :**
- A . ne change pas
 - B . est multipliée par n
 - C . est divisée par n
 - D . est multipliée par $3 \cdot 10^8$
 - E . est divisée par la constante de Planck
- 8. Un objet de masse 200g est lancé vers le haut suivant la verticale avec une vitesse initiale de 5 m/s. Quelle hauteur maximale peut-il atteindre ?**
- A . 0,255 m
 - B . 1,28 m
 - C . 1,96 m
 - D . 2,50 m
 - E . 2,55 m

Partie B : 1 point pour chaque réponse correcte

9. La figure ci-contre montre, à $t = 0$, une impulsion rectangulaire et une impulsion triangulaire s'approchant l'une de l'autre. Leur vitesse de propagation est de 50 cm/s.

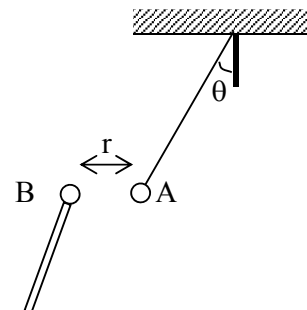


A la date $t = 2$ s, l'impulsion résultante prendra la forme :

- A.
- B.
- C.
- D.
- E.

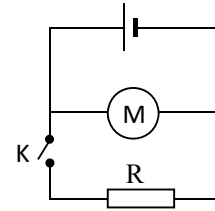
10. Une petite bille chargée A est suspendue au plafond par une corde de 25 cm de longueur dont la masse est négligeable. On place une petite bille B dont la charge est égale à $-5 \cdot 10^{-6}$ C à l'extrémité d'une baguette en bois et on l'approche de la bille A. On obtient la situation d'équilibre illustrée sur le schéma ci-dessous : la corde fait un angle de 30° avec la verticale et la bille B est à 10 cm à gauche de la bille A, à la même hauteur. Déterminez la charge de la bille A, sachant que sa masse est égale à 0,004 kg.

- A. $4,4 \cdot 10^{-9}$ C
 B. $5,0 \cdot 10^{-9}$ C
 C. $7,5 \cdot 10^{-9}$ C
 D. $3,1 \cdot 10^{-8}$ C
 E. $4,4 \cdot 10^{-8}$ C



Questions : (11 et 12)

11. On réalise le montage de la figure ci-contre :
 Le générateur a une f.é.m. E et une résistance interne $r = 1 \Omega$.
 Le moteur a une f.c.é.m. E' et une résistance interne $r' = 2 \Omega$.
 Le conducteur ohmique a une résistance $R = 2 \Omega$.



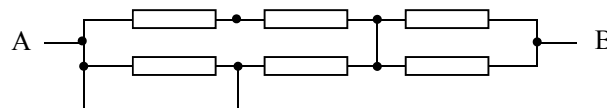
Quand l'interrupteur K est ouvert, le rendement du moteur est de 60%. Quelle relation existe-t-il entre E et E' ?

- A . $E = 0,17 E'$
- B . $E = 0,60 E'$
- C . $E = E'$
- D . $E = 2 E'$
- E . $E = 6 E'$

12. On ferme l'interrupteur K du montage électrique précédent, quelle sera le rendement du moteur ?

- A . 50%
- B . 60%
- C . 62,5%
- D . 80%
- E . 90%

13. On considère l'association des conducteurs ohmiques du montage de la figure ci-dessous. Les 6 conducteurs ohmiques sont identiques, chacun ayant une valeur de 30Ω . La résistance équivalente au dipôle AB a pour valeur :



- A . $18,75 \Omega$
- B . $37,5 \Omega$
- C . 35Ω
- D . 45Ω
- E . 180Ω

14. Une lentille convergente L , de distance focale $f = 20 \text{ cm}$, donne d'un objet réel AB une image deux fois plus grande. La distance entre l'objet et l'image peut-être égale à :

- A . 5 cm
- B . 20 cm
- C . 30 cm
- D . 60 cm
- E . 90 cm

15. Une lentille divergente L_1 , de distance focale $f_1 = -20$ cm donne d'un objet réel AB, une image A'B'. Le grandissement de L_1 est $\gamma = \frac{1}{2}$. La lentille L_1 est suivie d'une autre lentille L_2 , convergente, de distance focale $f_2 = 40$ cm. Les deux lentilles ont même axe optique. Les rayons lumineux doivent traverser L_1 avant d'atteindre L_2 . Quelle est la distance entre les centres optiques O_1 et O_2 de chacune des lentilles pour que l'image définitive A''B'' de l'objet AB se forme nette sur un écran situé à 80 cm de O_2 ?

- A. $\overline{O_1O_2} = 25$ cm
- B. $\overline{O_1O_2} = 30$ cm
- C. $\overline{O_1O_2} = 65$ cm
- D. $\overline{O_1O_2} = 70$ cm
- E. $\overline{O_1O_2} = 80$ cm

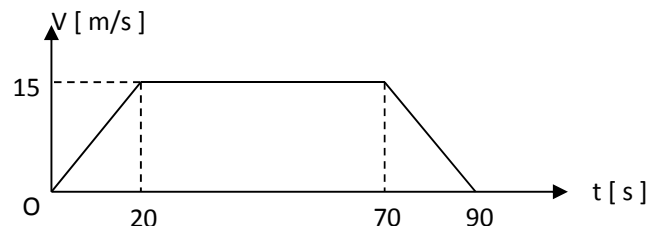
16. Un solide S_1 de masse inconnue est attaché à l'extrémité d'un ressort vertical. Lorsqu'on y suspend en plus de S_1 un second solide S_2 de 50 g, le ressort s'allonge de 38 cm supplémentaires. Trouvez la constante de raideur du ressort.

- A. 0,077 N/m
- B. 0,13 N/m
- C. 1,29 N/m
- D. 12,9 N/m
- E. Ne peut pas être calculée

17. Une force verticale de module 10 N est nécessaire pour tout juste immerger dans l'eau un corps homogène dont le poids a un module de 30 N. Quelle est la masse volumique du corps?

- A. 750 kg/m³
- B. 1 500 kg/m³
- C. 3 000 kg/m³
- D. 7 350 kg/m³
- E. 14 700 kg/m³

18. Le graphique vitesse-temps d'un mobile est représenté sur la figure ci-contre :
Sa vitesse moyenne entre 0 et 90 s a pour valeur:



- A. 18 km/h
- B. 27 km/h
- C. 30 km/h
- D. 42 km/h

E. 54 km/h

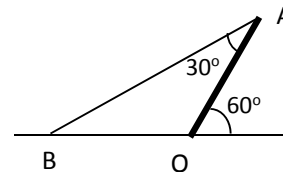
19. Un point M est en mouvement le long d'un axe Ox avec une vitesse initiale $v_{0x} = v_0 > 0$. Il se déplace avec une accélération constante jusqu'à l'instant t_1 où sa vitesse a doublé, puis freine de façon uniforme jusqu'à s'arrêter à l'instant final $t_2 = 2t_1$. Quelle est la distance totale L parcourue par le point M ?

- A. $L = 2 v_0 t_1$
- B. $L = 2,25 v_0 t_1$
- C. $L = 2,5 v_0 t_1$
- D. $L = 2,75 v_0 t_1$
- E. $L = 3,5 v_0 t_1$

20. Un poteau OA mobile autour d'un axe Δ passant par O est maintenu en équilibre par un câble AB . L'axe Δ est normal au plan de la figure. Le poids du poteau est $P = 500$ N et s'applique au milieu de OA . On donne $OA = 4$ m.

La réaction de l'axe a pour norme :

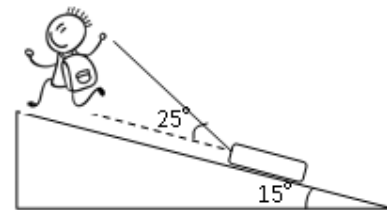
- A. $R = 0$ N
- B. $R = 470$ N
- C. $R = 661$ N
- D. $R = 809$ N
- E. $R = 250$ N



Questions (21 et 22):

21. Un enfant de 30 kg tire une luge de 3,6 kg selon un angle de 25° par rapport à une pente inclinée de 15° sur l'horizontale. La luge se déplace à vitesse constante lorsque la tension de la corde a un module de 16 N.

Trouvez le module de la force de frottement F en supposant qu'elle a la même direction que le vecteur vitesse de la luge.



- A. 5,4 N
- B. 14,5 N
- C. 15,9 N
- D. 16 N
- E. 23,6 N

22. Pour la donnée précédente, quelle est la valeur de la réaction normale du sol recouvert de neige ?

- A. 9 N
- B. 25 N
- C. 27 N
- D. 34 N

E. 277 N

23. Un avion volant à une vitesse de 36 m/s prend 1min 15 s pour compléter un cercle horizontal dans le ciel. Quel est le module de son accélération centripète ?

- A. 0,08 m/s²
- B. 0,20 m/s²
- C. 3,0 m/s²
- D. 9,8 m/s²
- E. 44 m/s²

24. Une balle de masse $m_1 = 3M$ se déplaçant à la vitesse v_1 subit une collision élastique avec une balle de masse $m_2 = 2M$ au repos. Après le premier choc, la balle de masse m_2 subit une collision élastique avec une balle de masse $m_3 = 3M$ au repos et située sur la même droite. Quel est le module de la vitesse de la balle de masse m_2 après le second choc.

- A. $\frac{2}{25}v_1$
- B. $\frac{3}{25}v_1$
- C. $\frac{4}{25}v_1$
- D. $\frac{5}{25}v_1$
- E. $\frac{6}{25}v_1$

25. Une bille de masse m est abandonnée sans vitesse initiale, d'un point A situé à une hauteur h_A du sol. Elle rebondit verticalement et remonte pour atteindre un point B situé à une distance h_B du sol. Déterminez l'expression du vecteur force (supposé constant) exercé par le sol sur la bille pendant son contact avec le sol qui a duré 0,01 s.

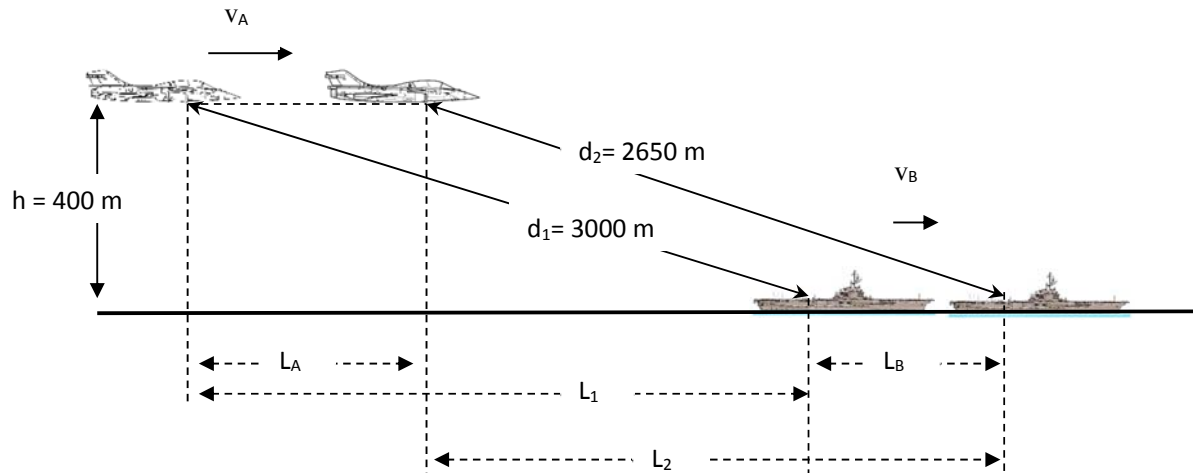
- A. $f = 100 mg$
- B. $f = mg (h_B - h_A) / 100$
- C. $f = 100 mg (V_B^2 - V_A^2)$
- D. $f = mg + 100 m (\sqrt{2g h_B} + \sqrt{2g h_A})$
- E. $f = mg - 100 (2g h_B - 2g h_A)$

26. Un avion volant à une altitude de 400 m a pour mission de larguer un colis sur un bateau.

L'avion a une vitesse de 300 km/h et se déplace dans la même direction et le même sens que le bateau. Il est muni d'un dispositif lui permettant de mesurer, à tout instant et de manière instantanée, la distance directe le séparant du bateau. À un instant initial, l'appareil relève une distance de 3000 m et 5 s plus tard, une distance de 2650 m.

Après avoir effectué ces mesures, le pilote veut larguer le colis.

Quelle doit être la distance horizontale entre le navire et l'avion au moment du largage du colis afin que celui-ci atteigne le navire ?



- A. $5,8 \cdot 10^2$ m
- B. $6,4 \cdot 10^2$ m
- C. $7,5 \cdot 10^2$ m
- D. $8,6 \cdot 10^2$ m
- E. $9,0 \cdot 10^2$ m

Bon travail !

CONCOURS D'ADMISSION – Février 2018
ÉPREUVE ÉCRITE DE CULTURE GÉNÉRALE

Durée : 1h45
Coefficient : 1,75

ATTENTION

**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Culture générale
comporte 12 pages**

**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LA GRILLE JOINTE
UNE SEULE RÉPONSE EXACTE**

1. Parmi ces pièces de Corneille, chassez l'intrus :

- A. Cinna
- B. Polyeucte
- C. L'illusion comique
- D. Britannicus

2. Quel fleuve coule à Paris ?

- A. La Tamise
- B. La Seine
- C. La Loire
- D. Le Tibre

3. Quel fleuve coule à Londres ?

- A. La Tamise
- B. La Seine
- C. La Loire
- D. Le Tibre

4. Qu'est-ce que le Brexit ?

- A. La Bretagne, en langue bretonne
- B. La Grande-Bretagne, en gaélique
- C. La sortie de la Grande-Bretagne de l'Union Européenne
- D. L'indépendance de l'Écosse

5. Anbariss

- A. Est un village du Haut-Metn
- B. Est une variété de labné
- C. Est un costume folklorique
- D. Est une plante médicinale

6. « Barry Lyndon » a été adapté au cinéma par

- A. George Lucas
- B. Alfred Hitchcock
- C. Stanley Kubrick
- D. Steven Spielberg

7. Cochez la réponse fautive : Julien Green est

- A. Un écrivain français
- B. Un écrivain américain
- C. Un membre de l'Académie Française
- D. L'auteur du « Nœud de vipères »

8. Quelle est la proposition fautive ?

- A. Le français a été, pendant plusieurs siècles, la langue officielle de l'Angleterre
- B. L'italien a été pendant plusieurs siècles, la langue officielle de l'Espagne
- C. La langue française est mentionnée dans la Constitution libanaise
- D. La langue française est mentionnée dans la Constitution française

9. Quelle langue parle-t-on dans la ville de Tallinn ?

- A. Le croate
- B. L'estonien
- C. Le tchèque
- D. Le lithuanien

10. Dans quelle langue Aristote écrivait-il ?

- A. Latin
- B. Égyptien ancien
- C. Grec ancien
- D. Gaulois

11. Quelle langue d'Europe est la plus proche du libanais ?

- A. Le yiddish
- B. Le maltais
- C. Le turc
- D. Le serbe

12. Quel est le premier des livres qui composent la Bible ?

- A. L'Exode
- B. Le Livre des Rois
- C. L'Apocalypse
- D. La Genèse

13. Comment s'appelait le premier Calife ?

- A. Othman bin 'Affan
- B. Haroun el Rachid
- C. Ali bin Abi Taleb
- D. Abou Bakr

14. La Cappadoce se situe

- A. En Grèce
- B. En Turquie
- C. En Albanie
- D. En Macédoine

15. Bujumbura est la capitale de quel pays ?

- A. Burundi
- B. Trinité-et-Tobago
- C. Tonga
- D. Rwanda

16. Qui « veut devenir Calife à la place du Calife » ?

- A. Le Petit Prince
- B. Le Grand Vizir Iznogoud
- C. Achille Talon
- D. Ben Barka le vizir

17. Qui « tire plus vite que son ombre » ?

- A. Al Capone
- B. Lucky Luke
- C. Averell Dalton
- D. Jesse James

18. Tirana est la capitale de quel pays ?

- A. Bulgarie
- B. Albanie
- C. Brunéi
- D. Botswana

19. La Suède

- A. Est un royaume
- B. Est une république parlementaire
- C. N'a pas de frontière avec la Norvège
- D. Son drapeau est une croix bleue sur un fond rouge

20. Qu'est-ce qu'une épître ?

- A. Une lettre
- B. Un fragment de l'Ancien Testament
- C. Une moquerie en vers
- D. Une sourate

21. Lequel de ces mots est mal orthographié ?

- A. Cafétéria
- B. Béchamel
- C. Combattif
- D. Cauchemar

22. « Ses ailes de géant l'empêchent de marcher » Cochez la proposition fausse

- A. Appartient au recueil « Les Fleurs du Mal »
- B. Est un vers de Baudelaire
- C. Appartient au poème « l'albatros »
- D. N'est pas un alexandrin

23. Laquelle de ces abréviations est correcte ?

- A. Mr pour Monsieur
- B. Me pour Madame
- C. M. pour Monsieur
- D. M. pour Maître

24. « Ariane, ma sœur de quel amour blessée... » Cochez la réponse fausse :

- A. Est un vers de Racine
- B. Appartient à la tragédie Phèdre
- C. Est la traduction, par Victor Hugo, d'une phrase de Shakespeare
- D. Est un alexandrin

25. Qu'est-ce que la Mésopotamie ?

- A. La grande famille des hippopotames
- B. La région entre les deux fleuves
- C. L'Iran actuel
- D. Une maladie psychiatrique

26. Qu'est-ce qu'un idéogramme ?

- A. Un caractère d'imprimerie portant plusieurs lettres juxtaposées (fi, fl, ff, etc.) et permettant d'éviter un espacement défectueux
- B. L'entrelacement des initiales d'un nom
- C. Un signe graphique qui, dans certaines langues, exprime une idée
- D. Un dessin publicitaire constituant le symbole d'une firme, d'une marque

27. Parmi ces quatre propositions, laquelle est correctement orthographiée ?

- A. En son for intérieur
- B. En son fort intérieur
- C. En son fors intérieur
- D. En son fore intérieur

28. Quelle est la bonne orthographe ?

- A. Amygdales
- B. Amygdalles
- C. Amigdales
- D. Amigdalles

29. Parmi les quatre propositions suivantes, laquelle comporte une faute d'orthographe?

- A. Acaparer
- B. Accoster
- C. Accourir
- D. Atrophier

30. Parmi les adverbes suivants, un seul est mal orthographié. Lequel ?

- A. Assidûment
- B. Conséquemment
- C. Hardiment
- D. Savamment

31. Un complice est un

- A. Acolyte
- B. Acolite
- C. Accolyte
- D. Acolithe

32. Parmi les noms suivants, lequel n'est pas du genre masculin ?

- A. Pétale
- B. Appendice
- C. Indice
- D. Ephéméride

33. Dans la phrase : « son visage glabre gardait la froide majesté des juges infernaux », glabre signifie :

- A. émacié
- B. diaphane
- C. imberbe
- D. impassible

34. Un arraînement est l'action de :

- A. Convaincre quelqu'un par de bonnes raisons
- B. Procéder au contrôle d'un navire en mer
- C. Interpeller un individu pour un contrôle d'identité
- D. Charger la cargaison d'un navire

35. Acétique se dit :

- A. D'un acide
- B. D'une personne qui mène une vie austère
- C. De la présence de liquide dans le péritoine
- D. D'un hydrocarbure gazeux

36. La figure du style qui consiste à atténuer l'expression de sa pensée pour faire entendre le plus en disant le moins (par exemple, « ce n'est pas mauvais » pour dire « c'est très bon ») s'appelle :

- A. Une litote
- B. Une métaphore
- C. Un euphémisme
- D. Une hyperbole

37. « Faire preuve d'abnégation » signifie :

- A. Faire la sourde oreille
- B. Répondre négativement
- C. Se dévouer avec désintéressement
- D. Agir promptement

38. Qu'est-ce qu'une logorrhée ?

- A. Une orthophoniste
- B. Un flot de paroles intarissable
- C. Une fleur des champs
- D. Une représentation graphique d'une marque

39. Que signifie la locution latine *Persona non grata* ?

- A. être quelqu'un d'indésirable
- B. être indigne
- C. être dépourvu de vertu
- D. être dépourvu de courage

40. Qu'est-ce qu'un pléonasme ?

- A. La répétition de mots ayant le même sens
- B. La répétition de mots ayant une signification différente
- C. Le doublement de deux syllabes
- D. Un doux euphémisme

41. Les dinosaures ont disparu il y a...

- A. 65 millions d'années
- B. 20 millions d'années
- C. 5 millions d'années
- D. 10 millions d'années

42. Qui étaient les australopithèques ?

- A. Les anciens habitants de l'Australie
- B. Les premiers singes bipèdes et premiers ancêtres de l'homme
- C. Les ancêtres directs de l'homme
- D. Une espèce de chimpanzés

43. Parmi ces métaux, lequel fut le premier à être utilisé en métallurgie ?

- A. Le cuivre
- B. Le bronze
- C. Le fer
- D. L'aluminium

44. La Préhistoire se termine

- A. à la naissance de Jésus-Christ
- B. à l'invention de l'écriture
- C. à l'invention du feu
- D. à l'invention de la roue

45. Après plus de 2000 ans de mystère, l'écriture égyptienne est finalement déchiffrée en 1822. C'est en se servant d'une pierre découverte à Rosette en Égypte qu'un savant français réussit cet exploit. De qui s'agit-il ?

- A. Bonaparte
- B. Champollion
- C. Carnot
- D. Debussy

46. Comment s'appelait la place publique chez les Athéniens ?

- A. L'acropole
- B. La Concorde
- C. Le forum
- D. L'agora

47. La démocratie athénienne n'était pas parfaite. Quels sont les trois groupes sociaux exclus de la vie politique ?

- A. Citoyens, femmes et esclaves
- B. Femmes, métèques et esclaves
- C. Femmes, citoyens et métèques
- D. Citoyens, esclaves et métèques

48. Comment écrivaient les Gaulois ?

- A. Avec des burins
- B. Avec des pinceaux
- C. Avec des clous
- D. Ils n'écrivaient pas.

49. Quel est le nom de la ville bombardée durant la guerre civile espagnole dont le martyr inspira un célèbre tableau à Picasso ?

- A. Murcie
- B. Madrid
- C. Guernica
- D. Las Palmas

50. Qui a dit : « ne demande pas ce que ton pays peut faire pour toi mais demande-toi ce que tu peux faire pour ton pays »?

- A. John Kennedy
- B. Richard Nixon
- C. Winston Churchill
- D. Charles De Gaulle

51. L'homme a posé le pied sur la lune pour la première fois en :

- A. Juillet 1969
- B. Juillet 1970
- C. Juillet 1971
- D. Juillet 1972

52. Dans la mythologie gréco-romaine, les dieux se réunissaient sur :

- A. Le Mont Liban
- B. Le Mont Sinaï
- C. Le Vésuve
- D. Le Mont Olympe

53. Dans la mythologie grecque, Pégase est :

- A. Un taureau ailé
- B. Un homme avec une tête d'aigle
- C. Un géant
- D. Un cheval ailé

54. Dans la mythologie grecque, comment s'appellent les géants dotés d'un seul œil au milieu du front ?

- A. Les Molosses
- B. Les Cyclopes
- C. Les Sphinx
- D. Les Myrmidons

55. Une seule de ces capitales ne se trouve pas en Afrique. Laquelle ?

- A. Freetown
- B. Sanaa
- C. Nouakchott
- D. Niamey

56. Quel est le pays d'Afrique, situé au bord du golfe de Guinée, république depuis 1960, dont la capitale est Yamoussoukro ?

- A. La Guinée
- B. Le Mali
- C. La Côte d'Ivoire
- D. Le Sénégal

57. Angkor se situe:

- A. Au Vietnam
- B. Au Laos
- C. Au Cambodge
- D. En Birmanie

58. Quelle est la capitale de Malte ?

- A. Nicosie
- B. Belgrade
- C. Gozo
- D. La Valette

59. Bratislava est la capitale :

- A. Du Monténégro
- B. De la Slovénie
- C. De la Slovaquie
- D. De la Lettonie

60. Quel est le nom porté avant 1991 par Saint-Pétersbourg ?

- A. Moscou
- B. Leningrad
- C. Stalingrad
- D. Volgograd

61. Comment s'appelle le détroit situé entre la Russie et l'Alaska ?

- A. Le détroit des Dardanelles
- B. Le détroit de Behring
- C. Le détroit du Kazakhstan
- D. Le détroit du Kamtchatka

62. Oulan-Bator est la capitale

- A. De la Corée du Nord
- B. Du Laos
- C. De la République de Mongolie
- D. De la Thaïlande

63. Parmi les quatre propositions suivantes, trois désignent la même ville. Indiquer la proposition incorrecte :

- A. Istanbul
- B. Alexandrie
- C. Constantinople
- D. Byzance

64. Combien d'États sont membres permanents du Conseil de sécurité des Nations Unies ?

- A. 4
- B. 5
- C. 15
- D. 185

65. Que signifie le sigle OTAN ?

- A. Organisation du traité de l'Atlantique Nord
- B. Organisation du traité de l'Amérique du Nord
- C. Organisation du traité de l'Afrique du Nord
- D. Organisation du traité de l'Asie du Nord

66. L'organisation des pays exportateurs de pétrole s'appelle :

- A. La Ligue arabe
- B. L'OCDE
- C. L'OPEP
- D. Le FMI

67. Parmi ces quatre États, lequel n'est pas membre de l'OTAN ?

- A. La Suisse
- B. La Turquie
- C. La Pologne
- D. Les États-Unis

68. Avant le 1er juillet 1997, le territoire de Hong-Kong était sous administration :

- A. Britannique
- B. Chinoise
- C. Australienne
- D. Taiwanaise

69. Quels sont les quatre principaux pays exportateurs de pétrole du Moyen Orient ?

- A. L'Irak, l'Iran, l'Arabie Saoudite, le Koweït
- B. Le Koweït, l'Iran, l'Irak, le Yémen
- C. Le Koweït, l'Irak, l'Arabie Saoudite, le Yémen
- D. L'Irak, l'Iran, l'Arabie Saoudite, Oman

70. L'Unesco est une institution internationale chargée :

- A. Des problèmes de santé
- B. De l'éducation, de la science et de la culture
- C. Du maintien de la paix dans le monde
- D. De l'alimentation

71. Qu'est-ce que l'espéranto ?

- A. Une langue créée au XIXe siècle dans le but de faciliter la communication entre les habitants de la terre
- B. Une société secrète du XVIe siècle
- C. Une section de la mafia italienne
- D. Une monnaie d'Amérique du Sud

72. Qui est amoureux de Rodrigue dans *le Cid* et réclame pourtant son châtement ?

- A. Chimène
- B. Léonor
- C. Juliette
- D. Elvire

73. Qui est l'auteur de cette strophe :

**« Je fais souvent ce rêve étrange et pénétrant
D'une femme inconnue, et que j'aime, et qui m'aime
Et qui n'est, chaque fois, ni tout à fait la même
Ni tout à fait une autre, et m'aime et me comprend » ?**

- A. Paul Verlaine
- B. Louis Aragon
- C. Théophile Gautier
- D. Jacques Prévert

74. À quel auteur se rattache Hercule Poirot ?

- A. Gaston Leroux
- B. Léo Mallet
- C. Maurice Leblanc
- D. Agatha Christie

75. À quel auteur se rattache Arsène Lupin ?

- A. Gaston Leroux
- B. Léo Mallet
- C. Maurice Leblanc
- D. Agatha Christie

76. Qui a écrit *la Chartreuse de Parme* ?

- A. Balzac
- B. Stendhal
- C. Flaubert
- D. Marivaux

77. « Adieu, dis-le... Voici mon secret. Il est très simple : on ne voit bien qu'avec le cœur. L'essentiel est invisible pour les yeux. » Par quel nom d'animal faut-il compléter cette phrase extraite du Petit Prince d'Antoine de Saint-Exupéry ?

- A. Serpent
- B. Renard
- C. Mouton
- D. Chien

78. « *Le lac* » est un poème de

- A. Hugo
- B. Lamartine
- C. Vigny
- D. Baudelaire

79. « *Othello* » est une pièce de

- A. Euripide
- B. Sophocle
- C. Shakespeare
- D. Ionesco

80. À quel siècle vécut le peintre Rembrandt ?

- A. XVe
- B. XVIe
- C. XVIIe
- D. XVIIIe

81. René Magritte est un peintre :

- A. Suisse
- B. Belge
- C. Français
- D. Luxembourgeois

82. Le tableau « *Impression soleil levant* » qui a donné son nom à l'impressionnisme est de :

- A. Manet
- B. Monet
- C. Renoir
- D. Degas

83. L'église de la Sagrada Familia est à :

- A. Madrid
- B. Barcelone
- C. Séville
- D. Malaga

84. Qui est le réalisateur des films *Z*, *Missing* et *Amen* ?

- A. Jean-Luc Godard
- B. Constantin Costa-Gavras
- C. Claude Miller
- D. Yves Boisset

85. Quel est le premier de ces acteurs à avoir incarné James Bond à l'écran ?

- A. Roger Moore
- B. Timothy Dalton
- C. Sean Connery
- D. Daniel Craig

86. En quelle langue le livre « *Les Hauts de Hurlevent* » a-t-il été écrit ?

- A. En français
- B. En russe
- C. En anglais
- D. En allemand

87. Comment s'appelle le barde qui chante faux dans Astérix ?

- A. Abraracourcix
- B. Agecanonix
- C. Assurancetourix
- D. Panoramix

88. Lequel de ces footballeurs n'a jamais joué au Real Madrid ?

- A. Zidane
- B. Beckham
- C. Ronaldo
- D. Ronaldinho

89. Quel est le nom courant de la maladie *influenza* ?

- A. Angine
- B. Grippe
- C. Migraine
- D. Vertige

90. Une désaffection est-elle :

- A. Un désaccord
- B. Un désordre
- C. Un délassement
- D. Une perte d'intérêt

91. Le mot appréhender a plusieurs sens. L'une de ces propositions ne correspond à aucun de ses sens. Laquelle ?

- A. Craindre un examen
- B. Comprendre, saisir un système philosophique
- C. Détester une personne
- D. Arrêter un malfaiteur

92. Le mot abhorrer signifie :

- A. Dresser, élever
- B. Porter ostensiblement
- C. Repousser avec horreur
- D. Admirer

93. Qu'est-ce qu'un sarcophage ?

- A. Un insecte
- B. Un cannibale
- C. Un cercueil
- D. Un oiseau

94. Quel est le synonyme du mot affligé ?

- A. Trompé
- B. Caché
- C. Agité
- D. Accablé

95. Parmi ces langues sémitiques, chasser l'intrus

- A. Araméen
- B. Hébreu
- C. Phénicien
- D. Person

96. Combien y a-t-il d'évangiles canoniques ?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4

97. Parmi ces chansons de Feyrouz laquelle n'est pas de Gibran ?

- A. A3tini nnaya
- B. Sakana allayl
- C. Alma7abba
- D. Ruddani *ila biladi*

98. CCCXV : V = ?

- A. III
- B. XXVI
- C. LXIII
- D. XXXIII

99. Une tortue peut vivre jusqu'à

- A. Trois ans
- B. Dix ans
- C. Quinze ans
- D. Cent ans

100. Parmi ces rois d'Israël mentionnés dans la Bible, chassez l'intrus :

- A. David
- B. Saül
- C. Omri
- D. Moïse

BON TRAVAIL