

CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2020

**ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE**

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

**ATTENTION**

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

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

1. Choisir ce qui convient :
  - A. La pompe sodium-potassium ATP-dépendante est inactive dans un neurone au repos
  - B. L'équilibre ionique de part et d'autre de la membrane n'est jamais atteint dans une cellule vivante
  - C. Les ions sodium ne traverse la membrane plasmique que par transport actif
  - D. Le dinitrophénol stimule la pompe sodium-potassium ATP-dépendante
  
2. Un neurone est une cellule :
  - A. à n chromosomes
  - B. somatique
  - C. indifférenciée
  - D. souche
  
3. Éliminez l'intrus :
  - A. Sodium
  - B. Potassium
  - C. Chlore
  - D.  $V_m = -60$  mV
  
4. Choisir ce qui convient :
  - A. Les canaux sodiques sont inactifs durant la phase d'hyperpolarisation du potentiel d'action
  - B. Les canaux potassiques sont fermés durant la phase d'hyperpolarisation du potentiel d'action
  - C. Les canaux sodiques sont fermés durant la phase d'hyperpolarisation du potentiel d'action
  - D. Les canaux potassiques sont inactifs durant la phase de dépolarisation du potentiel d'action
  
5. Choisir ce qui ne convient pas:
  - A. Un nerf peut être constitué de différents types d'axones
  - B. Un nerf peut être constitué d'axones de différents diamètres
  - C. Il existe plus de fibres nerveuses amyéliniques que des fibres myéliniques
  - D. Un nerf conduit le message nerveux à une vitesse constante
  
6. Lesquelles des fibres nerveuses suivantes ne sont pas myélinisées ?
  - A. Les fibres nociceptives
  - B. Les fibres proprioceptives
  - C. Les fibres du fuseau neuromusculaire
  - D. Les fibres des mécanorécepteurs cutanés

7. Lesquelles des fibres nerveuses suivantes ont le plus petit diamètre ?
- A. Les fibres du fuseau neuromusculaire
  - B. Les fibres proprioceptives
  - C. Les fibres nociceptives
  - D. Les fibres des mécanorécepteurs cutanés
8. Concernant la période réfractaire d'une fibre nerveuse, choisir ce qui convient :
- A. Est une caractéristique des fibres sensibles uniquement
  - B. Est une caractéristique des fibres motrices uniquement
  - C. Est une caractéristique de tous les neurones
  - D. Est une caractéristique des fibres nerveuses amyéliniques uniquement
9. Les mécanorécepteurs sont localisés au niveau
- A. cutané uniquement
  - B. cutané et musculaire
  - C. vasculaire et cutané
  - D. cutané, vasculaire et musculaire
10. Les chémorécepteurs sont localisés au niveau
- A. nasal uniquement
  - B. nasal et lingual
  - C. vasculaire et nasal
  - D. vasculaire, nasal et lingual
11. Concernant les corpuscules de Pacini, choisir ce qui convient :
- A. Ont des fibres non myélinisées
  - B. Sont des récepteurs sensibles aux variations de la température
  - C. Sont des fibres nerveuses mixtes
  - D. Sont des récepteurs tactiles
12. Lequel des récepteurs suivants est considéré comme étant un intérocepteur ?
- A. Photorécepteur
  - B. Mécanorécepteur
  - C. Nocicepteur
  - D. Thermorécepteur
13. Un potentiel d'action se mesure en
- A. milliseconde
  - B. millivolt
  - C. milliampère
  - D. joule
14. Un potentiel d'action survient suite à
- A. une hyperpolarisation
  - B. un stimulus
  - C. une période réfractaire
  - D. une repolarisation
15. Eliminez l'intrus :
- A. Dépolarisation
  - B. Repolarisation
  - C. Hyperpolarisation
  - D. Période réfractaire

16. La propagation du potentiel d'action nécessite
- A. des canaux ioniques transmembranaires sodiques et potassiques
  - B. des phospholipides membranaires
  - C. du cholestérol membranaire
  - D. des canaux sodiques transmembranaires uniquement
17. La différence de potentiel transmembranaire de repos est due
- A. aux canaux ioniques transmembranaires
  - B. aux phospholipides membranaires
  - C. au déséquilibre ionique de part et d'autre de la membrane plasmique
  - D. au cholestérol membranaire
18. Choisir ce qui convient :
- A. Les ions sodium sont plus importants pour la fonction cellulaire que les ions potassium
  - B. Les ions potassium sont plus importants pour la fonction cellulaire que les ions sodium
  - C. Les ions sodium sont les cations les plus abondants dans le plasma sanguin
  - D. Les ions potassium sont les cations les plus abondants dans le plasma sanguin
19. Eliminez l'intrus :
- A. Canaux sodiques
  - B. Canaux potassiques
  - C. Canaux calciques
  - D. Pompe Na/K-ATPase
20. Concernant le cycle menstruel, choisir ce qui ne convient pas :
- A. Est un cycle de reproduction féminin
  - B. Caractérisé par des variations hormonales
  - C. Caractérisé par des variations physiques de la paroi utérine
  - D. Est de 14 jours
21. Le myomètre est
- A. un instrument de mesure de la force musculaire de la paroi utérine
  - B. un instrument de mesure de la tension musculaire de la paroi utérine
  - C. une couche de muscles lisses à l'intérieur de la paroi utérine
  - D. une règle pour mesurer la longueur d'un muscle
22. Le terme caryogamie désigne
- A. la fusion des gamètes
  - B. la fusion des noyaux de deux cellules
  - C. le caryotype des gamètes
  - D. la présentation du caryotype des gamètes
23. Le pool de gènes correspond
- A. à l'ensemble de gènes présents dans l'ADN
  - B. à l'ensemble de gènes non transmissibles d'une population à une autre
  - C. à un ensemble d'allèles de gènes non transmissibles au cours du temps
  - D. à un ensemble d'allèles de gènes trouvés dans une population à un moment donné
24. Un équilibre génétique désigne
- A. un état d'équilibre dans le flux des gènes
  - B. un état d'équilibre entre les allèles transmissibles et non transmissibles
  - C. un état d'équilibre entre les gènes malades et les gènes sains
  - D. un état où la fréquence allélique reste constante à travers les générations

25. Eliminez l'intrus :
- A. Equilibre génétique
  - B. Equilibre dynamique
  - C. Population
  - D. Allèles
26. Un allèle de type sauvage désigne
- A. une forme phénotypiquement anormale d'un gène
  - B. une forme phénotypiquement anormale d'un organisme
  - C. une forme phénotypiquement dominante d'un gène
  - D. une forme phénotypiquement fréquente d'un gène
27. Eliminez l'intrus :
- A. Emigration
  - B. Flux de gènes
  - C. Guerre
  - D. Populations
28. La fréquence allélique désigne
- A. Le pourcentage d'un allèle donné à un certain locus chez un individu par rapport à la totalité de ses allèles
  - B. Le pourcentage d'un allèle donné à un certain locus, de subir une mutation lors de sa transmission
  - C. Le pourcentage d'un allèle donné à un certain locus, dans une population, de disparaître
  - D. Le pourcentage d'un allèle donné à un certain locus dans une population par rapport à la totalité des allèles
29. Eliminez l'intrus :
- A. Oviducte
  - B. Urètre
  - C. Vagin
  - D. Utérus
30. Eliminez l'intrus :
- A. Scrotum
  - B. Testicules
  - C. Epididymes
  - D. Vésicules séminales
31. Ecrire dans le sens 5'/3', la séquence d'ADN complémentaire de la séquence suivante :  
GCTATATAAT
- A. ATTCTCGCGC
  - B. CGCGATATTA
  - C. ATTATATAGC
  - D. TATAGCGCCG
32. Ecrire dans le sens standard 5'/3' la séquence d'ARN copiée par l'ARN polymérase II des eucaryotes à partir de la matrice d'ADN suivante : AATGTTTCAGGGAA
- A. UUACUUGUCCCAA
  - B. AACCCUGUUCAUU
  - C. UCCCAACUCCCAA
  - D. UCCCGAACAUU

33. Une enzyme de restriction, choisir ce qui ne convient pas
- A. est de nature protéique
  - B. est une enzyme qui coupe toutes les séquences de nucléotides
  - C. est produite par des bactéries pour protection
  - D. existe en plusieurs types
34. Choisir ce qui convient ne convient pas :
- A. Une différence dans les séquences nucléotidiques n'implique pas nécessairement une modification de la séquence d'acides aminés dans la protéine correspondante
  - B. Un acide aminé est codé par un codon
  - C. Les scientifiques utilisent les différences entre les séquences nucléotidiques d'ADN pour déterminer les relations de parenté entre les espèces
  - D. Un arbre phylogénétique est différent d'un arbre généalogique
35. Le stockage des spermatozoïdes a lieu dans les
- A. testicules
  - B. vésicules séminales
  - C. épидидymes
  - D. prostate
- Réponse :
36. Eliminer l'intrus :
- A. Prostate
  - B. Glandes de Cowper
  - C. Spermiducte
  - D. Vésicules séminales
37. La nidation de l'œuf fécondé a lieu dans
- A. l'oviducte
  - B. les ovaires
  - C. l'utérus
  - D. la trompe de Fallope
38. La production de la progestérone a lieu dans
- A. l'hypothalamus
  - B. l'hypophyse
  - C. les ovaires
  - D. le vagin
39. Le sperme contient tout ce qui suit sauf :
- A. Fructose
  - B. Liquide séminal
  - C. Spermatozoïdes
  - D. Globules blancs
40. Le volume moyen de l'éjaculat spermatique est de
- A. 30-25 ml
  - B. 20-15 ml
  - C. 10-8 ml
  - D. 5-2 ml

41. Concernant le caryotype, choisir ce qui convient :
- A. Se réalise à partir des globules rouges
  - B. Se réalise uniquement pendant l'enfance
  - C. Il classe les chromosomes selon leurs couleurs
  - D. Il détermine le nombre des chromosomes
42. Le caryotype se réalise à partir d'une cellule
- A. en métaphase I de la méiose
  - B. en prophase I de la méiose
  - C. en métaphase de la mitose
  - D. en prophase de la mitose
43. Le terme synapsis dans la méiose signifie
- A. individualisation des chromosomes homologues
  - B. séparation des chromosomes homologues
  - C. appariement des chromosomes homologues
  - D. rangement des chromosomes homologues
44. Concernant la spermatogenèse, choisir ce qui convient :
- A. Elle se déroule dans l'épididyme
  - B. Les spermatogonies restent attachées aux cellules de Leydig
  - C. Les spermatogonies indifférenciées sont dites des cellules germinales
  - D. Les cellules de Sertoli secrètent la testostérone
45. La spermatogenèse est caractérisée par
- A. le développement des testicules
  - B. sa fréquence tous les 74 jours
  - C. sa durée qui est de 74 jours
  - D. la division des cellules de Sertoli
46. Un spermatocyte du premier ordre, choisir ce qui convient :
- A. A subi une division réductionnelle
  - B. A subi une division équationnelle
  - C. Est inactif
  - D. Est à  $2n$  chromosome
47. Un spermatide, choisir ce qui convient :
- A. A subi une division réductionnelle et deux divisions équationnelles
  - B. A subi des mitoses successives
  - C. Est un spermatozoïde inactif
  - D. Est à  $n$  chromosome
48. Un spermatozoïde mature
- A. est anucléé
  - B. possède une gaine myélinique
  - C. possède deux centrosomes
  - D. possède des microtubules
49. Choisir ce qui convient :
- A. Dans un ovaire tous les follicules sont au même stade de développement
  - B. La cavité folliculaire est externe à la corona radiata
  - C. Dans un follicule cavitaire, il y a un ovocyte II
  - D. La zone pellucide est juxtaposée à la granulosa

50. La taille du follicule de De Graaf peut atteindre
- A. 20 millimètres
  - B. 5 millimètres
  - C. 300 micromètres
  - D. 100 micromètres
51. Un ovotide, choisir ce qui convient :
- A. A subi une division réductionnelle et deux divisions équationnelles
  - B. A subi des mitoses successives
  - C. Est un ovule inactif
  - D. Est sans globule polaire
52. Choisir ce qui convient :
- A. L'atrésie ovocytaire signifie la dégénérescence des ovaires
  - B. L'épuisement total du stock des ovocytes correspond à la ménopause
  - C. L'ovulation est un phénomène continu
  - D. La folliculogenèse débute à la puberté
53. Concernant la mitose, choisir ce qui ne convient pas:
- A. La phase G0 du cycle cellulaire est un stade quiescent de non-division
  - B. En phase G1 de cycle cellulaire, chaque chromosome est formé de deux chromatides sœurs
  - C. En phase G2 de cycle cellulaire, les chromatides sœurs sont associées entre elles
  - D. La mitose débute par les processus de compaction de la chromatine et de «démêlage» des chromatides sœurs
54. L'ovocyte II ovulé est bloqué en
- A. Métaphase I
  - B. Anaphase I
  - C. Métaphase II
  - D. Anaphase II
55. Un ovocyte II ovulé survie
- A. 4 heures sans fécondation
  - B. 8 heures sans fécondation
  - C. 16 heures sans fécondation
  - D. 24 heures sans fécondation
56. Un spermatozoïde conserve son pouvoir fécondant dans les voies génitales femelles pendant
- A. 12 heures
  - B. 24 heures
  - C. 48 heures
  - D. 72 heures
57. Le phénomène de capacitation du spermatozoïde
- A. correspond à la fusion spermatozoïde-ovule
  - B. précède la fécondation de l'ovule
  - C. entraîne la maturation du spermatozoïde
  - D. a lieu durant la méiose des spermatocytes
58. La formation des pronucléi mâles et femelles a lieu
- A. suite à l'accolement du spermatozoïde à la membrane ovocytaire
  - B. durant la réaction acrosomique du spermatozoïde
  - C. après l'expulsion des granules corticaux et émission du deuxième globule polaire
  - D. Suite à la traversée du spermatozoïde de la zone pellucide

59. La drépanocytose désigne
- A. un défaut de coagulation du sang
  - B. une anémie grave
  - C. une dégénérescence musculaire
  - D. un trouble digestif
60. Quelle maladie parmi les suivantes touche surtout les garçons ?
- A. Drépanocytose
  - B. Mucoviscidose
  - C. Thalassémie
  - D. Hémophilie
61. Quelle maladie parmi les suivantes est une maladie génétique liée à X ?
- A. Thalassémie
  - B. Myopathie de Duchenne
  - C. Mucoviscidose
  - D. Phénylcétonurie
62. La capacité de synthèse de l'hémoglobine normale est un caractère héréditaire
- A. anatomique
  - B. morphologique
  - C. physiologique
  - D. pathologique
63. Concernant les chromosomes sexuels, choisir ce qui convient :
- A. Les gènes portés par la partie propre à X se trouvent en deux exemplaires chez les garçons
  - B. Les gènes portés par la partie commune à X et Y sont dits liés au sexe
  - C. Les chromosomes sexuels X et Y possèdent une partie homologue entre eux
  - D. Les gènes portés par la partie propre à X se trouvent en un seul exemplaire chez les filles
64. Ce qui détermine le sexe de l'ovule fécondé est
- A. le nombre des spermatozoïdes
  - B. le nombre de méiose
  - C. le spermatozoïde
  - D. le temps de la fécondation
65. Les sujets atteints de trisomie 21, choisir ce qui ne convient pas :
- A. Ont des yeux obliques vers le bas
  - B. Présentent un retard mental
  - C. Ont des mains courtes
  - D. Présentent une immaturité sexuelle
66. Le caryotype des sujets atteints de trisomie 21, montre
- A. trois chromosomes simples 21
  - B. deux paires de chromosomes 21 et un troisième exemplaire simple
  - C. deux chromosomes simples 21 et un troisième exemplaire double
  - D. trois paires de chromosomes 21
67. Choisir ce qui convient:
- A. Les trisomies ne touchent que les autosomes
  - B. Le syndrome de Klinefelter affecte les filles
  - C. Il existe des trisomies 8
  - D. Le syndrome de Turner touche le chromosome X



68. Eliminez l'intrus :
- A. Sélection naturelle
  - B. Survie
  - C. Environnement
  - D. Mort
69. La technique de FISH intéresse
- A. L'ADN et l'ARN
  - B. L'ADN
  - C. L'ARN
  - D. L'ARNm
70. La probabilité pour que deux individus, excepté les vrais jumeaux, aient le même génotype est
- A. 1/2
  - B. 1/3
  - C. 1/4
  - D. quasiment nulle
71. Pour évaluer l'empreinte génétique dans le test de paternité, on utilise
- A. l'ADN et l'ARN
  - B. l'ADN
  - C. l'ARN
  - D. l'ARNm
72. L'expression « ciseaux biologiques » d'ADN désigne
- A. des fragments d'ADN
  - B. des enzymes qui peuvent attaquer l'ADN
  - C. les nucléotides de l'ADN
  - D. les séquences des bases de l'ADN
73. Choisir ce qui convient :
- A. Une mutation ne peut pas se produire dans les régions non codantes du génome
  - B. Le polymorphisme génique d'une population ne peut pas être évalué par l'analyse des variations phénotypiques
  - C. Les cartes de restriction sont indépendantes de l'expression des gènes
  - D. La différence des cartes de restriction entre individus est appelée mutation non codante
74. Les gènes du HLA et de la bêta-globine, se caractérisent par
- A. leur taille
  - B. leur polyallélisme
  - C. leur niveau d'expression protéique
  - D. leur localisation chromosomique
75. Concernant le système ABO des groupes sanguins chez l'homme, choisir ce qui convient :
- A. Il est défini par la présence des molécules A et B à la surface des globules rouges et l'absence de la molécule O
  - B. Les molécules A, B, et non O, partagent une structure de base appelée substance H
  - C. Le sucre pour la molécule A est le galactose
  - D. Le système ABO est un exemple de polyallélisme

76. Choisir ce qui convient :
- A. Les mutations dans les cellules somatiques sont sans importance pour l'organisme
  - B. Les mutations dans les cellules germinales des descendants sont dites héréditaires
  - C. Les mutations dans les cellules somatiques sont transmissibles
  - D. Les mutations sont toujours d'origine environnemental
77. Le processus de crossing-over a lieu au cours de la
- A. métaphase de la première division méiotique
  - B. anaphase de la deuxième division méiotique
  - C. prophase de la première division méiotique
  - D. métaphase de la deuxième division méiotique
78. On croise deux drosophiles homozygotes pour deux caractères : l'une a phénotype sauvage et l'autre a phénotype mutant. La génération F1 est uniforme et constituée uniquement de drosophiles à phénotype sauvage. Le croisement entre une femelle de la F1 et un mâle double récessif, est qualifié de
- A. recombinaison homologue
  - B. brassage interchromosomique
  - C. test-cross
  - D. ségrégation
79. 1 centimorgan correspond à une fréquence de recombinaison de
- A. 100 %
  - B. 50 %
  - C. 1 %
  - D. 1 ‰
80. Un allèle létal, choisir ce qui convient :
- A. Ne peut pas être transmis
  - B. Entraîne une puberté sexuelle tardive
  - C. Est un allèle surnuméraire
  - D. Peut se présenter à l'état homozygote ou hétérozygote
81. La glaire cervicale est sécrétée par
- A. l'utérus
  - B. le vagin
  - C. le col de l'utérus
  - D. le clitoris
82. Eliminer l'intrus :
- A. Dentelle utérine
  - B. Phase folliculaire
  - C. Phase lutéale
  - D. Endomètre
83. La quantité d'ADN présente dans une cellule diploïde à la phase G1 du cycle cellulaire est de 2X. Quelle serait la quantité d'ADN présente dans la même cellule pendant la métaphase de la méiose I ?
- A. X
  - B. 2 X
  - C. 4 X
  - D. 8 X

84. Un allèle morbide, choisir ce qui convient :
- Ne peut pas être transmis
  - Entraine une puberté sexuelle tardive
  - Est un allèle déformé
  - Peut se présenter à l'état homozygote ou hétérozygote
85. Un milieu extracellulaire propice à l'enregistrement du potentiel de membrane du neurone doit contenir du
- KCl et ATP
  - NaCl, CaCl<sub>2</sub> et ATP
  - NaCl et ATP
  - NaCl, KCl et glucose
86. L'ovogenèse se déroule, choisir la réponse exacte :
- De la puberté jusqu'à la ménopause
  - D'une façon continue dans les ovaires
  - En totalité dans les ovaires
  - En partie dans les ovaires et en partie dans les trompes
87. La division réductionnelle de l'ovogenèse s'achève
- à la puberté
  - avec la maturation des spermatozoïdes
  - dans les trompes
  - dans les ovaires
88. Choisir l'ordre exacte des évènements suivants :
- Prolifération de la muqueuse utérine-follicule mûr-œstrogène-ovulation-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-corps jaune
  - Oestrogène - prolifération de la muqueuse utérine-follicule mûr-ovulation - progestérone - spiralisation des artères de la muqueuse utérine- corps jaune
  - Prolifération de la muqueuse utérine-œstrogène-follicule mûr-ovulation-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-corps jaune
  - Prolifération de la muqueuse utérine-œstrogène-follicule mûr-ovulation-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-progestérone-corps jaune
89. Choisir ce qui convient :
- En phase lutéale les taux faibles d'œstrogènes et de progestérones exercent un rétrocontrôle positif
  - En fin de la phase folliculaire, le taux d'œstrogène devient très bas et exerce un rétrocontrôle positif
  - En fin de la phase folliculaire, le taux d'œstrogène devient très élevé et exerce un rétrocontrôle négatif
  - En phase lutéale, les taux élevés d'œstrogènes et de progestérones exercent un rétrocontrôle négatif
90. Quelle hormone parmi les suivantes augmente durant la phase lutéale ?
- La progestérone
  - L'œstrogène
  - La progestérone et l'œstrogène
  - Les hormones placentaires

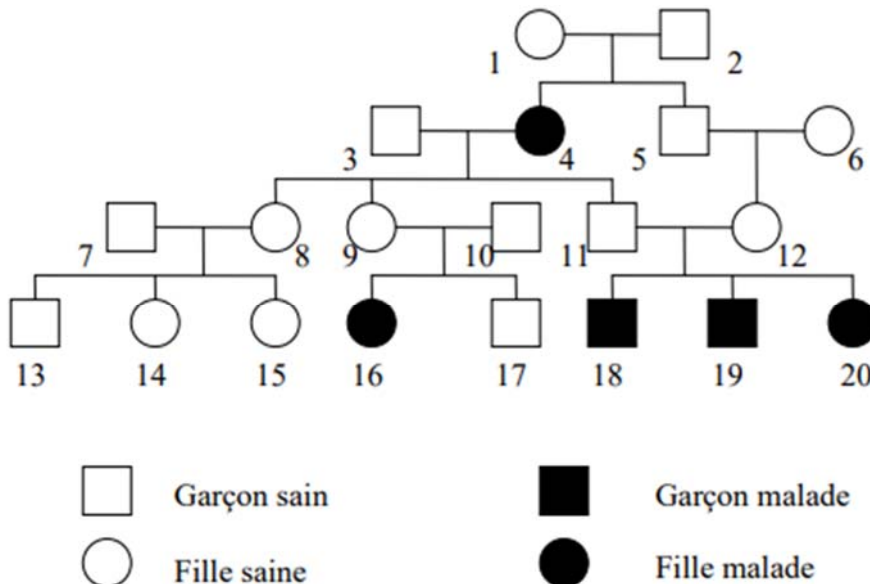
91. Soit une cellule A pour laquelle  $2n = 6$  et une cellule B pour laquelle  $2n = 4$ . Soit  $N =$  nombre de chromosomes présents en métaphase I de méiose de la cellule A et  $M =$  nombre de chromosomes présents à un des pôles de cette même cellule en télophase de mitose. Soit  $W =$  nombre de chromatides présents lors d'une métaphase de mitose de la cellule B et  $Z =$  nombre de chromatides présentes à un des pôles de cette même cellule lors de la télophase 1 de méiose. Eliminer la mauvaise réponse.

- A.  $N+W > N+M$
- B.  $N = M$
- D.  $N+M = W+Z$
- C.  $Z = M$

92. Les remaniements intra-chromosomiques

- A. affectent des gènes situés sur des paires de chromosomes différentes
- B. se produisent au cours de la fécondation
- C. n'ont lieu qu'au cours de la première division de la méiose
- D. résultent d'une répartition aléatoire des chromosomes au cours de la méiose

93. Voici l'arbre généalogique d'une famille atteinte d'une maladie héréditaire. Choisir ce qui convient :



- A. L'allèle responsable de la maladie est dominant
- B. C'est une maladie liée à X
- C. Un test génétique est indispensable aux individus 7 et 8
- D. L'individu 12 peut être porteur

94. Dans ce qui suit, aucune option ne s'applique à la spermiogénèse, à l'exception d'une seule, laquelle?

- A. Se continue dans le tractus génital femelle
- B. Est à une fréquence de 74 jours
- C. Permet la formation du sperme
- D. Permet la différenciation des spermatozoïdes

95. Le caryotype ci-dessous est



- A. celui d'un homme par manque du chromosome Y
  - B. un caryotype anormal d'une femme à deux chromosomes X
  - C. un caryotype mixte homme-femme puisque Y est là mais pas le chromosome
  - D. un caryotype normal d'une femme
96. Les chromosomes homologues peuvent échanger des fragments de chromatides via
- A. des fragments cellulaires
  - B. la duplication de ces chromosomes homologues
  - C. la formation d'un échange d'allèles
  - D. la formation d'une paire de chromosomes semblables
97. Choisir ce qui convient :
- A. Un potentiel d'action d'un neurone est plus petit qu'un potentiel d'action émis par deux neurones
  - B. Un neurone ne peut pas générer un potentiel d'action qu'en mode synapse
  - C. Un courant ionique neuronal peut induire un influx électrique
  - D. Un courant ionique neuronal est mesuré en millimolaire
98. Les agents mutagènes
- A. ralentissent la réplication de l'ADN
  - B. ont une action transitoire sur le génome
  - C. agissent sur toutes cellules vivantes
  - D. entraînent des mutations qui sont toujours héréditaires
99. Concernant les protéines, choisir ce qui ne convient pas :
- A. Sont l'expression de l'information génétique
  - B. Ne dépendent pas du code génétique
  - C. Ne sont pas formées d'une succession de nucléotides
  - D. Correspondent au phénotype moléculaire
100. La transcription correspond
- A. à la copie de toute la molécule d'ADN
  - B. à un mécanisme produisant de l'ADN
  - C. à un mécanisme se produisant dans le cytoplasme
  - D. à un mécanisme nécessitant des enzymes

NOM .....

Prénom .....

Prénom du père.....

CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2020  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE**  
Durée : 2 heures  
Coefficient : 1.5

N°

CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2020  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE**  
Durée : 2 heures  
Coefficient : 1.5

N°

**ATTENTION**  
**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de CHIMIE**  
**comporte 12 pages**

**/100**

**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR CES FEUILLES**

**Exercice I (17 pts)**

1. Compléter le tableau ci-dessous. (5 pts)

Symbole	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre d'électrons
$^{16}\text{O}$	8		
$^{18}\text{O}$		10	
$^{14}\text{C}$	6		
$^{26}\text{Fe}^{3+}$		30	
$^{35}\text{Cl}^-$		18	

Dans la suite de cet exercice, nous allons nous intéresser à la formation de la molécule de dioxyde de carbone.

Dans un premier temps, intéressons-nous à l'atome d'oxygène.

2. Comment appelle-t-on les atomes  $^{16}\text{O}$  et  $^{18}\text{O}$  ? Définir cette notion. **(1 pt)**

3. Indiquer la configuration électronique de l'atome d'oxygène et le nombre d'électrons sur sa couche externe. **(2 pts)**

Dans un second temps, nous nous intéressons à l'atome de carbone.

4. Indiquer la configuration électronique de l'atome de carbone et le nombre d'électrons sur sa couche externe. **(2 pts)**

Nous étudions enfin la formation du dioxyde de carbone.

5. A partir de vos réponses aux questions précédentes, indiquer, en justifiant, la formule brute, la structure de Lewis et la géométrie VSEPR de la molécule de dioxyde de carbone. **(3 pts)**

6. Après avoir défini la notion d'électronégativité, discuter de la polarité de la liaison entre un atome de carbone et un atome d'oxygène. **(2 pts)**

7. La molécule de dioxyde de carbone est-elle polaire ? Justifier votre réponse. **(2 pts)**

### **Exercice II (17 pts)**

**Données** : Masses molaires des atomes :  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

On s'intéresse à la préparation de solutions aqueuses de chlorure de cuivre (II). On souhaite tout d'abord préparer 500 mL d'une solution à  $0,02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

1. Expliquer comment préparer cette solution, sachant que le chlorure de cuivre (II) est un solide pur à 98%. Présenter les calculs ainsi que la démarche opératoire. **(4 pts)**





### **Exercice III (27 pts)**

#### **Données :**

Masses molaires des atomes :  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{K}) = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  
 $M(\text{Cr}) = 52 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{I}) = 126,9 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Potentiels standards des couples redox :  $E^\circ(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}) = 1,36 \text{ V}$  ;  $E^\circ(\text{I}_2 / \text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$  ;  
 $E^\circ(\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,08 \text{ V}$ .

On souhaite déterminer la concentration inconnue d'une solution de dichromate de potassium  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Pour cela, nous avons prélevé 10 mL de la solution que nous avons introduits dans une fiole jaugée de 100 mL complétée avec de l'eau distillée. Après homogénéisation, 10 mL de cette solution ont été prélevés et introduits dans un erlenmeyer de 100 mL en présence de 10 mL d'iodure de potassium KI de concentration  $C_1 = 0,16 \text{ mol.L}^{-1}$  (en excès) et de 10 gouttes d'acide sulfurique concentré (en excès). Le diiode formé au cours de cette réaction est ensuite titré par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  de concentration  $1,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le volume de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence est égal à 12,1 mL.

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre les ions dichromate et les ions iodure. **(3 pts)**
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction se produisant au cours du titrage. Les couples oxydant/réducteur mis en jeu sont  $\text{I}_{2(\text{aq})} / \text{I}^-_{(\text{aq})}$  et  $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}_{(\text{aq})} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}_{(\text{aq})}$ . **(3 pts)**

3. En justifiant, indiquer quel réactif subit l'oxydation et lequel subit la réduction. **(3 pts)**

4. Justifier que la réaction de titrage est possible et qu'elle est totale. **(2 pts)**

5. Faire le schéma annoté du titrage. Comment est repérée visuellement l'équivalence au cours du titrage ? **(6 pts)**



## **Exercice IV (23 pts)**

### **Données :**

Masses molaires des atomes :  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{S}) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  
 $M(\text{K}) = 39,1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{I}) = 126,9 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Potentiels standards des couples redox :  $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$  ;  $E^\circ(\text{S}_2\text{O}_8^{2-}/\text{SO}_4^{2-}) = 2,01 \text{ V}$ .

On s'intéresse au suivi cinétique de la réduction des ions peroxydisulfate  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  par les ions iodure. A l'instant  $t = 0$ , on introduit, dans un erlenmeyer de 400 mL, 100 mL d'eau distillée, 100 mL d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration  $0,20 \text{ mol.L}^{-1}$  et 100 mL d'une solution de peroxydisulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$  de concentration  $8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . A différents temps, on mesure la quantité de matière de diiode formé par titrage par le thiosulfate de sodium. Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus.

<b>t (min)</b>	<b>n (I<sub>2</sub>) (t) (mol)</b>	<b>n (S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup>) (t) (mol)</b>
4	$5,0 \cdot 10^{-4}$	
9	$1,0 \cdot 10^{-3}$	
15	$1,5 \cdot 10^{-3}$	
22	$2,0 \cdot 10^{-3}$	
30	$2,5 \cdot 10^{-3}$	
39	$3,0 \cdot 10^{-3}$	
50	$3,5 \cdot 10^{-3}$	
62	$4,0 \cdot 10^{-3}$	
75	$4,5 \cdot 10^{-3}$	
90	$5,0 \cdot 10^{-3}$	
107	$5,5 \cdot 10^{-3}$	
130	$6,0 \cdot 10^{-3}$	
180	$6,5 \cdot 10^{-3}$	

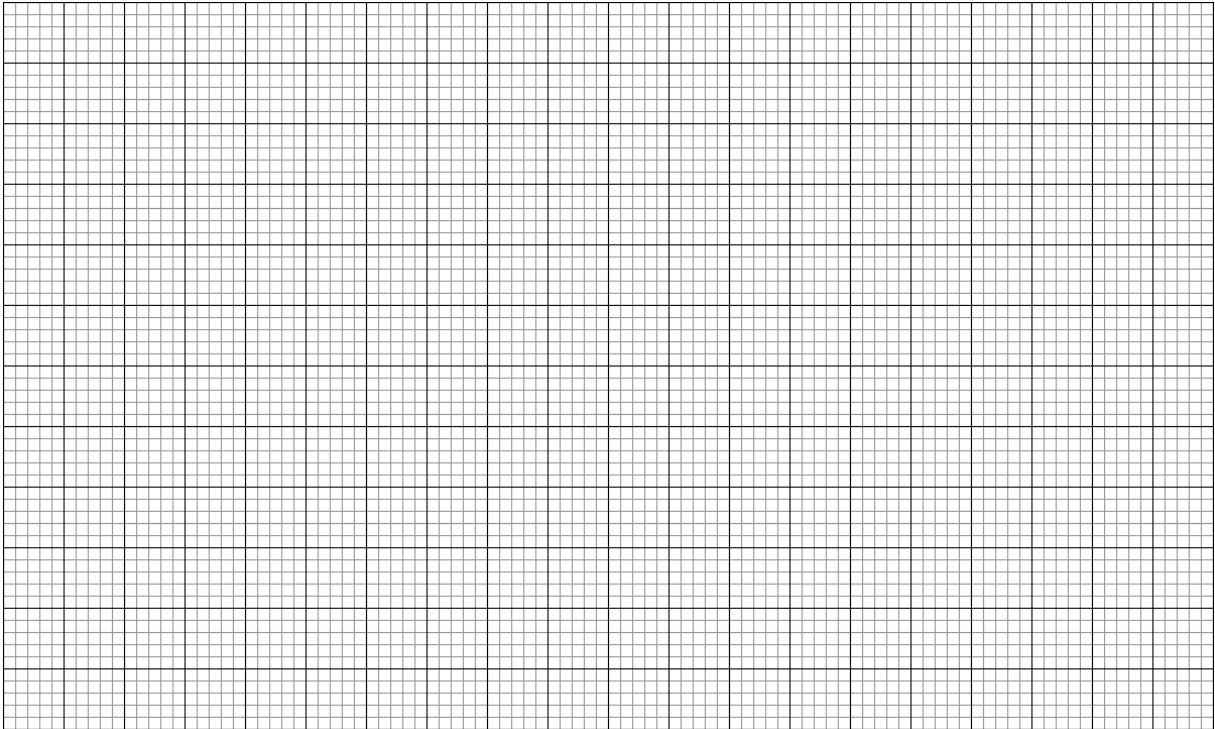
1. Ecrire l'équation-bilan de la réduction des ions peroxydisulfate. **(3 pts)**

2. Au moyen d'un tableau d'avancement, déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant. **(4 pts)**

3. Relier l'avancement de la réaction  $x(t)$  à la quantité de matière de diiode formé  $n(I_2)(t)$ . **(2 pts)**

4. Calculer la quantité de matière d'ions peroxydisulfate aux différents temps  $t$  et remplir le tableau ci-dessus (Présenter uniquement le calcul pour  $t = 4$  min). **(3 pts)**

5. Tracer sur le quadrillage ci-dessous l'évolution de la quantité de matière d'ions peroxydisulfate en fonction du temps. **(4 pts)**



6. Indiquer comment évolue la vitesse de réduction du peroxydisulfate de sodium et expliquer pourquoi la vitesse de la réaction évolue ainsi. **(3 pts)**

7. Après l'avoir défini, déterminer le temps de demi-réaction. **(2 pts)**

8. Expliquer comment augmenter expérimentalement la vitesse de la réaction de réduction des ions peroxodisulfate. **(2 pts)**

### **Exercice V (16 pts)**

On réalise la combustion d'un alcène de formule brute inconnue. La combustion complète de 0,5 mole de l'alcène a conduit à l'obtention de 110 g de dioxyde de carbone et 45 g d'eau.

1. Donner la formule brute générale d'un alcène si on note  $n$  le nombre d'atomes de carbone. **(1 pt)**
  
2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de combustion de cet alcène. **(2 pts)**
  
3. Au moyen d'un tableau d'avancement, déterminer la formule brute de l'alcène. **(5 pts)**



4. Représenter les formules semi-développées et nommer les différents alcènes ayant cette formule brute et préciser s'ils possèdent des stéréoisomères de type Z/E. Expliquer la différence entre les stéréoisomères Z et E. **(8 pts)**

Bon courage

CONCOURS D'ADMISSION – Janvier 2020  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CULTURE GÉNÉRALE**

Durée : 1h45  
Coefficient : 2

**ATTENTION**

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

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

**1/ Toutes ces affirmations concernant l'Europe sont vraies sauf une**

- A- son nom provient du phénicien *Ereb*, le couchant
- B- elle est séparée de l'Asie par le Bosphore
- C- la Turquie est membre du Conseil de l'Europe
- D- la Norvège est membre de l'Union européenne

**2/ Qui a marché sur la lune ?**

- A- Youri Gagarin en 1961
- B- Neil Armstrong en 1969
- C- Tintin en 1959
- D- John Lennon en 1973

**3/ Toutes ces affirmations concernant l'île de Pâques sont vraies sauf une**

- A- elle se trouve au large du Chili
- B- elle a été découverte un jour de Pâques
- C- elle a été découverte par un explorateur chinois
- D- elle abrite des statues monumentales

**4/ Toutes ces affirmations concernant Auschwitz sont vraies sauf une**

- A- il a été le camp d'extermination le plus étendu du Reich
- B- il a été libéré par les Américains
- C- il fait partie du patrimoine mondial de l'Unesco
- D- il a été le laboratoire hideux où se pratiquait à la plus grande échelle la négation de l'homme par l'homme

**5/ Toutes ces affirmations concernant Byzance sont vraies sauf une**

- A- elle devint Constantinople lorsque l'empereur romain Constantin y établit sa capitale
- B- elle devint Istanbul après la proclamation de la Turquie moderne
- C- sous le nom de Constantinople, elle était la capitale de l'Empire ottoman
- D- elle est la capitale de la Turquie moderne

- 6/ Toutes ces affirmations concernant l'Amérique sont vraies sauf une**
- A- c'est le 3e continent en superficie
  - B- elle est qualifiée de « Nouveau Monde »
  - C- son nom a été donné en hommage au navigateur florentin Amerigo Vespucci
  - D- son nom apparaît sur une mappemonde en 1507
- 7/ Quelle proposition ne convient pas à l'agora ?**
- A- c'est une place publique
  - B- c'est une place du public
  - C- elle est synonyme de débats libres et d'une parole qui circule
  - D- ce n'est pas un lieu de démocratie directe
- 8/ Quelle est la proposition vraie concernant la Bible ?**
- A- c'est un mot grec qui signifie « les livres »
  - B- elle a été composée initialement en hébreu et en arabe
  - C- elle a été rédigée par Moïse
  - D- elle a été traduite en peu de langues
- 9/ La cène est**
- A- un repas
  - B- une estrade
  - C- le lieu d'un crime
  - D- le signe d'une bonne santé
- 10/ Gand désigne**
- A- une protection pour les mains
  - B- une ville en Belgique
  - C- un fruit du chêne
  - D- une partie anatomique
- 11/ Quelle est la proposition fautive concernant la Casa de papel ?**
- A- il s'agit d'une série télévisée
  - B- il s'agit du lieu de confection de billets de banque
  - C- il s'agit d'une fiction italienne
  - D- il s'agit littéralement de la maison du papier
- 12/ Tallinn est la capitale de**
- A- la Lettonie
  - B- l'Estonie
  - C- la Lituanie
  - D- la Latvie
- 13/ Qu'est-ce qu'un pays de cocagne ?**
- A- le pays d'origine du cognac
  - B- un pays d'abondance
  - C- une région de l'Olympe
  - D- un lieu de trafic

14/ « *Le rivage des Syrtes* est »

- A- une région d'Afrique du Sud
- B- un roman de Julien Gracq
- C- un film de Jean Renoir
- D- un territoire conquis par Hitler

15/ **Quelle est la proposition fautive concernant Romain Gary ?**

- A- c'est un célèbre écrivain belge
- B- il a été diplomate
- C- il a obtenu 2 fois le prix Goncourt
- D- il a épousé une actrice célèbre

16/ **Parmi les personnalités suivantes, laquelle est selon Cicéron, le père de l'histoire ?**

- A- Plutarque
- B- Hérodote
- C- Flavius Josèphe
- D- Homère

17/ **Quelle est la proposition fautive concernant la République libanaise ?**

- A- elle a été proclamée en 1926
- B- elle a suivi de six ans la proclamation du Grand-Liban
- C- Charles Debbas en a été le 1<sup>er</sup> président
- D- 16 présidents de la République se sont succédés jusqu'en 2019

18/ **Quelle est la proposition fautive concernant « la Gardienne des clés » (*Natourit elmafâth*) ?**

- A- Tout le peuple du royaume émigre et laisse ses clés à une femme seule
- B- Feyrouz y donne la réplique à Antoine Kerbaje
- C- L'opérette a été présentée au Festival de Baalbeck
- D- La musique a été composée par Abdel Wahab

19/ **La révolution populaire au Liban a commencé il y a :**

- A- 120 jours
- B- 47 jours
- C- 93 jours
- D- 70 jours

20/ **Parmi les dates suivantes, laquelle est communément admise comme celle de l'invention de l'écriture ?**

- A- 3300 av. J.-C.
- B- 1300 av. J.-C.
- C- 330 av. J.-C.
- D- 33 av. J.-C.

21/ **Parmi les villes suivantes laquelle est à la fois en Asie et en Europe ?**

- A- Moscou
- B- Gibraltar
- C- Istanbul
- D- Kiev

- 22/ Quelle écrivaine célèbre a été la première femme élue à l'Académie française ?**  
A- Hélène Carrère d'Encausse  
B- Simone de Beauvoir  
C- Katherine Pancol  
D- Marguerite Yourcenar
- 23/ Durant quelle période a vécu Nicolas Machiavel ?**  
A-1269-1327  
B -1369-1427  
C-1469-1527  
D-1569-1627
- 24/ Quel fleuve traverse le Liban, la Syrie et la Turquie ?**  
A-le Tigre  
B-l'Euphrate  
C-l'Oronte  
D-le Nahr Abou Ali
- 25/ Parmi les villes suivantes, laquelle est la plus peuplée au monde ?**  
A-Tokyo  
B-Moscou  
C-New Delhi  
D-Shanghai
- 26/ Parmi les personnalités suivantes, laquelle afficha en 1571 les « 95 thèses » sur la porte de l'église de Wittemberg ?**  
A- Jean Calvin  
B- Martin Luther  
C- Martin Luther King  
D- Charles Darwin
- 27/ Quelle est la proposition fautive concernant Julien Green ?**  
A- c'est un écrivain de nationalité américaine  
B- il a été membre de l'Académie française  
C- il a épousé une actrice célèbre  
D- il est surtout connu pour son *Journal* qui couvre le XXe siècle
- 28/ Parmi les inventions suivantes, laquelle doit-on à Graham Bell ?**  
A- le morse  
B- le téléphone  
C- l'ascenseur  
D- le magnétophone
- 29/ Quel philosophe a écrit « Les mains sales et a fondé la revue *Les temps modernes* »?**  
A- Simone de Beauvoir  
B- Jean-Paul Sartre  
C- Jacques Derrida  
D- Albert Camus

**30/ Parmi les personnages suivants, lequel a succédé à Hugo Chavez en tant que président du Venezuela ?**

- A- Nicolas Maduro
- B- Ramon José Vélasquez
- C- Raphaël Calderon
- D- Raoul Castro

**31/ Parmi les villes suivantes, dans laquelle, en 1305, le pape, après avoir quitté Rome, s'était-il installé ?**

- A- Paris
- B- Florence
- C- Avignon
- D- Castel Gondolfo

**32/ Quel cinéaste a réalisé « Tout sur ma mère et Volver » ?**

- A- Gérard Oury
- B- Luis Buñuel
- C- Pedro Almodòvar
- D- Francis Ford Coppola

**33/ Parmi les mammifères suivants, lequel a été l'objet du premier clonage en 1997 ?**

- A- un chien
- B- un singe
- C- une brebis
- D- une souris

**34/ Parmi les congrégations suivantes, à laquelle appartenait le pape François ?**

- A- Franciscain
- B- Dominicain
- C- Bénédictin
- D- Jésuite

**35/ Quel philosophe a répondu à l'Oracle de Delphes : « je ne sais rien de plus que les autres hommes si ce n'est qu'ils croient savoir quelque chose et que je sais que je ne sais rien » ?**

- A- Aristote
- B- Platon
- C- Socrate
- D- Pythagore

**36/ Parmi les inventions suivantes, laquelle est attribuée à Roland Moreno ?**

- A- l'écran à cristaux liquides
- B- le cœur artificiel
- C- la carte à puce
- D- l'holographie

**37/ Parmi les inventions suivantes, laquelle est attribuée à Marcel Bich en 1953 ?**

- A- le procédé de fabrication du moteur diesel
- B- le procédé de fabrication du stylo-bille
- C- le procédé de fabrication des écrans à cristaux liquides
- D- le procédé de fabrication des batteries solaires

**38/ Parmi les personnalités suivantes, laquelle a succédé à Mahmoud Ahmadinejad lors de l'élection présidentielle iranienne de juin 2013 ?**

- A- Hassan Rouhani
- B- Mohamad Khatami
- C- Ali Khamenei
- D- Qassem Souleymani

**39/ Parmi les réalisateurs suivants, lequel a réalisé en 1979 « *Apocalypse Now* » ?**

- A- Alfred Hitchcock
- B- Francis Ford Coppola
- C- Woody Allen
- D- John Ford

**40/ Parmi les îles suivantes, laquelle se situe à l'Est du continent africain ?**

- A- l'île du diable
- B- le Cap-Vert
- C- l'île de Gorée
- D- Madagascar

**41/ Parmi les pays suivants, lequel, lors de la Révolution des œillets, a mis fin à une dictature de près de 50 ans ?**

- A- l'Espagne
- B- la Grèce
- C- l'Italie
- D- le Portugal

**42/ Parmi les pays suivants, lequel possédait la Floride avant de la céder aux États-Unis ?**

- A- la France
- B- l'Italie
- C- l'Angleterre
- D- l'Espagne

**43/ Parmi les dates suivantes, laquelle correspond à l'ouverture du canal de Suez ?**

- A- 1569
- B- 1669
- C- 1869
- D- 1969

**44/ Parmi les pays suivants, lequel compte comme principales régions, la Tripolitaine, le Fezzan et la Cyrénaïque ?**

- A- l'Iran
- B- la Libye
- C- l'Égypte
- D- le Soudan

**45/ Parmi les découvertes suivantes, laquelle doit-on à Newton ?**

- A- la théorie atomique
- B- le rôle de l'oxygène dans la combustion
- C- les lois de l'attraction universelle
- D- les lois sur le courant électrique

- 46/ Parmi les périodes suivantes, laquelle correspond à celle du règne de Louis XIV ?**  
A- 1343-1415  
B- 1443-1515  
C- 1543-1615  
D- 1643-1715
- 47/ Parmi les personnalités suivantes, laquelle a percé les secrets des hiéroglyphes égyptiens ?**  
A- Auguste Mariette  
B- Tryphon Tournesol  
C- Jean-François Champollion  
D- Gaston Maspero
- 48/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à des pays qui se sont affrontés durant la guerre des Malouines en 1982 ?**  
A- Grande-Bretagne et Argentine  
B- Grande-Bretagne et Brésil  
C- Grande-Bretagne et Venezuela  
D- États-Unis et Cuba
- 49/ Parmi les personnages de BD suivants, un seul n'appartient pas à l'école franco-belge, lequel ?**  
A- Lucky Luke  
B- Francis Blake  
C- Superman  
D- Alix
- 50/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est l'antonyme d'« ébauche » ?**  
A- amorce  
B- début  
C- esquisse  
D- accomplissement
- 51/ Parmi les verbes suivants, lequel est synonyme est l'antonyme d' « annihiler » ?**  
A- anéantir  
B- détruire  
C- exterminer  
D- sauvegarder
- 52/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est correctement rédigée ?**  
A- C'est sur un aire de fête qu'il fut accompagné à la potence  
B- le pauvre air ne pouvait s'en réjouir  
C- L'échafaud fut construit sur une aire de jeux  
D- Cette exécution nous ramenait à l'aire primaire
- 53/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à la deuxième personne du pluriel du présent de l'indicatif du verbe accéder ?**  
A- vous accédez  
B- vous accédez  
C- vous accéderiez  
D- vous accédâtes



**54/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à la troisième personne du singulier de l'imparfait du verbe pouvoir ?**

- A- Il pouvait
- B- Il pourra
- C- Il a pu
- D- Il avait pu

**55/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à la première personne du pluriel de l'imparfait du verbe placer ?**

- A- nous plaçons
- B- nous placions
- C- nous plaçâmes
- D- nous eûmes placé

**56/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est l'antonyme d' « accidentellement » ?**

- A- fortuitement
- B- occasionnellement
- C- délibérément
- D- rarement

**57/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à la deuxième personne du singulier du passé simple du verbe dire ?**

- A- tu as dit
- B- tu diras
- C- tu dis
- D- tu disais

**58/ Quelle est la signification de « pacotille » ?**

- A- qui a beaucoup de valeur
- B- qui impressionne beaucoup
- C- qui a peu de valeur
- D- qui impressionne peu

**59/ En quelle année a eu lieu la réunification de l'Allemagne ?**

- A- en 1980
- B- en 1990
- C- en 1992
- D- en 2002

**60/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est l'antonyme d' « envenimer » ?**

- A- compliquer
- B- exacerber
- C- améliorer
- D- aggraver

**61/ De quand date la disparition de l'Union soviétique ?**

- A- 1917
- B- 1981
- C- 1991
- D- 2002

**62/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est l'antonyme de « croyant » ?**

- A- convaincu
- B- religieux
- C- bigot
- D- agnostique

**63/ Qui était le prédécesseur de Barack Obama à la Maison-Blanche ?**

- A- Georges W Bush
- B- Bill Clinton
- C- Joe Biden
- D- Donald Trump

**64/ Quelle est la signification de « prodigalité » ?**

- A- prodigieux
- B- lent
- C- propice à la dépense
- D- économe

**65/ Quelle est la signification de « dubitatif » ?**

- A- exprime la joie
- B- exprime la sincérité
- C- exprime la compréhension
- D- exprime le doute, le scepticisme

**66/ Quelle est la signification d' « extorsion » ?**

- A- obtenir naturellement quelque chose
- B- exercer un chantage, un racket pour obtenir quelque chose
- C- échanger un produit contre un autre produit
- D- acquérir un produit à un prix supérieur à sa valeur

**67/ Parmi les dates suivantes, laquelle correspond à la fondation du royaume franc par Clovis ?**

- A-1486 av. J.-C.
- B- 486 av. J.-C.
- C- 486 ap. J.-C.
- D-1486 ap. J.-C.

**68/ Quel écrivain est notamment l'auteur du « Cid, de L'illusion comique et de Polyeucte » ?**

- A- Montesquieu
- B- Racine
- C- Corneille
- D- Voltaire

**69/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est correctement rédigée ?**

- A- Un simple lé de toile aurait pu l'habiller
- B- il était pourtant laid comme un pou
- C- et buvait du lait depuis sa plus tendre jeunesse
- D- il ne chassait jamais le sanglier accompagnait de sa laie

**70/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est correctement rédigée ?**

- A- Pendant que son complice faisait le guet
- B- il a passé la rivière à gué pour aler sur l'autre rive
- C- à l'arrivée, il était gai comme un pinson
- D- mais les policiers qui l'attendaient ne l'ont pas rattré

**71/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond à la deuxième personne du pluriel du passé simple du verbe vaincre ?**

- A- vous vainquiez
- B- vous vainquîtes
- C- vous avez vaincu
- D- vous vainquâtes

**72/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est correctement rédigée ?**

- A- l'étage servait d'entrepôt et contenaient les semences
- B- elles s'enroulaient une couverture sur elle-même avant de s'endormir
- C- elle s'enroulait sur elles-mêmes dans une couverture pour ne pas avoir froid
- D- cette histoire est une plaisanterie qu'uniquement les initiées pouvaient connaître

**73/ Parmi les propositions suivantes, laquelle est correctement rédigée ?**

- A- l'étage du dessus servait d'entrepôt pour le fourrage des animaux de la ferme
- B- l'étage du dessus servait d'entrepôt pour le fourrage des animaux de la ferme
- C- l'étage du deçus servait d'entrepôt pour le fourrage des animaux de la ferme
- D- l'étage du dessus servait d'entrepôt pour le fourrage des animaux de la ferme

**74/ À quel écrivain scientifique doit-on « *L'interprétation des rêves et Trois essais sur la théorie de la sexualité* »?**

- A- Thomas Mann
- B- Jacques Lacan
- C- Sigmund Freud
- D- Søren Kierkegaard

**75/ Quelle est la capitale du Népal ?**

- A- Katmandou
- B- Lhasa
- C- Macao
- D- Lalitpur

**76/ Parmi les philosophes suivants, quel est celui qui est considéré comme un des principaux représentants du courant de l'existentialisme ?**

- A- Paul Ricœur
- B- Martin Heidegger
- C- Jean-Paul Sartre
- D- Jacques Derrida

**77/ De quelle période date la diffusion de la télévision en couleurs ?**

- A- les années 30
- B- les années 40
- C- les années 50
- D- les années 60

**78/ Quel philosophe s'attache à démontrer que, face au néant, l'homme doit s'attacher à surmonter sa condition tragique selon le mythe du surhomme ?**

- A- Sigmund Freud
- B- Auguste Comte
- C- Friedrich Nietzsche
- D- Henri Bergson

**79/ La conférence de Yalta a réuni en février 1945 des personnages célèbres : qui étaient-ils ?**

- A- Churchill et Staline
- B- Churchill, Roosevelt et Staline
- C- Churchill, Roosevelt, Staline et De Gaulle
- D- Roosevelt et Staline

**80/ Parmi les dates suivantes, laquelle correspond à la bataille que livra Charles Martel contre les Arabes à Poitiers ?**

- A- 732 av. J.-C.
- B- 732 ap. J.-C.
- C- 1732 ap. J.-C.
- D- 1073 ap. J.-C.

**81/ Quel philosophe a écrit « *Le Prince* » ?**

- A- Machiavel
- B- Spinoza
- C- Descartes
- D- Montaigne

**82/ Quel cinéaste a réalisé « *Le Destin et Alexandrie-New York* » ?**

- A- Souleymane Cissé
- B- Leila Kilani
- C- Cecil B. DeMille
- D- Youssef Chahine

**83/ Parmi les inventions suivantes, laquelle doit-on à l'américain Lewis Waterman ?**

- A- le stylo-bille
- B- le crayon à quatre couleurs
- C- le stylo à encre
- D- le stylo feutre

**84/ Parmi les personnages suivants, lequel a vendu la Louisiane aux États-Unis ?**

- A- Louis XIV
- B- Louis XV
- C- Louis XVI
- D- Napoléon Bonaparte

**85/ Parmi les propositions suivantes, laquelle correspond au nouveau nom du Pakistan oriental attribué en 1971 ?**

- A- l'Indonésie
- B- le Timor oriental
- C- le Kazakhstan
- D- le Bangladesh

**86/ Parmi les propositions suivantes, à laquelle correspond celle de la construction et de la chute du mur de Berlin ?**

- A- 1931-1969
- B- 1941-1979
- C- 1951-1989
- D- 1961-1989

**87/ Parmi les personnalités suivantes, laquelle a pris le pouvoir à Cuba suite à la révolution de 1959 ?**

- A- Fidel Castro
- B- Ernest Hemingway
- C- Che Guevara
- D- Raoul Castro

**88/ Parmi les présidents des États-Unis d'Amérique, lequel a succédé à Georges Bush père en 1992 ?**

- A- Georges Bush fils
- B- Bill Clinton
- C- Barack Obama
- D- Ronald Reagan

**89/ Parmi les dates suivantes, laquelle correspond à l'attentat contre le World Trade Center aux États-Unis ?**

- A- 11 septembre 1991
- B- 11 septembre 1999
- C- 11 septembre 2001
- D- 11 septembre 2009

**90/ Parmi les pays suivants, lequel a connu l'ère Meiji, l'ère Taishô, l'ère Shôwa, l'ère Heisei ?**

- A- L'Indonésie
- B- La Chine
- C- La Corée
- D- Le Japon

**91/ Le drapeau allemand est noir, rouge et ... ?**

- A- bleu
- B- vert
- C- or
- D- blanc

**92/ Le drapeau néerlandais est bleu, blanc et... ?**

- A- rouge
- B- vert
- C- jaune
- D- or

**93/ Parmi les pièces de théâtre suivantes, laquelle est l'œuvre d'Albert Camus ?**

- A- *La cantatrice chauve*
- B- *En attendant Godot*
- C- *Le balcon*
- D- *La chute*

**94/ Qui est l'auteur de *Michel Strogoff*, *Le tour du monde en 80 jours* et *Cinq semaines en ballon* ?**

- A- Jules Renard
- B- Steven Spielberg
- C- Jules Verne
- D- Honoré de Balzac

**95/ Depuis 2006, combien de planètes font partie de notre système solaire**

- A- 6
- B- 8
- C- 9
- D- 12

**96/ Quel est le plus long fleuve d'Amérique du Nord ?**

- A- le Colorado
- B- le Missouri
- C- le Mississippi
- D- le Yukon

**97/ Quelles sont les caractères de langue babylonienne composant le « *Code d'Hammourabi* » ?**

- A- les caractères cyrilliques
- B- les caractères cunéiformes
- C- l'alphabet hébraïque
- D- les idéogrammes

**98/ Parmi les définitions suivantes, laquelle correspond à la voix dite « soprano » ?**

- A- la plus grave des voix d'homme
- B- la plus grave des voix de femme
- C- la plus aiguë des voix de femme
- D- la plus aiguë des voix d'homme

**99/ MMMCMXXVII + DCCCXXIX = ?**

- A- CCCLVI
- B- MMMCMDXXX
- C- MMMMDCCLVI
- D- MMMDCXVI

**100/ En 2020, combien la Terre compte-t-elle d'habitants ?**

- A- 7,1 milliards
- B- 6,4 milliards
- C- 5,9 milliards
- D- 7,8 milliards

CONCOURS D'ADMISSION – Janvier 2020  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CULTURE GÉNÉRALE**

Durée : 1h15  
Coefficient : 1.5

## **Un animal insignifiant**

Il y a environ 13,5 milliards d'années, la matière, l'énergie, le temps et l'espace apparaissent à l'occasion du Big-Bang. L'histoire de ces traits fondamentaux de notre univers est ce qu'on appelle la physique.

Environ 300 000 ans après leur apparition, la matière et l'énergie commencèrent à se fondre en structures complexes, appelées atomes, lesquels se combinèrent ensuite en molécules. L'histoire des atomes, des molécules et de leur interaction est ce qu'on appelle la chimie.

Voici près de 3,8 milliards d'années, sur la planète Terre, certaines molécules s'associèrent en structures particulièrement grandes et compliquées : les organismes. L'histoire des organismes est ce qu'on appelle la biologie.

Voici près de 70 000 ans, des organismes appartenant à l'espèce *Homo sapiens* commencèrent à former des structures encore plus élaborées : les cultures. Le développement ultérieur de ces cultures humaines est ce qu'on appelle l'Histoire.

Trois révolutions importantes infléchirent le cours de l'histoire. La Révolution cognitive donna le coup d'envoi à l'Histoire voici quelques 70 000 ans. La Révolution agricole l'accéléra voici environ 12 000 ans. La Révolution scientifique, engagée voici seulement 500 ans, pourrait bien mettre fin à l'Histoire et amorcer quelque chose d'entièrement différent.

...

Il y a eu des êtres humains bien avant qu'il y ait l'Histoire. Des animaux très proches des hommes modernes apparurent il y a environ 2,5 millions d'années. Pendant d'innombrables générations, cependant, ils ne se distinguèrent pas de la myriade d'autres organismes dont ils partageaient les habitats. Voici 2 millions d'années, en excursion en Afrique orientale, vous auriez pu tomber sur un éventail de personnages familiers : des mères inquiètes câlinant leurs bébés et des bandes d'enfants insouciantes jouant dans la boue ; des jeunes capricieux en révolte contre les diktats de la société et des vieux fatigués qui demandaient seulement qu'on leur fiche la paix ; des machos bombant le torse pour impressionner la beauté locale et de vieilles et sages matriarches qui avaient déjà tout vu. Ces hommes archaïques aimaient, jouaient, nouaient des amitiés et se disputaient rang et pouvoir - mais les babouins, les chimpanzés et les éléphants en faisaient autant. Ils n'avaient rien de très particulier. Personne, et les humains moins que quiconque, n'imaginait que leurs descendants marcheraient un jour sur la Lune, scinderaient l'atome, sonderaient le code génétique et écriraient des livres d'histoire. Ce qu'il faut avant tout savoir des hommes préhistoriques, c'est qu'ils étaient des animaux insignifiants sans plus d'impact sur leur milieu que des gorilles, des lucioles ou des méduses.

....

*Homo sapiens* appartient lui aussi à une famille. Un fait banal, qui a été l'un des secrets les mieux gardés de l'Histoire. *Homo sapiens* a longtemps préféré se croire à part des autres animaux : un orphelin sans famille, privé de frères et sœurs et de cousins et, surtout, sans parents. Or ce n'est pas le cas. Qu'on le veuille ou non, nous sommes membres d'une grande famille particulièrement tapageuse : celle des grands singes. Parmi nos plus proches parents vivants figurent les chimpanzés, les gorilles et les orangs-outans. Il y a 6 millions d'années, une même femelle eut deux filles : l'une qui est l'ancêtre de tous les chimpanzés ; l'autre qui est notre grand-mère.

*Homo sapiens* a caché un secret encore plus dérangeant. Non seulement nous avons pléthore de cousins peu civilisés, mais nous avons aussi jadis bon nombre de frères et sœurs. Nous avons pris l'habitude de nous considérer comme les seuls humains parce que, au cours des 10 000 dernières années, notre espèce a bel et bien été la seule espèce humaine dans les parages. Pourtant, le sens réel du mot « humain » est « animal appartenant au genre *Homo* », et il y a eu beaucoup d'autres espèces de ce genre en plus de l'*Homo sapiens*.

Yuval Noah Harari, *Sapiens, Une brève histoire de l'humanité*, Albin Michel, 2014.

Que vous inspire ce texte ?

Quelle est la place des humains dans l'univers, dans l'histoire de l'univers, sur la planète Terre ? Pensez-vous que l'homme est un animal insignifiant ? Pourquoi l'auteur qualifie-t-il ainsi notre ancêtre ? Que s'est-il donc passé pour que l'homme contemporain ait tellement d'impact sur son milieu et son environnement ? Croyez-vous que c'est une bonne chose ? Si *Homo sapiens* n'est pas la seule espèce d'humains qui ait essaimé sur notre planète, cela change-t-il votre regard ou votre perspective ?

**Donnez votre point de vue sur le texte que vous venez de lire en vous inspirant des interrogations ci-dessus (700 mots environ)**

NB : Vous devez obligatoirement respecter le nombre de mots exigé (700 mots avec une marge de plus ou moins 10%) et mentionner le nombre de mots à la fin de votre copie.

**Barème de correction/20**

Présentation générale de la copie : 1 point

Idées : 5 points

Plan et structuration de la pensée : 3 points

Lexique : 3 points

Orthographe et grammaire : 5 points

Syntaxe : 3 points



NOM: .....

Prénom: .....

Prénom du père: .....

CONCOURS D'ADMISSION - Janvier 2020  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES**

Durée : 1.5 heures

Coefficient : 1.5

N <sup>o</sup>
----------------

CONCOURS D'ADMISSION - Janvier 2020  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES**

Durée : 1.5 heures

Coefficient : 1.5

N <sup>o</sup>
----------------

Espace réservé à la correction.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	/20

**ATTENTION**

Les candidats doivent vérifier que le sujet comporte 8 pages

*Répondre directement sur la feuille d'examen. L'espace vide est réservé aux explications et calculs rédigés par les candidats*

**NB:**

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

**Exercice 1** (5 pts)

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

1. On jette cinq dés d'un seul coup. Quelle est la somme des nombres la plus élevée que l'on peut obtenir si aucun nombre n'apparaît plus qu'une seule fois?

A: 16      B: 20      C: 22      D: 24      E: 26

2. Si  $p$  est égal au cinquième de  $p - r$ , que vaut le rapport  $\frac{r}{p}$  ?

A:  $-5$       B:  $-4$       C:  $-\frac{1}{2}$       D:  $1$       E:  $\frac{1}{4}$

3. Une boîte contient 8 billets dont un seul est gagnant. Vous tirez au hasard un billet, vous constatez que vous n'avez pas gagné, vous remettez le billet dans la boîte et vous tirez à nouveau. Quelles sont maintenant vos chances d'avoir le billet gagnant?

A:  $\frac{1}{4}$       B:  $\frac{1}{7}$       C:  $\frac{1}{8}$       D:  $\frac{1}{16}$       E: aucune des réponses précédentes

4. On tire successivement et sans remise deux cartes d'un jeu de 52 cartes. Quelle est la probabilité que les cartes tirées soient un dix et un cinq dans cet ordre?

A:  $\frac{5}{2404}$       B:  $\frac{4}{2505}$       C:  $\frac{6}{1328}$       D:  $\frac{8}{1326}$       E: aucune des réponses précédentes

5. On tire quatre cartes d'un jeu de 52 cartes. Quelle est la probabilité qu'il n'y ait aucun As parmi les cartes tirées ?

A:  $\frac{48.47.46.45}{52.51.50.49}$       B:  $\frac{48!}{4!52!}$       C:  $1 - \frac{48!}{4!52!}$       D: aucune des réponses précédentes

6. On jette deux dés équilibrés. Quelle est la probabilité que la somme des chiffres obtenus soit égale à 10?

A:  $\frac{1}{12}$       B:  $\frac{1}{9}$       C:  $\frac{5}{36}$       D:  $\frac{1}{6}$       E: aucune des réponses précédentes

7. On choisit au hasard 3 personnes d'un groupe formé de 4 hommes et 6 femmes. Quelle est la probabilité d'avoir deux hommes et une femme?

A:  $\frac{1}{10}$       B:  $\frac{2}{10}$       C:  $\frac{3}{10}$       D:  $\frac{4}{10}$       E: aucune des réponses précédentes

8. On a  $x^2 + y^2 = 2 \cdot 10^8$ , et  $xy = 10^8$ . Que vaut  $x + y$  ?

- A: 1000    B: 12000    C: 22000    D: 32000    E: aucune des réponses précédentes

9. Un polynôme  $P(X) = X^3 + \alpha X^2 + \beta X + \gamma$  a trois racines réelles. La somme de ces racines est:

- A:  $\alpha$     B:  $-\alpha$     C:  $\beta$     D:  $-\beta$     E: aucune des réponses précédentes

10. La moyenne de trois nombres est égale à 4. Vous éliminez l'un de ces nombres et la moyenne devient égale à 3. Quelle est la valeur du nombre que vous avez éliminé ?

- A: 3    B: 4    C: 6    D: 8    E: aucune des réponses précédentes

**Exercice 2** (2 pts) Soit  $f$  la fonction définie sur  $\mathbb{R}$  par:

$$\begin{aligned} f(x) &= -x - x^2 & \text{si } x \leq 0 \\ f(x) &= 4 - x + 2x^2 & \text{si } x > 0 \end{aligned}$$

Les énoncés suivants sont-ils vrais ou faux? Inscrive la réponse dans la case vide, V pour vrai et F pour faux. Justifiez brièvement vos réponses.

1.  $f$  est continue en 0.

2.  $f$  est décroissante sur  $] - \infty, 0]$ .

3. Pour tout  $a \in ] - 1, 0]$  il existe un unique  $x \in \mathbb{R}$  tel que  $f(x) = a$ .

4. L'équation  $f(x) = x$  admet exactement deux solutions distinctes dans  $\mathbb{R}$ .



**Exercice 3**(3 pts)

Calculer les limites  $l$  des suites  $(u_n)_n$  suivantes.

1.  $u_n = \frac{2n - 1}{e^n + 1}$

$l =$

2.  $u_n = \frac{1 + n + 2n^2}{2 - n - n^2}$

$l =$

3.  $u_n = \sqrt{5n - 1} - \sqrt{3n + 2}$

$l =$

## Exercice 4(5 pts)

Tracer soigneusement les courbes représentatives des fonctions réelles suivantes dans un repère orthonormal. Aucune justification n'est exigée, mais une étude de variations au brouillon pourrait vous être très utile.

1.  $f : x \mapsto (x + 1)(x - 2)(x - 3)$

2.  $f : x \mapsto \frac{2 - x}{3 + 2x}$

3.  $f : x \mapsto x + \frac{1}{x^2}$

4.  $f : x \mapsto 1 - e^{-x}$

5.  $f : x \mapsto \sqrt{|x|}$

## Exercice 5 (3 pts)

Trouver tous les nombres réels  $x$  vérifiant les équations suivantes:

1.  $\left(1 + \frac{1}{x}\right)^3 + 3\left(1 + \frac{1}{x}\right)^2 - 4 - \frac{1}{x} = 0$

$x =$
-------

2.  $\left(\ln(x^2 + 1)\right)^3 - 5\left(\ln(x^2 + 1)\right)^2 - \ln(x^2 + 1) + 5 = 0$

$x =$
-------

Réservé à la correction.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

### **Exercice 6**(2 pts)

Avant le début d'un tournoi, il est d'usage que tous les participants se saluent en se serrant la main. On a dénombré 36 salutations. En supposant que chaque participant a salué une fois tous les autres participants, combien de personnes ont-elles participé au tournoi?

Nombre de participants:



CONCOURS D'ADMISSION

Janvier 2020

**ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE**

Durée : 2 heures

Coefficient : 1,5

**ATTENTION**

**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Physique  
comporte 6 pages**

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

**Les 26 questions sont obligatoires.**

**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. Un référentiel dont l'origine est le centre de la Terre est :**
  - A. le référentiel Héliocentrique
  - B. le référentiel Terrestre
  - C. le référentiel de Copernic
  - D. le référentiel Géocentrique
  - E. le référentiel de Doppler
- 2. La quantité de mouvement d'un système reste constante :**
  - A. s'il est en mouvement rectiligne uniformément varié
  - B. si son énergie mécanique est constante
  - C. s'il est isolé ou pseudo-isolé
  - D. s'il est indéformable
  - E. s'il est soumis à une seule force extérieure
- 3. Les ondes sonores graves se propagent dans l'air, à la température ambiante, avec une célérité moyenne de :**
  - A. 340 m/s
  - B. Mach 1
  - C. Mach 7
  - D. Quelques cm/s
  - E. 300 000 km/s
- 4. L'électroscope a été inventé par :**
  - A. William Gilbert
  - B. Charles de Coulomb
  - C. Thalès de Milet
  - D. Alessandro Volta
  - E. Hans Christian Oersted

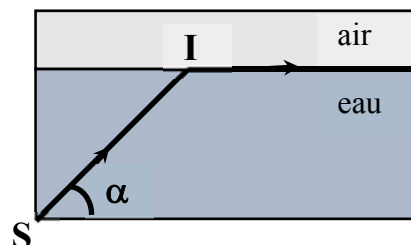
- 5. Pour convertir de kWh en Joule :**
- A. on divise la valeur de l'énergie par 3,6
  - B. on divise la valeur de l'énergie par  $3,6 \times 10^3$
  - C. on multiplie la valeur de l'énergie par 3,6
  - D. on multiplie la valeur de l'énergie par  $3,6 \times 10^3$
  - E. on multiplie la valeur de l'énergie par  $3,6 \times 10^6$
- 6. Un conducteur ohmique de résistance  $10 \Omega$ , parcouru par un courant de 2 mA a pour conductance :**
- A.  $5 \cdot 10^{-4} \text{ S}$
  - B.  $2 \cdot 10^{-3} \text{ S}$
  - C.  $10^{-2} \text{ S}$
  - D.  $10^{-1} \text{ S}$
  - E.  $10^2 \text{ S}$
- 7. Un rayon lumineux passe de l'air dans le diamant. Quel est l'indice de réfraction du diamant sachant que l'angle d'incidence vaut  $68,0^\circ$  et celui de réfraction  $22,6^\circ$ .**
- A. 0,41
  - B. 1,0
  - C. 1,5
  - D. 2,4
  - E. 3,0
- 8. Une oreille humaine en bonne santé perçoit les sons entre :**
- A. 2 kHz et 2 000 kHz
  - B. 20 Hz et 2 000 Hz
  - C. 2 Hz et 20 000 Hz
  - D. 20 Hz et 20 000 Hz
  - E. 20 kHz et 20 000 kHz

**Partie B : 1 point pour chaque réponse correcte**

- 9. Une source S émet des ondes qui se propagent le long d'une corde tendue avec une célérité de 1,2 m/s. La longueur de la corde est de 80 cm et la période de la source est  $T = 500 \text{ ms}$ . Quel est le temps mis par l'onde pour parcourir toute la corde ?**
- A. 15 ms
  - B. 500 ms
  - C. 600 ms
  - D. 667 ms
  - E. 1,5 s
- 10. Si le grandissement  $\gamma$  d'une lentille mince est égale à  $-3$ , alors :**
- A. l'image est plus petite que l'objet
  - B. l'objet est trois fois plus grand que l'image
  - C. si l'objet est réel alors l'image est virtuelle
  - D. l'objet et l'image sont de même nature
  - E. la lentille est nécessairement divergente

11. Soit un objet réel situé à 20,0 cm d'une lentille. Si la lentille produit une image virtuelle réduite dont la hauteur est 60% celle de l'objet, alors la distance focale de la lentille est égale à :
- A. -3,30 cm
  - B. -30,0 cm
  - C. 19,7 cm
  - D. 20,3 cm
  - E. 30,0 cm

12. On veut installer au fond d'une piscine une source de lumière S, produisant un pinceau lumineux SI, qui éclaire horizontalement la surface de l'eau. L'indice de l'eau est  $n_{\text{eau}} = 1,33$ . Quelle est la valeur de l'angle  $\alpha$ , entre le fond de la piscine et le pinceau pour obtenir cet effet ?



- A.  $\alpha = 0,75^\circ$
- B.  $\alpha = 30^\circ$
- C.  $\alpha = 41,2^\circ$
- D.  $\alpha = 45^\circ$
- E.  $\alpha = 48,7^\circ$

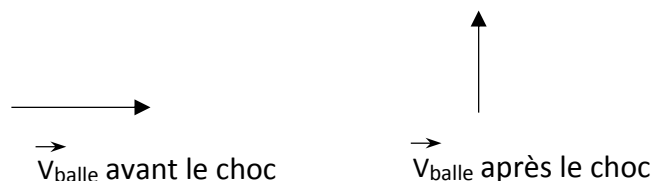
13. Quel est le travail nécessaire pour mettre en position verticale un poteau homogène, cylindrique de 6 m de long, de diamètre 20 cm et de masse 90 kg, à partir d'une position initiale horizontale ?
- A. 2470 J
  - B. 2558 J
  - C. 2646 J
  - D. 5204 J
  - E. 5292 J

14. Un enfant a une masse de 30 kg. Sur un manège, il subit une force centripète de 75 N. Le rayon du manège mesure 1,2 m. Quelle est la fréquence de rotation du manège ?
- A. 0,23 Hz
  - B. 0,40 Hz
  - C. 0,66 Hz
  - D. 3,0 Hz
  - E. 4,4 Hz



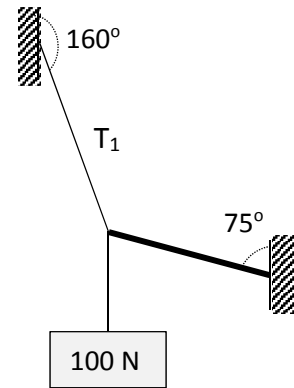
15. Une voiture de 1,5 t se déplace sur une route horizontale. Elle dispose d'une force de freinage maximale égale à 5 000 N. La vitesse de la voiture est de 100 km/h. Quelle est la distance minimale qu'il faut à la voiture pour s'arrêter ?
- A. 4,20 m
  - B. 11,6 m
  - C. 75,2 m
  - D. 116 m
  - E. 130 m

16. Un camion de 5 tonnes, moteur arrêté et freins desserrés, part sans vitesse initiale du sommet d'une route inclinée d'un angle  $\alpha$  sur l'horizontale ( $\sin \alpha = 0,05$ ). Après 500 m de descente, la vitesse du camion atteint 46,8 km/h. Quelle est la force moyenne, supposée constante, équivalente aux forces de frottement, qui s'oppose à l'avancement du camion, sachant qu'elle est parallèle à la route inclinée ?
- A. 3,3 N  
 B. 321 N  
 C. 659 N  
 D. 1 605 N  
 E. 3 295 N
17. A la date  $t = 0$ , un solide S de masse M est abandonné sans vitesse initiale à partir d'un point A situé à une hauteur  $h = 15$  m du sol horizontal. Toute force de frottement sera négligée. Le sol sera pris comme niveau de référence des énergies potentielles de pesanteur. A quelle date l'énergie cinétique du solide sera égale à son énergie potentielle ?
- A. 0,77 s  
 B. 0,87 s  
 C. 1,24 s  
 D. 1,53 s  
 E. 1,75 s
18. Un wagon de 10 tonnes roule à la vitesse constante de 1 m/s sur une voie rectiligne horizontale. A quelle vitesse doit rouler sur la même voie mais en sens inverse, un wagon de 20 tonnes pour que le choc les immobilise simultanément ?
- A. 0,5 km/h  
 B. 1,8 km/h  
 C. 2,5 km/h  
 D. 5,0 km/h  
 E. 20 km/h
19. Une pierre de 100 g repose sur un plan horizontal parfaitement poli. Une balle de 2,5 g, animée d'un mouvement rectiligne uniforme horizontal de vitesse égale à 400 m/s, heurte la pierre et rebondit à angle droit avec une vitesse de 300 m/s. Quel est le module de la vitesse de la pierre après le choc ?
- A. 12,5 m/s  
 B. 16,7 m/s  
 C. 25 m/s  
 D. 17 000 m/s  
 E. 20 000 m/s



20. Une charge de 100 N est suspendue comme indiqué sur la figure ci-contre. Le module de la tension  $T_1$  de la corde est :

- A.  $T_1 = 26 \text{ N}$
- B.  $T_1 = 78 \text{ N}$
- C.  $T_1 = 84 \text{ N}$
- D.  $T_1 = 97 \text{ N}$
- E.  $T_1 = 118 \text{ N}$



21. Sur une batterie de téléphone portable, il est indiqué 1,3 Ah. Le téléphone consomme en moyenne 80 mA. Quelle est la durée au bout de laquelle la batterie est complètement déchargée ?

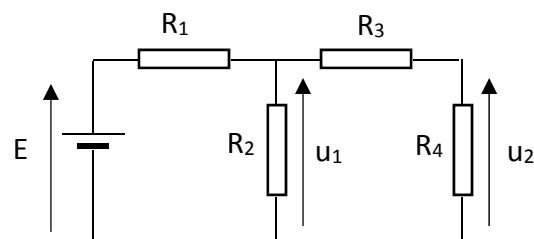
- A. 1,3 h
- B. 8 h
- C. 12,5 h
- D. 16,25 h
- E. 58 500 h

22. Un élève fait fonctionner son téléviseur 275 jours par an à raison de 3 heures par jour. Il le laisse en mode veille le reste du temps, c'est à dire 21 heures par jour pendant 275 jours et 24 heures par jour pendant les 90 jours restant dans l'année. La puissance du téléviseur est de 100 W quand il fonctionne et de 20 W quand il est en mode veille. Quelle est l'énergie électrique TOTALE utilisée par le téléviseur en une année, qu'il soit en fonctionnement ou en mode veille ?

- A. 126 kWh
- B. 198 kWh
- C. 241 kWh
- D.  $297 \times 10^3 \text{ kWh}$
- E.  $868 \times 10^3 \text{ kWh}$

23. On considère le circuit de la figure ci-dessous où  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1 \Omega$ . Quelle est l'expression de  $u_2$  en fonction de  $E$  ?

- A.  $u_2 = E$
- B.  $u_2 = \frac{1}{2} E$
- C.  $u_2 = \frac{1}{3} E$
- D.  $u_2 = \frac{1}{4} E$
- E.  $u_2 = \frac{1}{5} E$



- 24. Un circuit électrique comprend en série:**  
Une pile de f.é.m.  $E = 24 \text{ V}$  et de résistance interne  $r = 2 \Omega$  .  
Un conducteur ohmique de résistance  $R = 5 \Omega$  .  
Un moteur de f.c.é.m.  $E' = 12 \text{ V}$  et de résistance interne  $r'$  .  
La tension aux bornes du moteur est égale à  $17 \text{ V}$  .  
Quelle est l'énergie thermique dissipée dans tout le circuit en  $4 \text{ h } 35 \text{ min } 30 \text{ s}$  ?
- A.  $23 \text{ Wh}$
  - B.  $32 \text{ Wh}$
  - C.  $46 \text{ Wh}$
  - D.  $55 \text{ Wh}$
  - E.  $75 \text{ Wh}$
- 25. Un conducteur ohmique de résistance  $R$  est branché aux bornes d'un générateur idéal de f.é.m.  $E$ . Le circuit est alors parcouru par un courant d'intensité  $I$ .**  
Si on augmente la résistance initiale  $R$  de  $2 \Omega$  , le courant initial  $I$  diminue de  $2 \text{ A}$ .  
Si on augmente la résistance initiale  $R$  de  $5 \Omega$  , le courant initial  $I$  diminue de  $4 \text{ A}$ .  
Si on augmente la résistance initiale  $R$  de  $10 \Omega$  , le courant initial  $I$  diminue de  $6 \text{ A}$ .  
Quelle doit-être la valeur de la résistance à brancher aux bornes du générateur pour que le courant initial  $I$  diminue de  $8 \text{ A}$  ?
- A.  $15 \Omega$
  - B.  $20 \Omega$
  - C.  $25 \Omega$
  - D.  $30 \Omega$
  - E.  $50 \Omega$
- 26. Un gros fil de cuivre cylindrique de longueur  $L$  et de diamètre  $d$ , présente une résistance électrique de  $342 \mu\Omega$  par kilogramme. Quelle serait sa résistance par kilogramme si son diamètre était 8 fois plus petit ?**
- A.  $5,34 \mu\Omega/\text{kg}$
  - B.  $42,8 \mu\Omega/\text{kg}$
  - C.  $2,74 \text{ m}\Omega/\text{kg}$
  - D.  $21,9 \text{ m}\Omega/\text{kg}$
  - E.  $1,40 \Omega/\text{kg}$