

CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2019

**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. Lors d'un croisement test, si les résultats obtenus sont équiprobables (25% de probabilité pour chaque phénotype), alors les gènes sont transmis :
  - A. De façon indépendante sur un même chromosome
  - B. De façon indépendante sur des chromosomes différents
  - C. De façon liée sur un même chromosome
  - D. De façon liée sur des chromosomes différents
2. Quel type de cellules suivantes ne peut pas être utilisé pour réaliser un caryotype ?
  - A. Lymphocytes
  - B. Cellules amniotiques
  - C. Globules rouges
  - D. Fibroblastes de la peau
3. Parmi les propositions suivantes, indiquer celle qui correspond à une indication de caryotype chez un nouveau-né :
  - A. Malformation cardiaque
  - B. Cheveux roux
  - C. Infertilité
  - D. Albinisme
4. Parmi les anomalies chromosomiques suivantes, indiquer celle qui correspond à un gain d'ADN dans le génome :
  - A. Trisomie 21
  - B. Translocation réciproque (7 ; 10) équilibrée
  - C. Délétion du bras court du chromosome X
  - D. Délétion du bras court du chromosome 5

5. Sur ce schéma d'un chromosome métaphasique, éliminer la mauvaise option:

- A. B Correspond au centromère
- B. A Correspond au télomère
- C. C Correspond à une chromatide
- D. D Correspond au bras q

6. A propos de la mitose, éliminer la mauvaise option :

- A. La phase G<sub>0</sub> du cycle cellulaire est un stade quiescent de non-division
- B. En phase G<sub>1</sub> de cycle cellulaire, chaque chromosome est formé de deux chromatides sœurs
- C. En phase G<sub>2</sub> 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

7. A propos de la mitose, choisir la bonne réponse :

- A. Le centrosome est composé d'un centriole
- B. La duplication du centrosome débute à la fin de la phase S du cycle cellulaire
- C. La duplication de centrosome n'a lieu qu'une seule fois par cycle cellulaire
- D. Le centrosome est composé du chiasma

8. A propos de la méiose, choisir la bonne réponse :

- A. La méiose féminine (ovogenèse) et masculine (spermatogenèse) présentent des différences importantes
- B. Les deux divisions de méiose I et II sont chacune précédées par une réplication de l'ADN et une division du centrosome
- C. Lors de la méiose I, une cellule donnera naissance à deux cellules filles contenant 2n chromosomes et n chromatides
- D. La prophase I est absente dans l'ovogenèse

9. A propos de la mitose et de la méiose : chez l'homme, combien de structures chromosomiques individuelles s'aligneront sur la plaque métaphasique pendant la mitose, la méiose I et la méiose II ?

- A. Mitose : 23 structures formées chacune d'une paire de chromatides sœurs ;  
Méiose I : 46 structures formées chacune de deux paires de chromatides sœurs ;  
Méiose II : 23 structures formées chacune d'une paire de chromatides sœurs
- B. Mitose : 23 structures formées chacune de deux paires de chromatides sœurs ;  
Méiose I : 23 structures formées de quatre paires de chromatides sœurs ;  
Méiose II : 23 structures formées d'une paire de chromatides sœurs
- C. Mitose : 46 structures formées chacune d'une paire de chromatides sœurs ;  
Méiose I : 46 structures formées chacune de deux paires de chromatides sœurs ;  
Méiose II : 23 structures formées de deux paires de chromatides sœurs
- D. Mitose : 46 structures formées chacune d'une paire de chromatides sœurs ;  
Méiose I : 23 structures formées de deux paires de chromatides sœurs ;  
Méiose II : 23 structures formées d'une paire de chromatides sœurs

10. A propos de liaison génétique : lors de la méiose I, la fréquence de crossing-over entre les gènes portés par un même chromosome est proportionnelle à la distance les séparant. Dans le cas où la distance entre 2 gènes hétérozygotes (A/a) et (B/b) localisés sur le même chromosome est très faible (liaison totale), quels sont les types de gamètes produits, et en quelle proportion ?

- A. Uniquement des gamètes de type parental, dans les proportions : 50% AB et 50% ab
- B. Des gamètes de type parental et recombiné, dans les proportions : 25% AB, 25% ab, 25%Ab et 25% aB
- C. Des gamètes de type parental et recombiné, dans les proportions : 50% AB, 25% ab, 12,5% Ab et 12,5% aB
- D. Des gamètes de type parental, dans les proportions : 25% AB et 75% ab

11. A propos des facteurs modifiant le phénotype, éliminer la mauvaise option :

- A. L'expression d'un allèle morbide, autosomique dominant, peut ne pas donner le même phénotype chez tous les individus d'une même famille
- B. Lorsque des individus exprimant un allèle morbide, autosomique dominant ne présentent pas le phénotype dominant, la pénétrance est dite incomplète
- C. La pénétrance (p) d'un allèle morbide (a) est définie par le rapport du nombre total d'hétérozygotes sur le nombre d'hétérozygotes malades
- D. Les gènes du fond génétique ou de l'environnement peuvent intervenir sur l'expressivité d'un allèle morbide, autosomique dominant

12. Ecrire dans le sens 5'/3', la séquence d'ADN complémentaire de la séquence suivante :  
GCGCTATAAT

- A. ATTATAGCGC
- B. ATTCTCGCGC
- C. CGCGATATTA
- D. TATAGCGCCG

13. Ecrire dans le sens 5'/3' la séquence d'ARN copiée par l'ARN polymérase à partir d'une matrice d'ADN suivante : AGCCCGCTTCGATGCGGGCT

- A. AGCCCGCATCGAAGCGGGCT
- B. AGCCCGCUACGAAGCGGGCU
- C. UCGGGCGAAGCUACGCCCGA
- D. AGCCCGCAUCGAAGCGGGCU

14. La chromatine du noyau de la cellule eucaryote contient de l'ADN sous forme :
- A. Circulaire, bicaténaire
  - B. Linéaire, monocaténaire
  - C. Linéaire, bicaténaire
  - D. Circulaire, monocaténaire
15. On mesure la quantité d'ADN présente dans une cellule diploïde à la phase G1 du cycle cellulaire. Si cette quantité est de X, alors quelle est la quantité d'ADN présente dans la même cellule pendant la métaphase de la méiose I ?
- A. X
  - B. 4 X
  - C. 2,5 X
  - D. 2 X
16. Comment appelle-t-on un caractère qui se transmet de génération en génération ?
- A. Un caractère personnel
  - B. Un caractère individuel
  - C. Un caractère héréditaire
  - D. Un caractère spécifique
17. Parmi les propositions suivantes relatives au génome humain, laquelle est exacte ?
- A. Il contient plus d'un million de gènes
  - B. Tous les gènes humains codent des protéines
  - C. L'exon représente une partie de la séquence d'un gène qui ne sera pas transcrite ni traduite
  - D. Le génome nucléaire est porté par la molécule d'ADN
18. Parmi les propositions suivantes, laquelle est exacte ?
- A. L'ADN génomique humain est triploïde
  - B. L'ADN mitochondrial est triploïde
  - C. La taille de tous les gènes humains sont identiques
  - D. Le centromère contient de l'ADN
19. Les gènes codant pour les protéines du CMH sont au nombre de :
- A. 3
  - B. 6
  - C. 8
  - D. 10
20. Indiquez la protéine indispensable à la réplication de l'ADN chez les eucaryotes.
- A. ARN polymérase
  - B. ADN polymérase
  - C. ADN désoxyribonucléase
  - D. ARN ribonucléase
21. 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 : AATG TTCAGGGTT
- A. UUACUUGUCCCAA
  - B. AACCCUGUUCAUU
  - C. UUACAACUCCCAA
  - D. AACCCUGAACAUU

22. Ecrire dans le sens 5'/3' la séquence d'ADN complémentaire de la séquence suivante :  
CGATCATATAAAGA
- A. ATCGACGCGCCCTC
  - B. TCTTTATATCATGC
  - C. GCTAGTATATTTCT
  - D. TCTTTATATGATCG
23. Parmi les propositions suivantes laquelle n'est pas exacte ?
- A. Certains gènes ne codent pas des protéines
  - B. Certains gènes codent plusieurs protéines
  - C. Certaines protéines ne sont pas codées par un gène
  - D. Certaines protéines sont codées par plusieurs gènes
24. La chromatographie est une technique qui permet de séparer :
- A. Les nucléotides dans l'ADN
  - B. Les chromosomes
  - C. Les acides aminés d'une protéine
  - D. L'ARNm de l'ARNt
25. Sur une préparation microscopique de cellules pancréatiques, le vert de méthyl, colorie :
- A. L'ADN
  - B. L'ARN
  - C. Les ribosomes
  - D. Les mitochondries
26. Sur une préparation microscopique de cellules pancréatiques, la pyronine, colorie :
- A. L'ADN
  - B. L'ARN
  - C. Les ribosomes
  - D. Les mitochondries
27. Le mécanisme de la traduction comprend tout ce qui suit sauf :
- A. Terminaison
  - B. Elongation
  - C. Initiation
  - D. Exploitation
28. L'absence de la mélanine se traduit par :
- A. La drépanocytose
  - B. L'hémophilie
  - C. L'albinisme
  - D. La myopathie de Duchenne
29. Dans la drépanocytose, les hématies prennent la forme de :
- A. Fossile
  - B. Faux cils
  - C. Faucille
  - D. Faux seal

30. Le CMH est situé sur le chromosome
- A. 6
  - B. 18
  - C. 21
  - D. X
31. La myopathie de Duchenne est
- A. Causée par l'absence d'une enzyme
  - B. Causée par la présence de la dystrophine
  - C. Une maladie transmise par le sang
  - D. Un phénotype dépendant d'une protéine structurale
32. Eliminer l'intrus :
- A. Tyrosine
  - B. Phénylalanine
  - C. Thymine
  - D. Mélanine
33. Eliminer l'intrus :
- A. Neurone
  - B. Moelle épinière
  - C. Cerveau
  - D. Cervelet
34. Eliminer l'intrus :
- A. Messenger nerveux
  - B. Activité électrique
  - C. Potentiel d'action
  - D. Neurotransmetteur
35. Eliminer l'intrus :
- A. Protéine
  - B. Hormone
  - C. Sang
  - D. Sucre
36. Dans les résultats d'un test-cross avec intervention de deux gènes, nous avons 85% de phénotypes parentaux et 15% de phénotypes recombinés, choisir la réponse exacte :
- A. Les gènes sont liés et portés par la même 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 indépendants et portés par une paire de chromosomes
37. Un test-cross consiste à croiser
- A. Un individu à caractère dominant avec un individu hétérozygote récessif
  - B. Un individu à caractère dominant avec un individu homozygote récessif
  - C. Un individu à caractère dominant avec un individu hybride
  - D. Un individu hybride avec un individu hybride

38. Qu'est ce qui caractérise les allèles A et B du groupe sanguin AB ?
- A. Ils sont polymorphes
  - B. Ils sont portés par plusieurs gènes
  - C. Ils s'expriment indépendamment l'un de l'autre
  - D. Ils déterminent un groupe sanguin incomplet
39. Eliminer l'intrus :
- A. Génotype
  - B. Echiquier
  - C. Descendant
  - D. Phénotype
40. Le dihybridisme diffère du monohybridisme par :
- A. Le nombre de caractères héréditaires
  - B. Le nombre de croisement
  - C. Le nombre de générations
  - D. Le nombre de chromosomes
41. La ségrégation aléatoire des chromosomes homologues lors de la méiose, s'appelle :
- A. Brassage intra-chromatidique
  - B. Brassage intra-chromosomique
  - C. Brassage inter-chromosomique
  - D. Brassage méiotique
42. Pour savoir si deux couples d'allèles sont liés ou indépendants :
- A. On évalue la distance génique
  - B. On réalise un crossing-over
  - C. On évalue la taille du gène
  - D. On réalise un test-cross
43. Lors d'un crossing-over, tout ce qui suit est exact sauf :
- A. Echange de fragments entre chromatides non-sœurs de deux chromosomes homologues
  - B. Cassures et recollements de fragments de chromosomes lors de la prophase I
  - C. Echange de fragments de chromosomes entre deux paires de chromosomes homologues
  - D. Cassures et recollements de fragments de chromosomes lors de la formation des tétrades
44. Faire corrélérer la distance génique entre deux loci avec la fréquence de recombinaison qui les sépare, permet, éliminer la mauvaise réponse :
- A. De construire des cartes géniques
  - B. D'établir la position relative des gènes le long d'un chromosome
  - C. De préciser la distance approximative qui sépare les gènes
  - D. D'identifier les mutations le long d'un chromosome
45. 1% de recombinaison est égale à :
- A. 1000 centimorgan
  - B. 100 centimorgan
  - C. 10 centimorgan
  - D. 1 centimorgan

46. Le taux de recombinaison est synonyme de :
- A. Polymorphisme génique
  - B. Brassage intra-chromosomique
  - C. Hybride
  - D. Test-cross
47. La carte génique d'un chromosome est établie à partir de l'analyse des résultats :
- A. Du test-cross
  - B. Du brassage intra-chromosomique
  - C. De l'échiquier d'un croisement
  - D. De la première génération filiale des parents de lignées pures
48. Eliminer l'intrus :
- A. Centromère
  - B. Chromatide
  - C. Chiasma
  - D. Gène
49. Eliminer l'intrus:
- A. Gamète
  - B. Hydrocarbures aromatiques polycycliques
  - C. Mutation
  - D. Cellule somatique
50. La structure commune au système ABO du groupe sanguin est :
- A. La substance D
  - B. La substance P
  - C. La substance H
  - D. La substance G
51. Le stockage des spermatozoïdes a lieu dans les :
- A. Testicules
  - B. Canaux déférents
  - C. Epididymes
  - D. Prostate
52. La maturation des spermatozoïdes a lieu dans les :
- A. Testicules
  - B. Canaux déférents
  - C. Epididymes
  - D. Prostate
53. Eliminer l'intrus :
- A. Gonades
  - B. Prostate
  - C. Glandes de Cowper
  - D. Vésicules séminales
54. La fécondation a lieu dans :
- A. Vagin
  - B. Utérus
  - C. Trompe de Fallope
  - D. Ovaires



55. Eliminer l'intrus :
- A. Testicules
  - B. Mitose
  - C. Ovaires
  - D. Méiose
56. La spermiogénèse est caractérisée par :
- A. Sa durée qui est de 74 jours
  - B. Sa fréquence tous les 74 jours
  - C. La différenciation des spermatozoïdes
  - D. La maturation des spermatocytes
57. Un spermatocyte du deuxième ordre, choisir la bonne réponse :
- A. A subi une division équationnelle
  - B. Est mature
  - C. Reste attaché à une cellule de Leydig
  - D. A subi une division réductionnelle
58. Quel élément n'appartient pas au spermatozoïde ?
- A. Microtubules
  - B. Acrosome
  - C. Centrosome
  - D. Flagelle
59. A propos du follicule de De Graaf, par ordre, nous avons :
- A. Thèque externe-granulosa-thèque interne-cavité folliculaire-corona radiata-ovocyte I
  - B. Thèque externe-cavité folliculaire-thèque interne-granulosa-corona radiata-ovocyte I
  - C. Thèque externe-thèque interne-cavité folliculaire-granulosa-corona radiata-ovocyte I
  - D. Thèque externe-thèque interne-granulosa-cavité folliculaire-corona radiata-ovocyte I
60. A propos de l'ovogenèse, le phénomène d'atrésie est synonyme :
- A. De ménopause
  - B. De régression de l'utérus avec l'âge
  - C. De régression des ovaires avec l'âge
  - D. De dégénérescence des ovocytes embryonnaires
61. Un neurone est, éliminer la mauvaise option :
- A. Un effecteur nerveux
  - B. Un récepteur nerveux
  - C. Une cellule nerveuse
  - D. Un centre nerveux
62. Un ovocyte du premier ordre, choisir la bonne réponse :
- A. Est à n chromosome
  - B. Est mature
  - C. A subi une mitose
  - D. A subi une méiose
63. Quelle association parmi les suivantes est exacte ?
- A. Zygote-deuxième globule polaire
  - B. Ovocyte du premier ordre – Premier globule polaire
  - C. Ovocyte du deuxième ordre – Follicule de De Graaf
  - D. Ovocyte du deuxième ordre – follicule primordiale

64. Lors de la fécondation, la formation des pronucléi a lieu :
- A. Lors de la réaction acrosomique
  - B. Pendant la rétraction des pédoncules des cellules folliculaires
  - C. Après l'expulsion des granules corticaux
  - D. Lors de la reconnaissance des spermatozoïdes par les cellules folliculaires
65. A propos de la méiose, les centromères se dédoublent lors de, choisir la bonne réponse :
- A. La prophase I
  - B. L'anaphase II
  - C. La métaphase I
  - D. La métaphase II
66. A propos de la méiose, un chromosome de chaque paire homologue se trouve à chaque pôle lors de, choisir la bonne réponse:
- A. L'anaphase I
  - B. La télophase I
  - C. La prophase II
  - D. La télophase II
67. A propos de la méiose, les chromatides sœurs séparées occupant les deux pôles de la cellule lors de la, choisir la bonne réponse:
- A. Métaphase I
  - B. Télophase I
  - C. Anaphase II
  - D. Télophase II
68. Parmi les propositions suivantes, laquelle est exacte ?
- A. un individu hétérozygote pour un caractère est obligatoirement de race pure
  - B. un individu homozygote possède des allèles obligatoirement dominants
  - C. un individu homozygote pour un caractère n'est pas viable
  - D. une forme récessive d'un gène s'exprime s'il est présent 2 fois
69. Laquelle des maladies suivantes n'est pas une maladie autosomale?
- A. Maladie d'Alzheimer
  - B. Chorée de Huntington
  - C. Rachitisme vitamino-résistant
  - D. Mucoviscidose
70. Le prélèvement du sang fœtal du cordon ombilical dans un but de diagnostic génétique prénatal, se fait à partir de la :
- A. Huitième semaine de grossesse
  - B. Dixième semaine de grossesse
  - C. Seizième semaine de grossesse
  - D. Vingtième semaine de grossesse
71. Parmi les méthodes du diagnostic génétique prénatal, nous avons tout ce qui suit sauf :
- A. Biopsie du placenta
  - B. Prélèvement du sang du cordon ombilical
  - C. Biopsie des villosités choriales
  - D. Amniocentèse

72. Pour bloquer la pompe Na-K, on utilise :
- A. Du sodium radioactif
  - B. Du KCL
  - C. De l'ATPase
  - D. Du dinitrophénol
73. Un milieu extracellulaire propice à l'enregistrement du potentiel de membrane du neurone doit contenir :
- A. Du KCL
  - B. Du sodium, du potassium, du chlore, et du glucose
  - C. Du sodium et du potassium
  - D. Du KCL et de l'ATP
74. L'origine du potentiel membranaire de repos d'un neurone est:
- A. Le gradient sodique
  - B. Le gradient potassique
  - C. Le gradient chlorure
  - D. La pompe Na-K
75. La valeur du potentiel membranaire de repos du neurone est proche du :
- A. Potentiel d'équilibre des ions sodium
  - B. Potentiel d'équilibre des ions potassium
  - C. Potentiel d'équilibre des ions chlorures
  - D. Potentiel d'équilibre des ions sodium, potassium et chlorures ensemble
76. Parmi les propositions suivantes, laquelle est exacte ?
- A. Le potentiel d'action d'un circuit neuronal est plus grand que celui d'un neurone seul
  - B. Il y a plus de fibres nerveuses amyéliniques que des fibres myéliniques
  - C. Le potentiel d'équilibre d'un ion augmente la disponibilité de cet ion au niveau de ses canaux ioniques
  - D. Les mécanorécepteurs sont des neurones modifiables
77. Parmi les propositions suivantes, laquelle est exacte ?
- A. Une dépolarisation est toujours suivie d'une hyperpolarisation
  - B. Un potentiel d'action n'est pas toujours suivi d'un deuxième potentiel d'action
  - C. La libération d'un neurotransmetteur est toujours suivie d'un potentiel d'action
  - D. Une cellule excitable est une cellule qui ne s'hyperpolarise pas
78. A propos des fibres nerveuses, choisir la réponse exacte :
- A. Véhiculent des messages nerveux afférents ou efférents
  - B. Constituent la substance grise de la moelle épinière
  - C. Sont parcourues de messages nerveux codés en amplitude
  - D. Sont composées de nombreux neurones entourés de tissu conjonctif
79. A propos du potentiel d'action, choisir la réponse exacte :
- A. Mesure + 100 mV
  - B. Change de forme en fonction du type cellulaire
  - C. Il est unique du neurone
  - D. Correspond à une modification durable de la polarisation de la fibre nerveuse

80. Parmi les propositions suivantes, laquelle est exacte ?
- A. Le potentiel d'action des neurones sensitifs est plus petit que celui des neurones moteurs
  - B. Le potentiel d'action est un phénomène observable dans toutes les cellules du corps
  - C. Le potentiel de repos montre que l'extérieur est moins électronégatif que l'intérieur de la cellule
  - D. Le potentiel d'action des neurones sensitifs est différent de celui des neurones moteurs
81. Chaque neurone dispose d'un seul axone, ce dernier peut être, éliminer la mauvaise réponse :
- A. Myélinisé
  - B. Non myélinisé
  - C. Regroupé avec d'autres axones en nerfs dans la moelle épinière
  - D. Regroupé avec d'autres axones en nerfs à l'extérieur de la moelle épinière et du cerveau
82. L'ovogenèse se déroule, choisir la réponse exacte :
- A. En partie dans les ovaires et en partie dans les trompes
  - B. Durant la puberté
  - C. D'une façon continue
  - D. En totalité dans les ovaires
83. La division réductionnelle de l'ovogenèse s'achève
- A. Dans les trompes
  - B. Dans les ovaires
  - C. Après l'ovulation
  - D. Après la fécondation
84. Une jeune femme a eu des règles successives vers le 3 Mars et le 25 Mars. La durée de son cycle sexuel est de:
- A. 28 jours
  - B. 25 jours
  - C. 22 jours
  - D. 20 jours
85. Les glandes endométriales sécrètent durant la phase lutéale un liquide nutritif riche en :
- A. Vitamine A
  - B. Acides gras
  - C. Glycogène
  - D. Fibres
86. Concernant le synchronisme des cycles ovariens et utérin, choisir l'ordre exacte des évènements proposés
- A. Menstruation-prolifération de la muqueuse utérine-follicule mûr-œstrogène-ovulation-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-corps jaune
  - B. Menstruation-prolifération de la muqueuse utérine-œstrogène-follicule mûr-ovulation-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-corps jaune
  - C. Menstruation-prolifération de la muqueuse utérine-œstrogène-follicule mûr-ovulation-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-progestérone-corps jaune
  - D. Menstruation-œstrogène-prolifération de la muqueuse utérine-follicule mûr-ovulation-progestérone-spiralisation des artères de la muqueuse utérine-corps-jaune
87. Éliminer l'intrus :
- A. Oestrogène
  - B. Progestérone
  - C. Testostérone
  - D. FSH

88. Parmi les propositions suivantes, choisir la réponse exacte:
- A. La LH et la FSH sont des hormones féminines
  - B. La GnRH est libérée par l'hypophyse postérieure
  - C. La LH et la FSH sont libérées par l'hypophyse antérieure
  - D. La GnRH est libérée en continue dans le sang
89. Parmi les propositions suivantes, choisir la réponse exacte :
- A. En phase lutéale les taux faibles d'œstrogènes et de progestérones exercent un rétrocontrôle positif
  - B. En fin de la phase folliculaire, le taux d'œstrogène devient très bas et exerce un rétrocontrôle positif
  - C. En fin de la phase folliculaire, le taux d'œstrogène devient très élevé et exerce un rétrocontrôle négatif
  - D. En phase lutéale, les taux élevés d'œstrogènes et de progestérones exercent un rétrocontrôle négatif
90. L'endomètre est constitué:
- A. De quatre couches de cellules
  - B. De trois couches de cellules
  - C. De deux couches de cellules
  - D. D'une couche de cellules
91. La glaire cervicale est sécrétée par :
- A. Le vagin
  - B. Le col de l'utérus
  - C. Le canal cervical
  - D. L'utérus
92. Quelle option parmi les suivantes prépare l'utérus à la nidation en cas de fécondation ?
- A. Sécrétion de progestérone
  - B. Sécrétion d'œstrogène
  - C. Sécrétion de progestérone et d'œstrogène
  - D. Sécrétion des hormones placentaires
93. Parmi les propositions suivantes, choisir la réponse exacte :
- A. Après l'ovulation, le corps jaune ne sécrète plus de progestérone
  - B. La régression du corps jaune entraîne l'augmentation des hormones ovariennes
  - C. La régression du corps jaune entraîne une augmentation du FSH
  - D. Après l'ovulation, le corps jaune ne sécrète plus d'œstrogène
94. Eliminer l'intrus :
- A. Phase pré-ovulatoire
  - B. Phase post-ovulatoire
  - C. J0-J14
  - D. Ovulation
95. Le fait que plusieurs sujets d'une famille atteints de la même maladie autosomique dominante puissent avoir des signes cliniques différents est du :
- A. Au phénotype
  - B. A l'expressivité variable du gène
  - C. A la transmission génétique
  - D. A la forme du gène

96. La localisation physique d'un gène sur le chromosome est appelée :
- A. Un allèle
  - B. Le génotype
  - C. Le locus
  - D. Le phénotype
97. A quel moment se produit la transmission des caractères héréditaires ?
- A. Au cours de la grossesse
  - B. Au moment de la fécondation
  - C. Lors de l'accouchement
  - D. Au cours de l'adolescence
98. On mesure la quantité d'ADN présente dans une cellule diploïde à la phase G1 du cycle cellulaire. Si cette quantité est de X, alors quelle est la quantité d'ADN présente dans la même cellule pendant la métaphase de la méiose II ?
- A. 2 X
  - B. 2,5 X
  - C. X
  - D. 4 X
99. Soit une cellule P pour laquelle  $2n = 6$  et une cellule Q pour laquelle  $2n = 4$ . Soit X = nombre de chromosomes présents en métaphase I de méiose de la cellule P et Y = nombre de chromosomes présents à un des pôles de cette même cellule en télophase de mitose. Soit W = nombre de chromatides présentes lors d'une métaphase de mitose de la cellule Q 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.  $X+W > X+Y$
  - B.  $X = Y$
  - C.  $Y = Z$
  - D.  $X+Y = W+Z$
100. Laquelle des maladies suivantes est une maladie liée au sexe?
- A. Maladie d'Alzheimer
  - B. Chorée de Huntington
  - C. Myopathie de Duchenne
  - D. Mucoviscidose

NOM .....

Prénom .....

Prénom du père.....

CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2019  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE**  
Durée : 2 heures  
Coefficient : 1.5

N°
----

CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2019  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE**  
Durée : 2 heures  
Coefficient : 1.5

N°
----

<p style="text-align: center;"><b><u>ATTENTION</u></b> <b>Le candidat doit vérifier que l'épreuve de CHIMIE comporte 11 pages</b></p>
---

<b>/100</b>
-------------

**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR CES FEUILLES**

**Exercice I (28 pts)**

**Données :**

Masse du proton :  $1,673 \cdot 10^{-27}$  kg  
Masse du neutron :  $1,675 \cdot 10^{-27}$  kg  
Masse de l'électron :  $9,109 \cdot 10^{-31}$  kg  
Charge de l'électron :  $-1,602 \cdot 10^{-19}$  C

Au cours de cet exercice, nous allons nous intéresser à la formation de la molécule de chlorure de magnésium.

Dans un premier temps, intéressons-nous à la composition de l'atome de chlore ( $Z = 17$  et  $A = 35$ ).

1. Donner la représentation symbolique de l'atome de chlore. (2 pts)
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
2. Donner la composition chimique du noyau de l'atome de chlore. (2 pts)

3. Calculer la charge totale du noyau de l'atome de chlore exprimée en Coulomb. (2 pts)
  
4. Déterminer la charge totale de l'atome de chlore en justifiant votre réponse. Que peut-on en déduire à propos de la composition de cet atome ? (2 pts)
  
5. Calculer la masse d'un atome de chlore exprimée en grammes. *Arrondir le résultat à 3 chiffres après la virgule.* (2 pts)
  
6. Indiquer la configuration électronique de l'atome de chlore et le nombre d'électrons sur sa couche externe. (2 pts)

Intéressons-nous maintenant à l'atome de magnésium ( $Z = 12$  et  $A = 24$ ).

7. Donner la composition chimique de cet atome. (3 pts)



8. Après avoir défini ce qu'est un isotope, donner un exemple d'isotope du magnésium. (2 pts)

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

Nous étudions enfin la formation du chlorure de magnésium.

10. À partir de vos réponses aux questions précédentes, indiquer la formule chimique et la géométrie VSEPR de la molécule de chlorure de magnésium. (5 pts)

11. Après avoir défini la notion d'électronégativité, que peut-on déduire pour la molécule de chlorure de magnésium ? (4 pts)

## Exercice II (12 pts)

En se basant sur la configuration électronique et l'électronégativité des atomes suivants, compléter le tableau ci-dessous. *Pour la représentation de Lewis, faire apparaître les doublets non-liants.*

**Données :**  ${}_1\text{H}$   ${}_6\text{C}$   ${}_8\text{O}$   ${}_{16}\text{S}$   ${}_{17}\text{Cl}$

Molécule	Représentation de Lewis	Géométrie de la molécule	Molécule polaire ou apolaire
$\text{CCl}_4$			
$\text{H}_2\text{S}$			
$\text{H}_2\text{CO}$			
$\text{C}_2\text{H}_2$			

## Exercice III (25 pts)

**Données :**

Masse molaire des atomes :  $M(\text{K}) = 39 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{I}) = 127 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

$E^\circ (\text{H}_2\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}) = 1,78 \text{ V}$

$E^\circ (\text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}_2) = 0,69 \text{ V}$

$E^\circ (\text{I}_2 / \text{I}^-) = 0,62 \text{ V}$

$E^\circ (\text{S}_4\text{O}_6^{2-} / \text{S}_2\text{O}_3^{2-}) = 0,08 \text{ V}$

Le peroxyde d'hydrogène, mieux connu sous le nom d'eau oxygénée, est utilisé dans la désinfection de plaies cutanées. Le peroxyde d'hydrogène est une molécule peu stable, donc la bouteille d'eau oxygénée a une durée d'utilisation limitée. Au cours de cet exercice, on étudie la cinétique de décomposition du peroxyde d'hydrogène.

La méthode utilisée est un titrage indirect. Dans une première étape, le peroxyde d'hydrogène réagit avec l'iodure de potassium KI, et le diiode formé réagit avec le thiosulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre  $\text{H}_2\text{O}_2$  et KI. (2 pts)

2. Ecrire l'équation-bilan de la réaction entre  $I_2$  et  $S_2O_3^{2-}$ . (2 pts)

3. Au moyen d'un tableau d'avancement approprié, établir la relation entre la quantité de matière de peroxyde d'hydrogène consommé et la quantité de matière de diiode formé. (3 pts)

Pour réaliser le suivi cinétique, on introduit, dans un erlenmeyer de 500 mL, 100 mL de la solution de peroxyde d'hydrogène de concentration  $2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , 10 mL d'acide sulfurique  $2 \text{ mol.L}^{-1}$  (en excès) et 50 mL de KI de concentration  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ . A différents temps, on prélève 5 mL de milieu réactionnel et on réalise alors une trempe. Le diiode formé est titré par une solution de  $Na_2S_2O_3$  de concentration  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .

4. Calculer les quantités de matière initiales des réactifs. (2 pts)

5. Etablir le tableau d'avancement de la réaction entre  $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{I}^-$  puis déterminer l'avancement maximal et le réactif limitant. (3 pts)

6. Expliquer comment préparer 50 mL de la solution de KI, sachant qu'il s'agit d'un solide pur à 98% massique. Présenter les calculs puis la démarche pratique et le matériel utilisé. (4 pts)

7. Suite à une erreur, l'assistante a préparé une solution de thiosulfate de sodium de concentration  $1 \text{ mol.L}^{-1}$ . Expliquer comment, à partir de cette solution, préparer la solution nécessaire pour le titrage. Présenter les calculs puis la démarche pratique et le matériel utilisé. (3 pts)

8. Expliquer pourquoi on réalise une trempe au cours de l'expérience. (1 pt)

Le suivi cinétique de la réaction a permis de déterminer l'évolution de la quantité de matière de diiode  $I_2$  formé au cours du temps.

9. Déterminer la composition du milieu réactionnel après 4 minutes. (3 pts)

10. En justifiant, déterminer le temps de demi-réaction. (2 pts)

### **Exercice IV (17 pts)**

#### **Données :**

$$E^\circ (\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$$

$$E^\circ (\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}) = 1,47 \text{ V}$$

Nous nous intéressons au principe de fonctionnement d'un type particulier de pile : l'accumulateur au plomb qui est à la base de la batterie automobile qui est constituée d'un ensemble d'accumulateurs au plomb raccordés en série. Un élément d'accumulateur comporte 2 électrodes en plomb dont l'une est recouverte de dioxyde de plomb  $\text{PbO}_2$ . Les électrodes plongent dans un même compartiment contenant une solution d'acide sulfurique ( $\text{H}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ) et de sulfate de plomb ( $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ).

1. Ecrire la demi-équation d'oxydation du couple  $\text{PbO}_2/\text{Pb}^{2+}$ . (2 pts)
2. Ecrire la demi-équation d'oxydation du couple  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}$ . (2 pts)
3. En justifiant l'oxydant et le réducteur mis en jeu au cours de la réaction, déduire l'équation-bilan de la réaction se produisant au sein de l'élément d'accumulateur et expliquer le principe de fonctionnement de cet accumulateur. (4 pts)
4. Parmi les réactifs, qui subit une oxydation et qui subit une réduction ? En déduire la cathode et l'anode. (4 pts)

5. Faire un schéma de cet accumulateur sachant que l'on monte une lampe en circuit fermé. Indiquer les pôles + et - et le sens de déplacement des électrons. Expliquer également le déplacement des ions  $\text{SO}_4^{2-}$  et  $\text{H}^+$  provenant des solutions dans lesquelles sont immergées les électrodes. (5 pts)

**Exercice V (18 pts)**

**Données :**

Masse molaire des atomes :  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

La combustion complète de 0,010 mol d'un alcène a produit 2,2 g de dioxyde de carbone et 0,90 g d'eau.

1. Ecrire l'équation-bilan généralisée de la combustion complète d'un alcène. (2 pts)
2. En justifiant, déterminer la formule brute de l'alcène brûlé. (6 pts)



3. Donner l'écriture topologique de tous les isomères de l'alcène étudié. (6 pts)

4. Sachant que l'alcène utilisé a pour configuration Z, donner son nom et sa formule semi développée. (4 pts)

Bon courage

CONCOURS D'ADMISSION – Janvier 2019  
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. Parmi les langues officielles de l'Organisation des Nations unies, chassez l'intrus :**
  - A. Le français
  - B. Le chinois
  - C. L'arabe
  - D. Le japonais
  
- 2. Parmi les États membres de l'Organisation des Nations unies, chassez l'intrus :**
  - A. Le Monténégro
  - B. Le Soudan du Sud
  - C. Le Vatican
  - D. Le Soudan
  
- 3. Le Poète du lac a joué un rôle politique de premier plan, a séjourné au Liban, et il a été le chef de file de l'école romantique. Qui est-il ?**
  - A. Victor Hugo
  - B. Alphonse de Lamartine
  - C. Chateaubriand
  - D. Émile Zola
  
- 4. Parmi ces personnages bibliques, lequel n'est pas considéré comme un prophète de l'Islam ?**
  - A. Abraham
  - B. Saint Jean-Baptiste
  - C. Saint Paul
  - D. Noé
  
- 5. MMMCCCXXX / XXX = ?**
  - A. MCXV
  - B. CLII
  - C. CXI
  - D. CXXII
  
- 6. Quelle est la réponse fautive concernant les Ismaéliens ?**
  - A. Ils se trouvent en Syrie et en Inde
  - B. Ils descendent d'Ismaël fils d'Abraham
  - C. Ils ont pour chef spirituel l'Agha Khan
  - D. Historiquement, il s'agit d'une branche dissidente de l'Islam

**7. Lequel, parmi les hommes politiques suivants, n'a pas été président de la République libanaise ?**

- A. Fouad Chehab
- B. Émile Eddé
- C. Pierre Gemayel
- D. Camille Chamoun

**8. Parmi les pays suivants, lequel parle un idiome proche de l'arabe ?**

- A. L'Iran
- B. Malte
- C. La Turquie
- D. Le Portugal

**9. Watson et Crick ont décrit**

- A. La physiologie du rein unique
- B. Le germe responsable du typhus
- C. La double hélice de l'ADN
- D. La chronobiologie des sécrétions hormonales

**10. Parmi les films de Louis de Funès, chassez l'intrus**

- A. *La grande vadrouille*
- B. *Rabbi Jacob*
- C. *Le gendarme à New York*
- D. *Les bronzés font du ski*

**11. Quelle est la proposition fautive concernant la Révolte des Paysans au Liban ?**

- A. Elle a précédé l'avènement de l'Émir Fakhreddine
- B. Elle a été menée principalement par Tanios Chahine
- C. Elle a été commentée par Karl Marx
- D. Elle a bénéficié du soutien d'une partie du clergé.

**12. L'hymne à la joie, choisi comme hymne européen, a été composé par :**

- A. Michel Legrand
- B. Ludwig van Beethoven
- C. Antonio Vivaldi
- D. Jean-Sébastien Bach

**13. Lequel de ces États ne faisait pas partie de l'ex-Yougoslavie ?**

- A. La Croatie
- B. La Slovaquie
- C. Le Monténégro
- D. La Bosnie- Herzégovine

**14. Lequel de ces pays n'a pas de frontière commune avec le Luxembourg ?**

- A. Allemagne
- B. Belgique
- C. Danemark
- D. Pays-Bas

**15. Choisir la réponse fausse :**

Au cours de l'Histoire, l'Espagne a exercé sa souveraineté sur

- A. Le Mexique
- B. Les Pays-Bas
- C. Le Brésil
- D. Le Pérou

**16. La ville de Tyr a été longtemps assiégée par :**

- A. Les troupes de Rommel
- B. Antoine et Cléopâtre
- C. Alexandre le Grand
- D. Titus

**17. L'Université Saint-Joseph a été fondée en :**

- A. 1632
- B. 1875
- C. 1899
- D. 1924

**18. La capitale de l'Australie est :**

- A. Brisbane
- B. Sydney
- C. Canberra
- D. Melbourne

**19. Le bourghol :**

- A. Est un mélange de blé et de lentilles
- B. Ne contient pas de gluten
- C. Ne contient pas de glucides
- D. Est constitué de blé concassé

**20. À la tête du Moutassarifiyya du Mont-Liban, il a été décidé de nommer :**

- A. Un descendant de la famille Chéhab
- B. Un représentant des familles féodales
- C. Un dignitaire libanais élu par ses pairs
- D. Un fonctionnaire ottoman chrétien non libanais

**21. Concernant le Bangladesh, quelle est la réponse fausse ?**

- A. Il est né d'une scission avec le Pakistan
- B. La densité de la population y est l'une des plus élevées au monde
- C. La langue nationale est le bengali
- D. La religion majoritaire est l'hindouisme

**22. La distance Beyrouth-Tripoli est d'environ :**

- A. 45 km
- B. 60 km
- C. 85 km
- D. 105 km

**23. Bechir Gemayel a été élu président de la république en :**

- A. 1972
- B. 1975
- C. 1982
- D. 1985

**24. Laquelle de ces chansons n'a pas été interprétée par Charles Aznavour ?**

- A. *Hier encore*
- B. *L'important c'est la rose*
- C. *La bohème*
- D. *Les deux guitares*

**25. L'un des films suivants n'a pas été réalisé par Nadine Labaki, lequel ?**

- A. *Caramel*
- B. *L'insulte*
- C. *Capharnaïm*
- D. *Et maintenant, on va où ?*

**26. La capitale de l'Estonie est :**

- A. Riga
- B. Tallinn
- C. Helsinki
- D. Vilnius

**27. Le siège de la FAO (organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture) se trouve à :**

- A. Genève
- B. Rome
- C. Paris
- D. New York

**28. Antananarivo est la capitale du :**

- A. Mozambique
- B. Madagascar
- C. Angola
- D. Zimbabwe

**29. Jacques Brel a chanté « *le plat pays* ». De quel pays s'agit-il ?**

- A. Son village natal
- B. La Provence
- C. La Flandre (Belgique)
- D. La Bretagne

**30. Les langues officielles et/ou nationales de la Suisse sont :**

- A. Le français, l'allemand, le néerlandais et l'italien
- B. Le français, l'allemand, l'italien et le romanche
- C. L'allemand, l'anglais, l'italien et le romanche
- D. L'allemand, le français, l'italien et l'anglais.

**31. Zaki Nassif a composé de nombreuses chansons et mélodies, interprétées par lui-même ou par d'autres chanteurs. Laquelle des chansons suivantes n'est absolument pas de lui?**

- A. *Na22ili a7la zahra*
- B. *Ahwak bila amali*
- C. *A3tini nmaya*
- D. *Ya 3achiqata lwardi*

**32. Parmi les derniers présidents américains, chassez l'intrus :**

- A. George W Bush
- B. Barack Obama
- C. Hillary Clinton
- D. Donald Trump

**33. Stigmatiser signifie :**

- A. Rendre inégal
- B. Blâmer
- C. Exalter
- D. Transformer en victime

**34. Récurer signifie :**

- A. Répéter
- B. Nettoyer à fond
- C. Appliquer un traitement
- D. Récidiver

**35. Carence signifie :**

- A. Pénurie
- B. Maladie chronique
- C. Cherté
- D. Manque d'affection

**36. Intransigeant signifie :**

- A. Qui se refuse à toute concession
- B. Borné
- C. Sévère
- D. Malveillant

**37. Ne pas avoir de cesse signifie :**

- A. Ne pas avoir de repos
- B. Terminer
- C. Ne pas continuer
- D. Etre excédé

**38. Abhorrer signifie :**

- A. Rejeter
- B. Détester
- C. Faire disparaître
- D. Aimer très fort

**39. Rétrocéder un bien signifie :**

- A. en faire don
- B. le céder au précédent propriétaire
- C. le céder à l'État
- D. le donner en héritage

**40. Fulminer signifie :**

- A. allumer un feu avec difficulté
- B. exploser sous l'effet de la colère
- C. fumer à peine
- D. suinter

**41. Un cuistre est :**

- A. Un cuisinier médiocre
- B. Un acteur sans talent
- C. Un homme pédant
- D. Un homme manquant de savoir-vivre

**42. Le népotisme est :**

- A. Un régime politique où le pouvoir est héréditaire
- B. La tendance à accorder des avantages aux membres de sa famille
- C. Une forme de régime tyrannique
- D. Une maladie génétique

**43. Asséner une vérité c'est :**

- A. La faire comprendre avec douceur
- B. La révéler
- C. La dire avec violence
- D. L'édulcorer

**44. Être rompu à une activité, c'est :**

- A. S'épuiser à la pratiquer
- B. Y être parfaitement exercé
- C. Ne plus la pratiquer du tout
- D. L'enseigner avec efficacité

**45. Être le détracteur d'un projet, c'est :**

- A. Le dénigrer
- B. Le soutenir avec enthousiasme
- C. Le soutenir sans conviction
- D. Le critiquer

**46. Un sarcasme est :**

- A. Une raillerie cruelle
- B. Un reproche
- C. Une injure
- D. Une remontrance sévère

**47. L'indigence du vocabulaire, c'est :**

- A. L'impropriété du vocabulaire
- B. La pauvreté du vocabulaire
- C. La variété du vocabulaire
- D. L'incohérence du vocabulaire

**48. Briguer un poste, c'est :**

- A. Chercher à l'obtenir
- B. Intriguer pour l'obtenir
- C. User de moyens illégaux pour l'obtenir
- D. L'obtenir

**49. Décrier une chose, c'est :**

- A. En dire du mal
- B. L'annoncer par proclamation
- C. La recommander vivement
- D. La refuser

**50. Une solution de continuité est :**

- A. Un moyen de préserver la continuité
- B. Une rupture de continuité
- C. Une mesure de prolongation
- D. Un maintien précaire d'une situation

**51. Des billevesées sont :**

- A. Des craintes imaginaires
- B. Des propos vides de sens
- C. Des préoccupations futiles
- D. Des changements d'avis fréquents

**52. Un événement imminent est :**

- A. Un événement menaçant
- B. Un événement sanctionnant un acte
- C. Un événement inquiétant
- D. Un événement sur le point de se produire

**53. Aduler quelqu'un, c'est :**

- A. Le flatter par des éloges excessifs
- B. Le désigner comme coupable
- C. Le diffamer
- D. Le reconnaître comme chef



**54. Mais, ou, et, donc, or, ni, car sont des :**

- A. Pronoms
- B. Prépositions
- C. Conjonctions de coordination
- D. Conjonctions de subordination

**55. Lequel de ces mots est féminin ?**

- A. Armistice
- B. Embarcadère
- C. Apostrophe
- D. Entracte

**56. Lequel de ces mots peut être à la fois de genre masculin et de genre féminin ?**

- A. Enfant
- B. Fantassin
- C. Obélisque
- D. Entracte

**57. Conjuguer le verbe descendre à la deuxième personne du singulier du présent de l'indicatif :**

- A. Tu descens
- B. Tu descents
- C. Tu descends
- D. Tu descend

**58. L'intériorité du sujet se nomme :**

- A. Le fort intérieur
- B. Le fors intérieur
- C. Le for intérieur
- D. Le faure intérieur

**59. Doit-on écrire ?**

- A. Apparremment
- B. Apparamment
- C. Apparemment
- D. Apparramment

**60. La troisième personne du pluriel du conditionnel présent est :**

- A. Ils avançaient
- B. Ils avancèrent
- C. Ils avanceraient
- D. Ils avanceront

**61. Un insulaire est :**

- A. Un égoïste
- B. Celui qui vit sur une île
- C. Un ermite
- D. Un générique de l'insuline

**62. La résilience c'est l'aptitude d'un individu à construire et à vivre de manière satisfaisante :**

- A. Malgré un traumatisme
- B. Malgré la fin d'un contrat
- C. Malgré le refus de conciliation
- D. Malgré une résidence lointaine

**63. Dans quelle ville sont décernés les Oscars ?**

- A. Chicago
- B. New York
- C. Los Angeles
- D. San Francisco

**64. Au football, le penalty se tire à :**

- A. 11 m
- B. 15 m
- C. 20 m
- D. 25 m

**65. Le serment que prêtent les futurs médecins est le serment :**

- A. D'Hippolyte
- B. D'Hypocrite
- C. D'Hippocrate
- D. D'Avicenne

**66. De quel sens est-on privé quand on souffre d'anosmie ?**

- A. La vue
- B. Le goût
- C. L'ouïe
- D. L'odorat

**67. La langue la plus parlée dans le monde est :**

- A. L'espagnol
- B. L'anglais
- C. Le hindi
- D. Le chinois mandarin

**68. Obélix tire son pouvoir de sa chute dans :**

- A. Le chaudron d'élixir
- B. La potion magique
- C. Le fluide sidéral
- D. L'eau bénite

**69. Parmi ces auteurs, lequel n'est pas du XIX<sup>e</sup> siècle ?**

- A. Honoré de Balzac
- B. Alexandre Dumas
- C. Charles Dickens
- D. Louis Aragon

**70. Qui est l'amoureuse de Rodrigue dans *le Cid* ?**

- A. Chimène
- B. Léonore
- C. Marie-Antoinette
- D. Elvire

**71. Lequel de ces ouvrages n'est pas de Dostoïevski ?**

- A. *Les frères Karamazov*
- B. *Anna Karenine*
- C. *Crime et châtiment*
- D. *Le joueur*

**72. Le roman *La peste* a été écrit par :**

- A. André Malraux
- B. Albert Camus
- C. Jean-Paul Sartre
- D. Émile Zola

**73. *L'Iliade* d'Homère raconte :**

- A. La destruction de Carthage
- B. La naissance de Rome
- C. La guerre de Troie
- D. L'incendie d'Alexandrie

**74. Dans quel pays visite-t-on les temples d'Angkor ?**

- A. Viêt Nam
- B. Cambodge
- C. Thaïlande
- D. Laos

**75. Dans quelle ville trouve-t-on la statue du *Christ Rédempteur* ?**

- A. Rome
- B. Brasilia
- C. Rio de Janeiro
- D. Mexico City

**76. *La Joconde* est la pièce majeure du musée :**

- A. Du Prado à Madrid
- B. De l'Hermitage à Saint-Pétersbourg
- C. Du Louvre à Paris
- D. Du palais Borghèse à Rome

**77. L'une des sculptures parmi les plus connues de Rodin est :**

- A. Le philosophe
- B. Le penseur
- C. Le rêveur
- D. Le savant

**78. Concernant *Bohemian Rhapsody*, quelle est la proposition fautive ?**

- A. C'est le titre d'une chanson phare du groupe Queen
- B. C'est le titre d'un biopic contant la vie de Freddie Mercury
- C. Le film sorti en 2018 n'a eu aucun succès populaire
- D. Le film ne reproduit pas fidèlement la vie de Freddie Mercury

**79. Parmi ces planètes, laquelle n'a aucun satellite naturel ?**

- A. Mars
- B. Mercure
- C. Neptune
- D. Pluton

**80. Sachant que la révolution est le mouvement de la Terre autour du Soleil, en combien de temps celle-ci s'effectue-t-elle ?**

- A. Un jour
- B. Un mois
- C. Un semestre
- D. Un an

**81. Quelle est la planète la plus grosse ?**

- A. Saturne
- B. Vénus
- C. Jupiter
- D. Mars

**82. L'or noir désigne :**

- A. Le basalte
- B. Le charbon
- C. Le granite
- D. Le pétrole

**83. Pénélope est connue pour être :**

- A. La première épouse de Prométhée
- B. La mère d'Alexandre le Grand
- C. L'épouse d'Ulysse
- D. La veuve d'Hector de Troie

**84. Dans quelle ville Jésus-Christ change-t-il l'eau en vin durant des noces ?**

- A. Jérusalem
- B. Cana
- C. Jéricho
- D. Nazareth

**85. Laquelle de ces pratiques ne fait pas partie des cinq piliers de l'islam ?**

- A. L'aumône
- B. La nourriture halal
- C. Le pèlerinage à la Mecque
- D. Le jeûne durant le mois du Ramadan

- 86. Parmi ces confessions, laquelle ne se rattache pas à la religion chrétienne ?**
- A. L'adventisme
  - B. L'orthodoxie
  - C. Le protestantisme
  - D. Le soufisme
- 87. D'où Lucy, l'australopithèque découverte en 1974 en Éthiopie, tire-t-elle son nom ?**
- A. Des initiales gravées à côté de sa dépouille
  - B. Du prénom de la grand-mère de l'archéologue qui l'a découverte
  - C. De celui du Premier ministre britannique
  - D. D'une chanson des Beatles
- 88. Ce Pharaon répudia le syncrétisme de la religion officielle de l'Égypte. Il fonda le monothéisme affirmant la bonté providentielle du soleil qui, chaque matin, fait renaître la vie. Il se nomme :**
- A. Akhenaton
  - B. Amenophis III
  - C. Ramsès II
  - D. Toutankhamon
- 89. 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
- 90. Qui a dit : « je suis venu, j'ai vu, j'ai vaincu » ?**
- A. Hadrien
  - B. Néron
  - C. Vercingétorix
  - D. Jules César
- 91. À quelle date débuta le génocide arménien ?**
- A. En mai 1914
  - B. En avril 1915
  - C. En octobre 1917
  - D. En janvier 1918
- 92. La durée du mandat présidentiel américain est de :**
- A. Quatre ans
  - B. Cinq ans
  - C. Six ans
  - D. Sept ans
- 93. Qui est Hassan Rohani ?**
- A. Le président de la Ligue arabe
  - B. Le président de la République islamique d'Iran
  - C. L'homme le plus riche d'Arabie Saoudite
  - D. Le premier ministre du Qatar

**94. En quelle année a eu lieu le printemps de Prague ?**

- A. 1948
- B. 1968
- C. 1974
- D. 1980

**95. Quelle est la ville la plus peuplée du monde ?**

- A. New York
- B. Tokyo
- C. Shanghai
- D. Mexico

**96. La Confédération helvétique est :**

- A. La Suisse
- B. Le Luxembourg
- C. La Belgique
- D. L'Autriche

**97. Parmi les pays suivants, lequel est limitrophe de la Tunisie ?**

- A. La Libye
- B. Le Maroc
- C. Le Niger
- D. L'Égypte

**98. Quel pays a pour capitale Nicosie ?**

- A. La Lettonie
- B. La Lituanie
- C. L'Estonie
- D. Chypre

**99. Quelle ville appelle-t-on la ville éternelle ?**

- A. Alexandrie
- B. Athènes
- C. Rome
- D. Jérusalem

**100. A propos du Petit Prince, cochez la réponse fausse :**

- A. C'est le deuxième ouvrage le plus traduit au monde après la Bible
- B. C'est l'ouvrage le plus connu d'Antoine de Saint-Exupéry
- C. Sous l'apparence d'un conte pour enfants, il s'agit d'un ouvrage poétique et philosophique
- D. Sous l'apparence d'un conte pour enfants, il narre l'histoire véridique d'un prince déchu

**Bonne chance**

CONCOURS D'ADMISSION – Janvier 2019  
**ÉPREUVE ÉCRITE DE CULTURE GÉNÉRALE**

Durée : 1h15  
Coefficient : 1.50

## **Nos merveilleux ancêtres les hommes des cavernes**

Une auscultation de la Terre et de son environnement révèle que l'intrusion de la science et de ses retombées peut remettre en cause l'existence même, sinon de la vie, du moins des sociétés qui ont donné naissance à la science.

En effet, si la vie s'est développée sur Terre, c'est en raison d'une conjonction rarissime de propriétés telles qu'une atmosphère favorable, apparue 3 milliards d'années environ après l'agglomération des poussières d'étoiles mortes, une température clémente, venant en petite partie du chauffage interne produit par une sphère de métal fondu de 7 000 kilomètres de diamètre, nichée au centre de la planète et qui puise une grande partie de sa chaleur présente dans la désintégration des poussières radioactives originelles, et un ensoleillement qui donne l'essentiel de la chaleur nécessaire à la vie.

Aucune autre planète qui gravite autour du Soleil ne jouit des privilèges de la Terre. Ce qui est inquiétant, c'est que la chaleur qui s'échappe de son cœur brûlant pour être rayonnée vers les espaces galactiques est très voisine, en ce début de millénaire, de celle dégagée par l'activité humaine. Celle-ci puise aveuglément ses ressources énergétiques dans les combustibles fossiles dont la durée de vie se compte désormais en petit nombre de siècles. Cette constatation serait de peu d'importance si l'on n'observait pas un réchauffement du climat qui mettrait en danger la survie d'une partie de l'espèce humaine au premier siècle de ce nouveau millénaire.

Il est donc clair que les sociétés humaines doivent mobiliser leur intelligence pour faire face à cette menace et puiser à cet effet dans les ressources puissantes qu'offrent les sciences.

(...) Notre capital génétique nous vient des hommes des cavernes et a gardé sans doute sa fraîcheur originelle. Mais la façon de vivre de la plupart de leurs descendants s'est en général considérablement modifiée, la mondialisation galopante traque désormais les tribus les plus isolées pour les hisser aux normes de consommation du Terrien moyen. Or, ce serait une illusion de croire que leur façon de penser a subi de profondes mutations, surtout lorsqu'il s'agit de réactions spontanées à des événements inattendus. Pour ceux qui sont exclus des processus de pensée scientifique et technique, leurs réactions aux événements sont les mêmes que celles de leurs ancêtres des cavernes qui nous ont, au demeurant, légué un magnifique héritage dans lequel nous puisons les meilleures valeurs de nos civilisations.

Les âpres luttes pour la vie, la nécessité d'inventer mille moyens pour surmonter les difficultés de l'existence ont abouti, au cours d'une évolution qui s'étend sur des millions d'années, à un résultat dont nous avons bien des raisons de nous émerveiller. Mais nous sommes confrontés au fait que l'espèce humaine, à cause de la science qu'elle a engendrée, peut se détruire en se laissant aller sans retenue à des comportements qui furent de tout temps répréhensibles mais qui du moins ne constituaient pas une menace d'apocalypse pour la planète.

La nécessité d'inventer un nouveau comportement social requiert qu'une large fraction des sociétés humaines maîtrise le raisonnement scientifique. S'y opposent les tendances innées des hommes à préserver les niches matérielles et spirituelles qui assurent leur survie à une époque donnée. Elles s'expriment avec une vigueur et une virulence toutes humaines. Ces tendances apparaissent sous les formes les plus diverses que nous allons tenter de démystifier : les superstitions, l'astrologie, le paranormal, les trucages habiles. (...). Il serait néfaste que le besoin de consolation se traduise par une vulnérabilité exagérée aux chants de sirènes des marchands d'illusion que nous croisons sur notre chemin.

L'homme est en possession d'un trésor, son libre arbitre, qui lui donne la possibilité de choisir. Le cerveau d'un homme comporte plus de connexions, des milliards de fois plus que celles du plus puissant ordinateur réalisé jusqu'à présent. En outre, sa vie, couplée à celle de milliards d'autres hommes, ouvre à de grandes échelles de temps des possibilités infinies de relations sociales.

Ce serait pure folie que les promesses contenues dans ces potentialités infinies s'abîment dans des conflits de nature ancestrale mais auxquels la science contemporaine a donné un caractère dévastateur. Il nous semble, alors, que la maîtrise par le plus grand nombre d'un minimum de culture scientifique s'avère aussi décisive pour l'avenir que dans le passé la parole, puis l'écriture et la monnaie.

Georges Charpak, Henri Broche  
*Devenez sorciers, devenez savants*, Éd. Odile Jacob, 2002

Ce texte, dont l'un des co-auteurs est Georges Charpak, prix Nobel de physique, a été écrit bien avant que le réchauffement climatique ne devienne un sujet d'actualité et un enjeu politique. Mais les auteurs ne s'arrêtent pas sur ce seul point évidemment crucial ; ils estiment que l'homme a acquis les moyens scientifiques de se saborder en détruisant sa planète. Néanmoins, nos auteurs souhaitent réhabiliter une culture scientifique. Est-ce une contradiction ? Que veulent-ils dire par culture scientifique ? À quoi cette dernière s'oppose-t-elle vraiment ? À quoi servira-t-elle pour construire un avenir meilleur ?

Par ailleurs, l'ensemble du texte est construit sur plusieurs oppositions : quelles sont-elles ? À la lumière de cette lecture et de votre propre jugement, comment envisagez-vous l'avenir de l'humanité ?

**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 2019  
ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES

Durée : 1.5 heures

Coefficient : 1.5

N<sup>o</sup>

CONCOURS D'ADMISSION - Janvier 2019  
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	<b>/20</b>

**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 cinq réponses proposées. Inscrire sans justification la lettre correspondant à cette réponse dans la case vide.

1. On lance deux dés équilibrés, l'un est rouge et l'autre est bleu. Quelle est la probabilité que le chiffre du dé rouge soit strictement supérieur à celui du dé bleu?

A:  $\frac{13}{36}$     B:  $\frac{15}{36}$     C:  $\frac{17}{36}$     D:  $\frac{19}{36}$     E: aucune des réponses précédentes

2. On lance six dés équilibrés, numérotés de 1 à 6. Quelle est la probabilité que la somme des chiffres des cinq premiers dés soit plus petite ou égale au chiffre du sixième dé?

A:  $\frac{7}{6^6}$     B:  $\frac{7}{5^6}$     C:  $\frac{6}{7^6}$     D:  $\frac{6}{5^6}$     E: aucune des réponses précédentes

3. On lance une pièce de monnaie équilibrée jusqu'à l'obtention du premier Pile. Pour tout entier  $n \geq 1$ , soit  $A_n$  l'évènement : "On obtient le premier Pile au  $n^{\text{ième}}$  lancer". La probabilité de  $A_n$  est:

A:  $\frac{1}{2^{n-1}}$     B:  $\frac{1}{2^n}$     C:  $\frac{1}{2^{n+1}}$     D:  $\frac{1}{2^n + 1}$     E: aucune des réponses précédentes

4. La limite en 0 de la fonction  $f : x \mapsto \frac{1 - \cos x}{x^2}$  est :

A:  $\frac{1}{4}$     B:  $\frac{1}{3}$     C:  $\frac{1}{2}$     D: 1    E: 0

5. La limite en 0 de la fonction  $f : x \mapsto \frac{\ln(1 + x^2)}{x^4}$  est :

A:  $+\infty$     B:  $-\infty$     C:  $\frac{1}{2}$     D:  $-\frac{1}{2}$     E: 0

6. La limite en 1 de la fonction  $f : x \mapsto \frac{\sin(x - 1)}{x^2 - 1}$  est :

A: 0    B:  $-\infty$     C:  $+\infty$     D:  $-\frac{1}{2}$     E:  $\frac{1}{2}$

7. La limite en 1 de la fonction  $f : x \mapsto \frac{2x^3 - x^2 - 1}{x^2 + x - 2}$  est :

A:  $-\infty$     B:  $+\infty$     C:  $\frac{2}{3}$     D:  $-\frac{4}{3}$     E:  $\frac{4}{3}$

8. On définit la suite  $(u_n)_{n \geq 1}$  par  $u_n = \frac{n!}{2^n}$ . Alors  $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n =$

A: 2

B: -2

C:  $+\infty$

D:  $-\infty$

E: 0

9. Les nombres  $\alpha$  et  $\beta$  sont les racines du polynôme du second degré  $ax^2 + bx + c$ . Alors  $\alpha + \beta =$

A:  $-\frac{b}{a}$

B:  $\frac{b}{a}$

C:  $-\frac{c}{a}$

D:  $\frac{c}{a}$

E: aucune des réponses précédentes

10. Le produit des racines du polynôme  $(x^2 + ax + b)(x^2 + a'x + b')$  est :

A:  $aa'$

B:  $-aa'$

C:  $bb'$

D:  $-bb'$

E: aucune des réponses précédentes

### **Exercice 2** (3 pts)

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

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

$D =$

2.  $f(x) = \frac{x \sin x}{2 - (\cos x)^2}$

$D =$

3.  $f(x) = \ln(x^2 + x + 1)$

$D =$

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

$D =$

5.  $f(x) = \frac{1}{x^3 - x^2 - x + 1}$

$D =$

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

$D =$

**Exercice 3** (5 pts) Tracer les courbes représentatives des fonctions réelles suivantes dans un repère orthonormal. Aucune justification n'est exigée, mais une étude de variations au brouillon pourrait dans certains cas être utile.

1.  $f : x \mapsto |x - 1|$

2.  $f : x \mapsto e^{-x^2}$

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

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

5.  $f : x \mapsto (\sin x)^2$

**Exercice 4**(3 pts)

On considère les suites  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  et  $(b_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  définies par

$$a_n = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \cdots + \frac{1}{n!} \qquad b_n = a_n + \frac{1}{n!}$$

1. Peut-on dire que la suite  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  est croissante ou décroissante? Justifier.

2. Peut-on dire que la suite  $(b_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  est croissante ou décroissante? Justifier.

3. Les suites  $(a_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  et  $(b_n)_{n \in \mathbb{N}^*}$  sont-elles convergentes? justifier.

**Exercice 5** (2 pts)

Déterminer  $m$  de façon que l'équation  $mx^2 - 2(m-1)x + m - 3 = 0$  ait deux racines réelles distinctes et strictement positives.

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)

Un travail qui nécessite 420 journées d'ouvriers est entrepris par une équipe. Trouver le nombre d'ouvriers de cette équipe sachant que si elle comprenait 5 ouvriers de plus elle mettrait 7 jours de moins pour effectuer le travail.

Nombre d'ouvriers:
--------------------



CONCOURS D'ADMISSION  
Janvier 2019  
**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**

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. La masse volumique de l'eau a pour valeur :
  - A .  $1 \text{ g/m}^3$
  - B .  $10^3 \text{ g/m}^3$
  - C .  $10^6 \text{ g/m}^3$
  - D .  $10^9 \text{ g/m}^3$
  - E .  $10^{12} \text{ g/m}^3$
  
2. Le physicien italien Torricelli inventa
  - A . le baromètre
  - B . le manomètre
  - C . le galvanomètre
  - D . le thermomètre
  - E . le tachymètre
  
3. La célérité de la lumière dans le verre dense, d'indice de réfraction 1,66 vaut :
  - A .  $3,33.10^{-9} \text{ m/s}$
  - B .  $5,53.10^{-9} \text{ m/s}$
  - C .  $1,81.10^8 \text{ m/s}$
  - D .  $3,00.10^8 \text{ m/s}$
  - E .  $4,98.10^8 \text{ m/s}$
  
4. Quel est le grandissement  $\gamma$  quand un objet lumineux réel se trouve à une distance égale à deux fois la distance focale d'une lentille ?
  - A . -2
  - B . -1
  - C . -1/2
  - D . +1
  - E . +2

5. On applique une tension de 12 V, aux bornes d'un moteur électrique de f.c.é.m. 9,0 V et de résistance interne  $2,0 \Omega$  ; il sera alors parcouru par un courant d'intensité :
- A . 0,67 A
  - B . 1,5 A
  - C . 4,5 A
  - D . 6,0 A
  - E . 10,5 A
6. On considère l'oscillogramme ci-contre. La base de temps sélectionnée est de 0,5 ms/div et la sensibilité verticale est de 2 V/div. La fréquence de cette tension a pour valeur :
- A .  $2 \cdot 10^{-3}$  Hz
  - B . 2 Hz
  - C . 100 Hz
  - D . 200 Hz
  - E . 500 Hz
7. Un robinet fait tomber en un point O d'une cuve remplie d'eau, 80 gouttes d'eau à la minute. A partir du point O, à la surface de l'eau, il se forme une onde circulaire sinusoïdale. La distance séparant deux crêtes successives est de 12 cm.
- Quelle est la célérité des ondes à la surface de l'eau ?
- A . 0,09 m/s
  - B . 0,12 m/s
  - C . 0,16 m/s
  - D . 9,6 m/s
  - E . 1500 m/s
8. La célérité d'une onde progressive périodique
- A. dépend de l'amplitude de la perturbation
  - B. est constante au cours de la propagation si le milieu est homogène
  - C. diminue au cours de la propagation
  - D. varie d'une manière périodique
  - E. est indépendante du milieu où elle se propage

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

9. On considère l'association des conducteurs ohmiques du montage de la figure ci-contre. Les 5 conducteurs ohmiques sont identiques, ayant chacun une valeur de  $30 \Omega$ . La résistance équivalente au dipôle AB a pour valeur :

- A .  $10 \Omega$
- B .  $15 \Omega$
- C .  $16,36 \Omega$
- D .  $22,5 \Omega$
- E .  $36 \Omega$

10. Dans un atelier, un moteur électrique peut soulever une charge de masse  $300 \text{ kg}$  à une hauteur de  $2\text{m}$ , en  $4\text{s}$ . Quelle est la puissance fournie par ce moteur, en supposant que toute l'énergie qu'il fournit sert à lever la charge ?

- A .  $0 \text{ W}$
- B .  $150 \text{ W}$
- C .  $1\,470 \text{ W}$
- D .  $1\,500 \text{ W}$
- E .  $5\,880 \text{ W}$

11.  $G$  désigne un générateur de f.é.m.  $9 \text{ volts}$  et de résistance interne  $4 \Omega$ .  $A$  désigne un ampèremètre de résistance  $2 \Omega$ .

Pour mesurer deux résistances inconnues  $x$  et  $y$ , on les place tout d'abord en série avec  $G$  et  $A$ . L'ampèremètre  $A$  indique  $1 \text{ A}$ . On place ensuite la résistance  $x$ ,  $G$  et  $A$  en série, et la résistance  $y$  en dérivation aux bornes de  $x$ .  $A$  indique  $1,35 \text{ A}$ . Les résistances  $x$  et  $y$  ont pour valeurs :

- A .  $0,5 \Omega$  et  $2,5 \Omega$
- B .  $1,5 \Omega$  et  $1,5 \Omega$
- C .  $1 \Omega$  et  $2 \Omega$
- D .  $2 \Omega$  et  $3 \Omega$
- E .  $1 \Omega$  et  $4 \Omega$

12. On dispose d'un petit moteur électrique qui fonctionne normalement lorsque la tension à ses bornes est  $12 \text{ V}$ . Il fournit alors une puissance mécanique de  $9 \text{ W}$  égale aux  $\frac{3}{4}$  de la puissance électrique qu'il consomme.

Quelles sont la f.c.é.m. et la résistance intérieure de ce moteur ?

- A .  $9 \text{ V}$  et  $3 \Omega$
- B .  $9 \text{ V}$  et  $12 \Omega$
- C .  $16 \text{ V}$  et  $5,3 \Omega$
- D .  $7 \text{ V}$  et  $2 \Omega$
- E .  $24 \text{ V}$  et  $4 \Omega$

13. Une pierre pèse  $90 \text{ N}$  à l'air et  $50 \text{ N}$  quand elle est complètement immergée dans l'eau. Quelle est la densité de la pierre ?

- A .  $0,44$
- B .  $0,56$

- C . 1,25
- D . 1,80
- E . 2,25

**14. Deux corps immobiles, supposés ponctuels, de masse  $m_1$  et  $m_2$  portent respectivement des charges électriques  $q_1$  et  $q_2$ . Ils sont placés à une distance  $r$  l'un de l'autre. Si on double  $m_1$  et on divise  $q_2$  par quatre alors la force d'interaction électrique :**

- A. est divisée par seize
- B. est divisée par quatre
- C. est divisée par deux
- D. double
- E. reste inchangée

**15. Un corps de masse 3,00 kg, initialement au repos tombe d'une hauteur de 39,2 m. Quelle est sa quantité de mouvement quand il passe à mi-hauteur ?**

- A . 19,6 kg.m/s
- B . 39,2 kg.m/s
- C . 58,8 kg.m/s
- D . 83,2 kg.m/s
- E . 117,6 kg.m/s

**16. Une automobile A roule sur une route en ligne droite à 16 m/s, alors qu'une automobile B roule suivant la même direction mais en sens opposé à 16 m/s. Lorsqu'elles sont à une distance de 60 m l'une de l'autre, les deux automobilistes décèlent. L'automobile A ralentit à  $2,4 \text{ m/s}^2$ , alors que l'automobile B ralentit à  $4 \text{ m/s}^2$ . Les deux véhicules A et B seront supposés ponctuels.**

**A quelle date les deux voitures vont entrer en collision ?**

- A . 1,6 s
- B . 1,8 s
- C . 2,0 s
- D . 2,5 s
- E . 7,5 s

**17. Deux plongeuses prennent place sur une tour. La première plongeuse se laissera tomber sans vitesse initiale d'une hauteur de 25 m et la deuxième d'une hauteur de 15 m. Après combien de temps, la plongeuse s'élançant de la plus basse plateforme, devra-t-elle se laisser tomber sans vitesse initiale pour atteindre l'eau en même temps que la première plongeuse ?**

- A . 0,5 s
- B . 0,8 s
- C . 1,4 s
- D . 1,7 s
- E . 2,0 s

**18. Calculer l'accélération normale  $a_n$  du mouvement de la lune autour de la Terre (mouvement considéré comme circulaire uniforme), sachant que sa période de révolution est de 29 jours et que le centre de la Lune et le centre de la Terre sont à une distance de 384 000 km l'un de l'autre.**

- A .  $1,6 \cdot 10^{-20} \text{ m/s}^2$
- B .  $2,5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}^2$
- C .  $2,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$
- D .  $6,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}^2$
- E .  $2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}^2$

**19. Un véhicule de masse  $M = 900 \text{ kg}$ , gravit une côte de pente  $p = 5\%$  à la vitesse constante  $80 \text{ km/h}$ . La puissance du moteur est alors  $P = 30 \text{ kW}$ . Calculer la résultante des forces résistantes parallèles à la route.**

- A . 375 N
- B . 816 N
- C . 909 N
- D . 1791 N
- E . 1350 N

20. Un solide glissant sans frottement sur un plan horizontal possède en un point A une vitesse  $V$  et une énergie cinétique  $E_c$ . De A à B, une force appliquée au solide lui communique un travail égal à  $E_c$ . Quelle est la vitesse du solide en B ?

- A .  $V\sqrt{2}$
- B .  $2 E_c / V$
- C .  $V/2$
- D .  $V/4$
- E .  $E_c / V$

21. Un solide (S) de masse  $m = 2 \text{ kg}$  est mobile sur une piste ABC situés dans un plan vertical.  $AB = 5,0 \text{ m}$  ; BC est un arc de cercle de rayon  $R = 3 \text{ m}$ .

Le solide (S), initialement immobile au point A, se met en mouvement quand on lui applique une force  $\vec{F}$  parallèle à AB et de valeur constante. Cette force est éliminée au point B. Le solide (S) monte alors jusqu'en C puis revient en arrière. Les frottements sont négligeables. Prendre  $\theta = 50^\circ$ .

Quelle est l'intensité de la force F appliquée au solide ?

- A . 2,75 N
- B . 4,20 N
- C . 11,8 N
- D . 21,0 N
- E . Aucune de ces réponses

22. Une mitrailleuse tire des balles de 15 g à 450 m/s à raison de 600 coups par minute. Quel est le module de la force moyenne exercée sur la mitrailleuse ?

- A . 0 N
- B . 1,125 N
- C . 18,75 N
- D . 67,5 N
- E . 4050 N

23. Une balle lancée à partir du sol avec une vitesse  $\vec{v}_0$ , de valeur 24,5 m/s et qui fait un angle  $\alpha$  avec l'horizontale, atterrit 4 s plus tard.

Quelle est la hauteur maximale atteinte par la balle ?

- A . 0,80 m
- B . 1,00 m
- C . 19,6 m
- D . 39,2 m
- E . 58,8 m

24. Le sonar, système émetteur et récepteur d'ultrasons, permet de mesurer la profondeur des océans. Disposé sous la coque d'un navire, le sonar comprend un émetteur de fréquence  $f = 40 \text{ kHz}$  émettant une onde ultrasonore verticalement vers le fond de l'océan et un récepteur situé juste à côté de l'émetteur. Le récepteur arrête l'émission de l'onde à la réception de l'onde réfléchi ; un compteur relié à l'émetteur permet de dénombrer le nombre  $n$  de périodes complètes émises. La célérité des ultrasons dans l'eau de mer est de  $1\,500 \text{ m.s}^{-1}$ .

Une mesure obtenue indique  $n = 340\,000$ . Quelle est la profondeur de l'océan à cet endroit ?

- A . 88 m
- B . 176 m
- C . 6 375 m
- D . 12 750 m
- E .  $1,02 \cdot 10^{13}$  m

25. Deux lentilles minces convergentes identiques, chacune de distance focale 50 cm, sont placées à 120 cm l'une de l'autre. A quelle distance de la première lentille doit-on placer un objet réel AB pour que son image définitive soit rejetée à l'infini ?

- A . 50 cm
- B . 100 cm
- C . 120 cm
- D . 175 cm
- E . à l'infini

26. Un faisceau de lumière tombe sur une plaque de verre plane d'épaisseur  $e$  selon un angle d'incidence  $\theta$ . Le déplacement latéral  $d$  que subit le faisceau en traversant la plaque de verre est donné par :

- A .  $d = \frac{\cos(\theta + \alpha)}{\sin \alpha} e$
- B .  $d = \frac{\sin(\theta - \alpha)}{\cos \alpha} e$
- C .  $d = \frac{\sin(\theta - \alpha)}{\cos \theta} e$
- D .  $d = \frac{\cos(\theta - \alpha)}{\cos \alpha} e$
- E .  $d = \frac{\sin(\theta - \alpha)}{\cos \theta \cos^2 \alpha} e$