

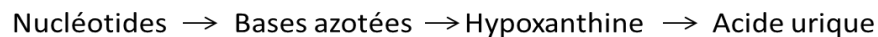
CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015
ÉPREUVE ÉCRITE DE BIOLOGIE
Durée : 2 heures
Coefficient : 2

ATTENTION :
**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Biologie
comporte 18 pages**

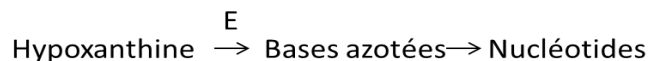
**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR LA GRILLE JOINTE
UNE SEULE RÉPONSE EXACTE**

1. Parmi les molécules suivantes, laquelle est une protéine ?
 - A. Cholestérol
 - B. ADN polymérase
 - C. Glucose
 - D. Sphingomyéline

2. Chez un individu sain, les nucléotides sont essentiellement dégradés (hydrolysés) en libérant des bases azotées. Une partie de ces bases est dégradée selon le schéma:



La plus grande partie de l'hypoxanthine est continuellement récupérée pour synthétiser de nouveaux nucléotides. Cette synthèse nécessite l'intervention d'une enzyme E, qui permet la réaction suivante :



Il existe chez l'homme une maladie grave, héréditaire, rare, appelée syndrome de Lesh-Nyhan. L'un des symptômes de cette maladie est une sécrétion excessive d'acide urique. Nous pensons que les malades atteints du syndrome de Lesh-Nyhan ne possèdent pas l'enzyme E.

Nous cultivons, sur un milieu contenant de l'hypoxanthine, deux sortes de cellules provenant de deux individus A et B.

Nous observons que, sur un tel milieu:

- Les cellules provenant de l'individu A ne se multiplient pas
- Les cellules provenant de l'individu B se multiplient

Quelle conclusion en tirez-vous ?

- A. L'individu A est sain
 - B. Chez l'individu B, l'enzyme E ne fonctionne pas correctement
 - C. Les deux individus souffriraient d'une accumulation excessive d'acide urique
 - D. L'individu A est atteint de la maladie

3. Les bases azotées C et G sont complémentaires, car elles établissent entre elles (choisir la réponse appropriée)
 - A. 2 liaisons disulfures
 - B. 3 liaisons disulfures
 - C. 2 liaisons hydrogène
 - D. 3 liaisons hydrogène

4. Le potentiel d'action présente l'une des caractéristiques suivantes, laquelle ?
- Il naît automatiquement quand un neurone est stimulé
 - Il se propage plus vite dans les fibres amyélinisées
 - Il a une amplitude proportionnelle à l'intensité de la stimulation
 - Il a une fréquence proportionnelle à l'intensité de la stimulation
5. Quelle proposition, parmi les suivantes, caractérise la liaison peptidique ?
- Elle est faible
 - Elle est non covalente
 - Elle est ionique
 - Elle s'établit entre un groupement carboxyle et une fonction amine
6. Un zygote, en voie de développement, subit des mitoses successives. Après 3 divisions, le nombre total de cellules formées sera :
- 3
 - 6
 - 8
 - 16
7. La figure ci-dessous illustre trois phases distinctes du cycle d'une cellule animale et qui sont de gauche à droite, respectivement. (choisir la réponse appropriée)



- Prophase, anaphase et métaphase
- Interphase, anaphase et métaphase
- Interphase, télophase et métaphase
- Prophase, télophase et métaphase

Questions 8, 9 et 10

Le lait de la femme contient autour de 36 g.L^{-1} de lipides. Ces derniers sont de 80 à 95% sous forme de triglycérides. Les triglycérides sont des molécules constituées par estérification d'un alcool, le glycérol, et d'acides gras. Les acides gras sont des acides organiques à longue chaîne carbonée. Nous nous proposons d'étudier l'action des enzymes digestives, les lipases, sur les lipides. Pour cela, nous préparons trois tubes contenant :

- Tube 1: 10 ml de lait, 1 ml de solution de tournesol (indicateur de pH), 2 gouttes de soude (pH=8), 3 ml d'une solution d'extraits pancréatiques;
- Tube 2: 10 ml de lait, 1 ml de solution de tournesol (indicateur de pH), 2 gouttes de soude (pH=8), 3 ml d'eau distillée;
- Tube 3: 10 ml de lait, 1 ml de solution de tournesol (indicateur de pH), 2 gouttes de soude (pH=8), 3 ml d'une solution d'extraits pancréatiques préalablement bouillis;

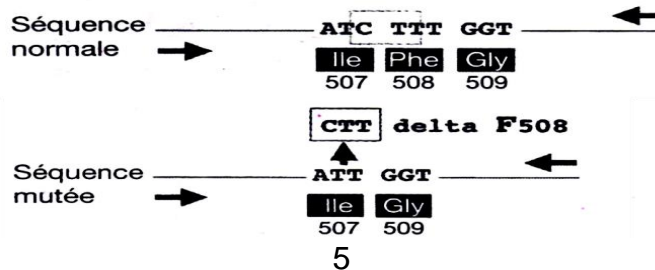
La solution de tournesol est un indicateur de pH. La zone de virage va du rose (pH=5) au bleu (pH=8). Le contenu de tous les tubes est bleu au début de l'expérience. Ces tubes sont placés au bain marie à 37°C . Nous observons les colorations au bout de 30 minutes: le tube 1 a viré au rose et les autres ont conservé leur couleur bleue.

8. Qu'en déduisez-vous ?
- Il y a formation d'acides gras dans le tube 3
 - Le pH du tube 2 est désormais acide
 - La lipase a catalysé l'hydrolyse des lipides dans le tube 3
 - La lipase a catalysé l'hydrolyse des lipides dans le tube 1
9. Pourquoi la couleur rose n'apparaît-elle pas dans les tubes 2 et 3 ?
- L'enzyme est dénaturée dans le tube 2 et absente dans le tube 3
 - L'enzyme est inactive dans le tube 2 et dénaturée dans le tube 3
 - L'enzyme est absente dans le tube 2 et dénaturée dans le tube 3
 - La durée de 30 minutes ne suffit pas à la catalyse enzymatique
10. Si la même expérience est réalisée en plaçant les tubes au bain marie à 80°C, nous observons alors, ce qui suit :
- Les mêmes résultats observés en plaçant les tubes au bain marie à 37 °C
 - L'apparition de la couleur rose dans le tube 3
 - L'apparition de la couleur rose dans les tubes 1 et 3
 - Aucun changement de coloration dans les trois tubes
11. La synthèse protéique se fait dans l'ordre suivant (choisir la réponse appropriée)
- ARN-ADN-Protéine
 - Protéine-ADN-ARN
 - ADN-ARN-Protéine
 - Protéine-ARN-ADN
12. La spermatogenèse et l'ovogenèse (choisir la réponse appropriée)
- Sont absolument identiques
 - L'une comporte une division méiotique et l'autre quatre
 - L'une donne naissance à 4 gamètes mâles et l'autre à 4 gamètes femelles
 - L'une donne naissance à 4 gamètes mâles et l'autre à un gamète femelle
13. Quel est le centre nerveux qui assure l'équilibre du corps et la coordination des mouvements ?
- Le cerveau
 - Le cervelet
 - Le tronc cérébral
 - La moelle épinière
14. Un couple ayant deux enfants, dont l'un atteint de drépanocytose, attend un troisième enfant. Afin de savoir si celui-ci est atteint ou non de la maladie, un médecin pratique un diagnostic prénatal. On analyse l'ADN de chacun des individus selon la méthode de Jeffreys. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous. Les bandes A et B correspondent aux deux allèles du gène.

Allèles	Père	Mère	Enfant 1 atteint	Enfant 2	Fœtus
A	■	■		■	
B	■	■	■	■	■

Que pouvez-vous en déduire ?

- A. L'allèle de la maladie est A
 - B. Le fœtus ne sera pas atteint de la maladie
 - C. L'allèle de la maladie est A et le fœtus sera atteint de la maladie
 - D. Le fœtus sera atteint de la maladie
- 15.** Lorsque le phénotype est déterminé par l'un des allèles, (choisir la réponse appropriée)
- A. Nous considérons cet allèle dominant
 - B. Nous considérons cet allèle co-dominant
 - C. Nous considérons cet allèle récessif
 - D. Cet allèle ne s'exprime que s'il est présent en double exemplaire
- 16.** La spécificité de substrat d'une enzyme est liée à l'un des facteurs suivants, lequel ?
- A. Au fait que l'enzyme ne peut faire qu'un seul type de réaction chimique sur un substrat donné
 - B. A la nature chimique du produit
 - C. Au pH optimal de la réaction
 - D. A la complémentarité du substrat avec le site actif de l'enzyme
- 17.** Au cours de la réplication de l'ADN (choisir la réponse appropriée)
- A. Il n'y a pas conservation de la structure de la molécule d'ADN
 - B. Il n'y a pas conservation de l'information génétique
 - C. Il se forme deux molécules d'ADN identiques en structure et en composition
 - D. Il se forme deux molécules d'ADN identiques en composition mais différentes en structure
- 18.** La différence fondamentale entre la mitose et la phase réductionnelle de la méiose est le fait que lors de l'anaphase de cette dernière (choisir la réponse appropriée)
- A. Les chromatides se séparent
 - B. Les centrosomes se divisent
 - C. Les chromosomes homologues se séparent
 - D. Les chromosomes paternels glissent vers un pôle de la cellule et les chromosomes maternels vers l'autre pôle
- 19.** Le seuil d'excitation représente (choisir la réponse appropriée)
- A. Un potentiel d'action maximal
 - B. Une vitesse maximale de propagation du signal nerveux
 - C. Un potentiel de repos retrouvé
 - D. Une intensité minimale de stimulation engendrant une réponse nerveuse
- 20.** La mucoviscidose est l'une des maladies héréditaires récessives autosomiques les plus fréquentes en Europe, avec une incidence moyenne de l'ordre de un nouveau-né pour 3100 naissances. Les poumons des malades sont peu à peu dégradés, provoquant une insuffisance respiratoire, principale cause de mortalité. Le schéma ci-dessous montre la mutation qui serait à la base de cette maladie chez deux individus, l'un sain et l'autre malade. Quelle conclusion pourriez-vous en tirer ?



- A. Une base azotée a été déléetée chez l'individu malade
 B. La cytosine a été remplacée par une thymine chez l'individu malade
 C. Un acide aminé a été perdu chez l'individu malade
 D. La mutation est silencieuse
21. Dans une démarche expérimentale, l'ordre des étapes d'une recherche est :
- A. La réalisation d'une expérience, l'élaboration d'une hypothèse, la formulation d'un problème, la conception d'une expérience et la mise au point d'un protocole expérimental
 B. La réalisation d'une expérience, la formulation d'un problème, l'élaboration d'une hypothèse, la conception d'une expérience et la mise au point d'un protocole expérimental
 C. La formulation d'un problème, l'élaboration d'une hypothèse, la conception d'une expérience, la mise au point d'un protocole expérimental et la réalisation d'une expérience
 D. L'élaboration d'une hypothèse, la formulation d'un problème, la conception d'une expérience, la réalisation d'une expérience, et la mise au point d'un protocole expérimental
22. La réplication de l'ADN est un processus qualifié de semi-conservateur, puisque (choisir la réponse appropriée)
- A. Deux nouvelles molécules d'ADN se forment, identiques à la molécule d'ADN initial
 B. L'information génétique se transmet à moitié d'une [cellule](#) mère aux cellules filles
 C. Les deux chaînes de l'ADN parental se séparent et que deux nouvelles molécules sont formées, identiques à la molécule d'ADN initial
 D. La durée de synthèse des nouvelles molécules est égale à la moitié de la durée de la transcription
23. Le caryotype est (choisir la réponse appropriée)
- A. Le génome d'une cellule
 B. Le génome d'un individu
 C. Obtenu par chromatographie de cellules dont la mitose a été bloquée en métaphase
 D. Obtenu par photographie de cellules dont la mitose a été bloquée en métaphase
24. Une des affirmations suivantes, décrivant les enzymes est correcte, laquelle ?
- A. Elles ont une spécificité d'action
 B. Elles ont un rôle de catalyseurs chimiques
 C. Elles ont une spécificité de synthèse
 D. Elles ont une spécificité de produit
25. Préciser quelle caractéristique, parmi les suivantes, décrit l'ovogenèse :
- A. Elle débute dès la naissance et se produit très lentement jusqu'à la puberté
 B. Elle est un processus au cours duquel il y a maturation et accroissement d'un ovocyte primaire pour donner quatre ovocytes fonctionnels

- C. Elle débute à la puberté et se poursuit de façon continue jusqu'à la mort
- D. Elle est un processus cyclique qui aboutit à la maturation périodique d'un ou de plusieurs ovules

6

- 26.** Concernant les gènes de prédisposition (choisir la réponse appropriée)
- A. La possession d'un allèle de prédisposition à un caractère signifie que le sujet qui le possède présentera sûrement le caractère
 - B. L'absence de gène de prédisposition à une maladie signifie que l'individu ne développera pas cette maladie
 - C. L'existence de gènes de prédisposition à un tel caractère indique une association statistique de certains allèles et du développement du caractère
 - D. La possession d'un allèle de prédisposition à un caractère signifie que le sujet qui le possède ne présentera jamais le caractère
- 27.** Quelle affirmation, parmi les suivantes, décrit le cycle cellulaire ?
- A. Cellule mère, Phase S, Phase G1, Phase G2, Mitose, 2 cellules filles
 - B. Cellule mère, Phase G1, Phase G2, Phase S, Mitose, 2 cellules filles
 - C. Cellule mère, Fécondation, cellule œuf
 - D. Cellule mère, Phase G1, Phase S, Phase G2, Mitose, 2 cellules filles
- 28.** Le phénotype est multifactoriel signifie, que (choisir la réponse appropriée)
- A. Les gènes gouvernent seuls le phénotype
 - B. La réalisation du phénotype nécessite une division mais aussi une duplication
 - C. La réalisation du phénotype dépend de plusieurs facteurs génétiques mais également environnementaux
 - D. L'environnement gouverne seul le phénotype
- 29.** Des chercheurs canadiens de l'[Université de Victoria](#) ont modifié une pomme de terre, par voie transgénique, pour lui faire exprimer une molécule à fort pouvoir antimicrobien, excrétée normalement par la peau d'une [grenouille](#). Des essais ont démontré que cette molécule, présente dans les pommes de terre modifiées, protégeait efficacement la plante contre toute une gamme de maladies bactériennes. Que pourriez-vous en déduire ?
- A. La consommation de ces pommes de terre serait mortelle pour l'homme
 - B. La consommation de ces pommes de terre aurait des effets indésirables sur la grenouille
 - C. Le gène conférant la résistance aux microbes a été transféré de la pomme de terre à la grenouille
 - D. La consommation de ces pommes de terre aura des effets indésirables sur une gamme de bactéries
- 30.** Une mutation silencieuse est appelée ainsi car (choisir la réponse appropriée)
- A. Elle est ponctuelle
 - B. C'est une erreur génétique
 - C. Le codon résultant désigne le même acide aminé que le codon initial
 - D. Le codon résultant est le même que le codon initial
- 31.** Soit un message nerveux allant de la peau jusqu'à la moelle épinière, on dira qu'il est (choisir la réponse appropriée)
- A. Efférent

- B. Sensitif
- C. Moteur
- D. Neuromusculaire

7

- 32.** Parmi les affirmations suivantes, laquelle est incorrecte ?
- A. Une séquence de nucléotides est l'ordre dans lequel les nucléotides se succèdent le long d'un brin d'ADN
 - B. Un allèle occupe la même place sur tous les chromosomes
 - C. L'uracile est spécifique à l'ARN
 - D. Une séquence de nucléotides a une signification biologique
- 33.** Une des propositions suivantes décrit correctement le contrôle endocrinien du cycle sexuel féminin ; laquelle ?
- A. Le taux de LH dépasse le taux de FSH tout au long du cycle
 - B. La LH est responsable principalement de la maturation folliculaire
 - C. Lors de la décharge ovulante, le taux de LH est égal au taux de FSH
 - D. Au milieu de la période pré-ovulatoire, le taux des œstrogènes commence à s'élever sous l'action conjointe de la FSH et de la LH
- 34.** La structure spatiale d'une enzyme ne peut être modifiée suite à (choisir la réponse appropriée)
- A. Une mutation génétique
 - B. Un changement de pH
 - C. Un changement de température
 - D. Un changement de vitesse
- 35.** Une des propositions suivantes décrivant une maladie génétique est correcte, laquelle ?
- A. Elle est la manifestation d'une anomalie du génome, à savoir un ou plusieurs gènes
 - B. Elle traduit toujours une anomalie de la transcription ou de la traduction de l'information génétique
 - C. Elle est toujours héréditaire
 - D. Elle se traduit toujours par des troubles anatomiques
- 36.** Quelle affirmation parmi les suivantes est correcte ?
- A. Chaque individu possède plus de chromosomes d'origine paternelle que de chromosomes d'origine maternelle
 - B. Un bivalent comprend 4 chromatides
 - C. La folliculine et les œstrogènes sont responsables de l'apparition des caractères sexuels secondaires mâles
 - D. La phase haploïde correspond à la période allant de la fécondation à la méiose
- 37.** La traduction est un processus qui (choisir la réponse appropriée)
- A. S'effectue dans le noyau cellulaire
 - B. Nécessite de l'énergie
 - C. Permet la synthèse de l'ARNt
 - D. Permet la synthèse de l'ARNm

38. Quel processus, parmi les suivants, est observé au cours de l'interphase d'un cycle cellulaire ?
- A. Les chromatides se séparent
 - B. Les chromosomes se condensent
 - C. L'ADN est répliqué
 - D. Les cellules filles se différencient

8

39. Les enzymes ne sont pas des (choisir la réponse appropriée)
- A. Molécules organiques
 - B. Molécules de très petite masse molaire
 - C. Des macromolécules protéiques
 - D. Macromolécules biologiques
40. Préciser parmi les propositions suivantes, concernant le renouvellement cellulaire, celle qui est correcte
- A. Il utilise le programme génétique
 - B. Il concerne toutes les cellules de l'organisme
 - C. Il commence à se manifester chez l'individu âgé
 - D. Il modifie systématiquement les "marqueurs d'identité" des cellules
41. Un message nerveux est caractérisé par (choisir la réponse appropriée)
- A. Une fréquence constante
 - B. Une amplitude constante
 - C. Une vitesse constante
 - D. Une durée de stimulation constante
42. Quelle observation est notée au cours de la phase folliculaire du cycle menstruel ?
- A. L'œstradiol et la progestérone présentent des concentrations élevées
 - B. La progestérone présente des concentrations élevées
 - C. L'œstradiol présente des concentrations élevées
 - D. L'œstradiol présente de faibles concentrations
43. Les chromosomes sont, (choisir la réponse appropriée)
- A. Constamment présents dans la cellule en mitose
 - B. Formés d'une chromatide
 - C. Séparés en deux lots égaux lors de la prophase de la mitose
 - D. Formés de deux chromatides unies par un centromère à l'anaphase
44. Les enzymes sont des biocatalyseurs, car elles (choisir la réponse appropriée)
- A. Accélèrent les réactions métaboliques et possèdent une double spécificité
 - B. Accélèrent les réactions métaboliques et ont des substrats spécifiques
 - C. Sont fabriquées par des êtres vivants et accélèrent les réactions métaboliques
 - D. Sont fabriquées par des êtres vivants et possèdent une double spécificité
45. Quelle affirmation, parmi les suivantes, caractérise une synapse ?
- A. La synapse est une zone permettant la communication entre deux cellules quelconques
 - B. Dans une synapse, la cellule présynaptique et la cellule postsynaptique sont soudées par leurs membranes
 - C. Dans une synapse, la transmission des messages se fait par conduction électrique
 - D. Dans une synapse, les boutons synaptiques sont capables de libérer une substance chimique

46. Parmi les propositions suivantes, décrivant l'allèle, laquelle est correcte ?

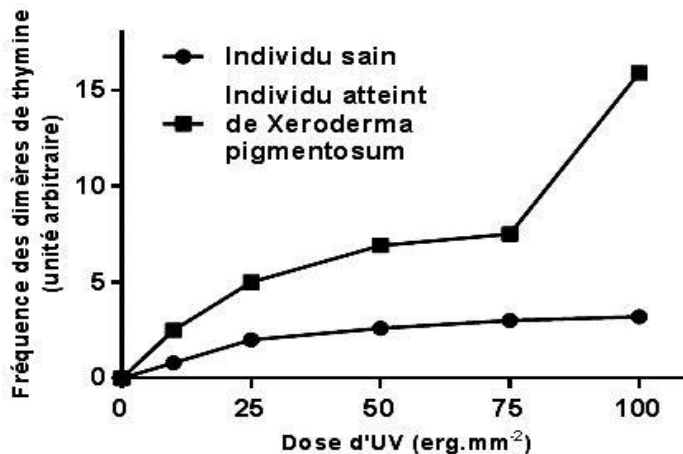
- A. Il est le synonyme de gène
- B. Il est une forme sous laquelle peut exister un gène
- C. Il occupe la même place sur tous les chromosomes
- D. Il n'est pas localisé sur un chromosome mais sur un gène

9

Questions 47 et 48

Les rayons ultraviolets (UV) sont des agents mutagènes puissants qui provoquent des modifications de la structure de l'ADN. Ces modifications consistent en la réalisation d'une nouvelle liaison entre deux thymines situées sur le même brin d'ADN. Ces deux thymines forment alors un dimère de thymine qui perturbe le bon fonctionnement des cellules de la peau et provoque leur mort. Le *Xeroderma pigmentosum* de type B est une maladie génétique rare qui se manifeste par la présence de nombreuses taches brunes sur la peau.

Des cellules, n'ayant pas été préalablement exposées aux UV, sont prélevées chez un individu malade et chez un individu sain. Ces cellules sont ensuite exposées à des doses de rayons ultraviolets de plus en plus fortes. Au bout de 24 heures, le nombre de dimères de thymine obtenus en fonction de la dose d'UV est mesuré. Les résultats sont indiqués dans le graphe ci-dessous.



47. Quelle information pourriez-vous en dégager ?

- A. L'apparition et l'augmentation de la fréquence des dimères de thymine est indépendante des rayons UV
- B. L'apparition de la maladie de *Xeroderma pigmentosum* n'est pas due à l'exposition aux rayons UV
- C. La fréquence des dimères de thymine chez l'individu malade est 2,5 fois supérieure à celle de l'individu normal, quand la dose d'UV augmente de 0 à 75 erg. mm⁻²
- D. La fréquence des dimères de thymine chez l'individu normal est constante, quand la dose d'UV augmente de 0 à 75 erg. mm⁻²

Les cellules de peau contiennent une enzyme appelée ERCC3. Cette enzyme a pour substrat l'ADN et son action consiste à supprimer les dimères de thymine éventuellement formés après exposition aux UV. Chez les individus atteints de *Xeroderma pigmentosum*, l'action enzymatique d'ERCC3 est très réduite, voire nulle.

48. Quelle conclusion pourriez-vous en tirer ?
- A. Le phénotype moléculaire d'un individu malade consisterait en une enzyme ERCC3 active
 - B. Le phénotype cellulaire d'un individu malade consisterait en des cellules de la peau avec beaucoup de dimères de thymine supprimés
 - C. Le phénotype macroscopique d'un individu sain consisterait en des taches brunes sur la peau
 - D. Le phénotype cellulaire d'un individu malade consisterait en des cellules de la peau avec peu de dimères de thymine supprimés ce qui provoque leur mort
- 10
49. Parmi les affirmations suivantes, relatives aux messages nerveux, précisez celle qui est incorrecte :
- A. La vitesse de propagation du message nerveux au niveau de la fente synaptique est relativement lente de l'ordre du 0.1 mm.s^{-1}
 - B. La propagation du message nerveux au niveau de la synapse est unidirectionnelle
 - C. Une synapse inhibitrice freine un message nerveux dans le neurone présynaptique
 - D. Une synapse excitatrice active un message nerveux dans le neurone post-synaptique
50. En élevant la température d'un milieu enzymatique, vous engendrez quel résultat, parmi les suivants ?
- A. Une augmentation infinie de la vitesse de réaction enzymatique
 - B. Aucun changement de la vitesse de réaction enzymatique
 - C. Une diminution de la vitesse de réaction enzymatique
 - D. Une inactivation de l'enzyme au-delà de températures trop élevées
51. Une des caractéristiques suivantes des nerfs est incorrecte, laquelle ?
- A. Ils conduisent toujours un seul type de message, sensitif ou moteur
 - B. Ils sont constitués d'un très grand nombre de fibres nerveuses
 - C. Ils conduisent les informations issues des organes récepteurs, quand ils sont sensitifs
 - D. Ils conduisent les informations qui provoquent les mouvements des muscles, quand ils sont moteurs
52. Nous plaçons dans un tube à essai de l'eau à 37°C , pendant 30 minutes, une suspension de levures (champignons unicellulaires) et de l'amidon. Après 30 minutes, si nous pratiquons le test à la liqueur de Fehling, il est négatif; si nous pratiquons le test à l'eau iodée, il est positif. Quelle déduction en faire ?
- A. Il y a apparition de sucres réducteurs dans le tube à essai
 - B. Le test à l'eau iodée met en évidence la présence de sucres réducteurs
 - C. Si l'amidon est remplacé par le saccharose, nous obtiendrons les mêmes résultats
 - D. Les levures n'ont pas fait l'hydrolyse de l'amidon
53. Les deux brins d'une molécule d'ADN, étant complémentaires par leurs bases et antiparallèles (choisir la réponse appropriée)
- A. Ont toujours une composition identique en bases
 - B. Ont toujours le même poids moléculaire
 - C. Ont toujours une composition identique en bases et le même poids moléculaire
 - D. N'ont pas toujours une composition identique en bases et le même poids moléculaire
54. Éliminez l'intrus :
- A. Transcription
 - B. Réplication

- C. Délétion
- D. Traduction

55. Quelle affirmation, parmi les suivantes, est correcte ?

- A. La jonction neuromusculaire est la zone où un nerf sensitif se termine au niveau d'un muscle
- B. L'intégration nerveuse correspond uniquement au traitement des signaux excitateurs par un neurone ou un groupe de neurones
- C. Le potentiel de repos est de 0 Volt

11

- D. Le potentiel d'action se traduit par une inversion temporaire du potentiel membranaire d'un neurone

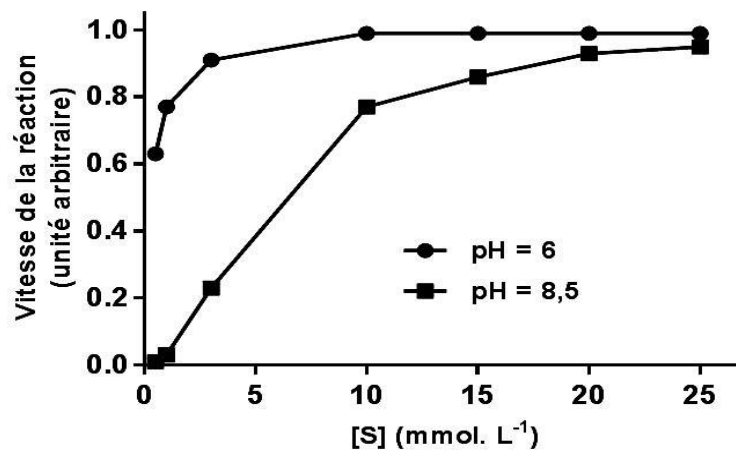
Questions 56 et 57

Nous nous intéressons à l'action de la lactase, une enzyme présente dans le suc intestinal, qui permet l'hydrolyse du lactose selon la réaction suivante :



1^{ère} expérience :

Nous étudions, la vitesse de la réaction catalysée par cette enzyme à pH 6 et pH 8,5, en fonction de la concentration en substrat [S]. Les résultats sont rapportés dans le graphe ci-dessous.

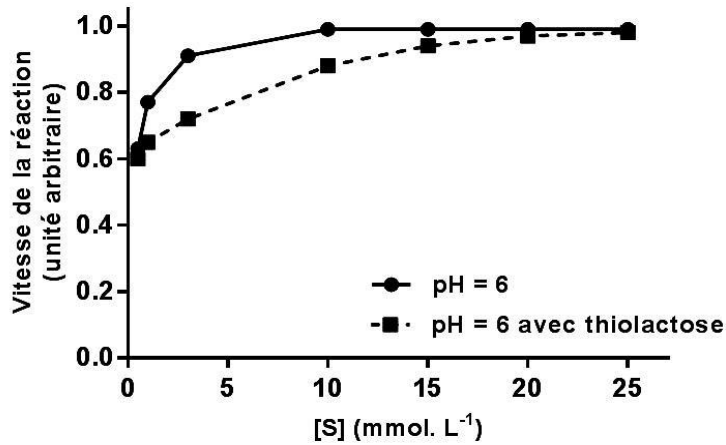


56. Cette première expérience vous permet de conclure ce qui suit :

- A. Le pH 6 est le pH optimal de la réaction enzymatique
- B. Le pH 8,5 est le pH optimal de la réaction enzymatique
- C. La concentration en produits augmente indéfiniment avec le temps
- D. A pH 6, l'augmentation de la concentration en substrat accroît significativement la vitesse de la réaction enzymatique

2^{ème} expérience :

La série de mesure à pH 6 est à nouveau réalisée en présence de thiolactose, une molécule très proche du lactose comportant un soufre. Les résultats sont rapportés dans le graphe ci-dessous.



12

57. Qu'en déduisez-vous ?
- Le thiolactose est un inhibiteur de la lactase, à des concentrations faibles de lactose
 - Le thiolactose est un inhibiteur du lactose
 - Le thiolactose est un inhibiteur de la lactase
 - Le thiolactose est un activateur de la lactase, à des concentrations élevées de lactose
58. Une séquence formée des acides aminés suivants Méthionine-Alanine-Aspartate-Valine provient d'une séquence d'ADN :
- Constituée au moins de 4 nucléotides
 - Constituée de 12 nucléotides
 - Constituée au moins de 12 nucléotides
 - Constituée au moins de 15 nucléotides
59. Les affirmations suivantes concernent la substance blanche et la substance grise, laquelle est correcte ?
- La substance blanche est constituée de corps cellulaires de neurones
 - La substance grise est formée uniquement de prolongements de neurones
 - La substance grise est constituée de corps cellulaires de neurones
 - Les nerfs sont constitués de substance grise
60. Le caryotype d'un garçon présentant le syndrome de Down (trisomie 21) montre (choisir la réponse appropriée)
- Une paire de chromosomes 21
 - 2 chromosomes X et un chromosome Y
 - 46 chromosomes
 - 47 chromosomes
61. Quelle caractéristique, parmi les suivantes, décrit le code génétique ?
- Il est constitué par l'ensemble des acides aminés
 - Il est déterminé par la structure de la molécule d'ADN
 - Il est identique chez tous les eucaryotes
 - Il est différent d'un individu à l'autre
62. Une hormone (choisir la réponse appropriée)
- Est un messenger nerveux
 - Est un messenger chimique
 - Est fabriquée par une glande exocrine
 - Est déversée dans un canal

63. L'une des affirmations suivantes, relatives aux messages nerveux et hormonaux, est incorrecte, laquelle ?
- A. Un organe peut recevoir simultanément des messages nerveux et hormonaux
 - B. L'action du système nerveux est plus durable que celle d'une hormone
 - C. L'action du système nerveux est plus rapide que celle d'une hormone
 - D. L'action d'une hormone est plus durable que celle du système nerveux
64. Le pH optimal d'une enzyme est atteint quand (choisir la réponse appropriée)
- A. La concentration en substrat est maximale
 - B. La vitesse initiale de l'enzyme est maximale
 - C. La température du milieu est maximale
 - D. Le pH du milieu est maximal
- 13
65. Lorsqu'un chat voit une souris, il bondit pour l'attraper. Quelle proposition parmi les suivantes, contribue à expliquer ce phénomène ?
- A. L'organe récepteur est le nez du chat
 - B. Le nerf efférent conduit le message nerveux de l'œil au centre nerveux
 - C. Le nerf afférent conduit le message nerveux du centre nerveux au muscle
 - D. La lumière régit la stimulation de ce phénomène
66. Le code génétique (choisir la réponse appropriée)
- A. Comporte deux codons initiateurs
 - B. Est un système de correspondance entre les codons de l'ARNm et les acides aminés
 - C. Comporte deux codons stop
 - D. Comporte 20 codons différents, un par acide aminé
67. L'endomètre est modifié au cours du cycle menstruel de l'une des façons suivantes ; laquelle ?
- A. Pendant la menstruation la muqueuse utérine prolifère, ce qui s'accompagne d'un écoulement sanguin
 - B. La phase de prolifération est marquée par la finalisation de la formation des glandes utérines
 - C. En fin de cycle, s'il y a fécondation, la dentelle utérine commence à se dégrader
 - D. La phase de sécrétion est liée à la fin de l'ovulation et à la formation du corps jaune
68. Parmi les affirmations suivantes, relatives aux enzymes, laquelle est correcte ?
- A. A la température de 100°C, les enzymes sont détruites
 - B. La structure spatiale d'une enzyme est due uniquement à la présence des ponts disulfure
 - C. Une enzyme est spécifique car elle n'existe que dans une espèce animale ou végétale spécifique
 - D. A la température de 0°C, les enzymes sont dénaturées
69. La traduction (choisir la réponse appropriée)
- A. Ne peut s'effectuer qu'au niveau des ribosomes
 - B. Nécessite l'intervention d'une ARN polymérase
 - C. Nécessite l'intervention d'une ADN polymérase
 - D. Produit une chaîne dont la longueur est indépendante de la longueur de la molécule d'ARN messager
70. Une fibre nerveuse au repos se caractérise par
- A. Un potentiel de repos égal à 0 mV

- B. Un potentiel d'action égal à 70 mV
- C. Une face interne électronégative par rapport à la face externe
- D. Une face externe électronégative par rapport à la face interne

71. Parmi les propositions suivantes, décrivant les chromosomes au cours du cycle cellulaire, laquelle est correcte ?
- A. Possèdent une chromatide en phase G2
 - B. Sont davantage condensés en phase M qu'en interphase
 - C. Possèdent deux chromatides en phase G1
 - D. Sont répliqués lors de la phase M

14

72. La FSH et la LH sont (choisir la réponse appropriée)

- A. Deux hormones hypophysaires
- B. Deux hormones hypothalamiques
- C. Deux hormones ovariennes
- D. Deux substances exocrines

73. L'ADN est un polymère de (choisir la réponse appropriée)

- A. Désoxyribose
- B. Bases azotées
- C. Nucléotides
- D. Nucléosides

74. Quelle proposition, parmi les suivantes décrit le cycle cellulaire ?

- A. La teneur en ADN est constante au cours des phases du cycle
- B. La mitose précède l'interphase
- C. L'identité biologique des organismes est maintenue
- D. La teneur en ADN est en augmentation au cours des phases du cycle

75. Une molécule d'ATP (choisir la réponse appropriée)

- A. Correspond à l'adénosine triphosphate
- B. Correspond à l'adénine triphosphate
- C. Subit une réaction de polymérisation pour donner une molécule d'ADP
- D. Exige de l'énergie lors de son hydrolyse

76. Nous appliquons une intensité d'excitation maximale sur une fibre nerveuse. Nous observons alors un des phénomènes suivants :

- A. Une amplitude de potentiel d'action de la fibre constante et égale à 0 mV
- B. Une amplitude de potentiel d'action de la fibre constante et égale à 70 mV
- C. Une amplitude de potentiel d'action de la fibre croissante
- D. Une amplitude de potentiel d'action de la fibre constante et maximale

77. Une définition du gène parmi les suivantes est incorrecte, laquelle ?

- A. Il est l'ensemble de l'information génétique portée par les chromosomes contenus dans une cellule
- B. Il est une portion d'une molécule d'ADN qui code pour la synthèse d'une protéine
- C. Il est une portion d'une molécule d'ADN qui code pour la synthèse de molécules d'ARN de transfert ou d'ARN ribosomal
- D. Un facteur héréditaire porté par un chromosome

78. Trouvez l'intrus :

- A. Cellules de Schwann

- B. Moelle épinière
- C. Nerfs rachidiens
- D. Nerfs crâniens

79. Parmi les propositions suivantes concernant l'anticodon, laquelle est correcte ?
- A. Il est composé de trois acides aminés
 - B. Il est localisé sur l'ARNm
 - C. Il est complémentaire d'un acide aminé spécifique
 - D. Il se fixe sur l'ARNm

15

80. Le cycle menstruel de la femme présente une période (choisir la réponse appropriée)
- A. Pré-ovulatoire de durée constante
 - B. Pré-ovulatoire appelée phase lutéale
 - C. Post-ovulatoire qui est une préparation à la ponte
 - D. Post-ovulatoire qui est une préparation à la gestation

Questions 81 à 84

Afin d'étudier les réflexes, ou réactions automatiques, chez la grenouille, nous procédons à la destruction de l'encéphale chez une série de 4 grenouilles. Ensuite quatre expériences sont faites sur les quatre grenouilles, chaque expérience sur un animal différent et dont l'encéphale a été détruit sous anesthésie. La destruction de l'encéphale empêche le saut de la grenouille mais les mouvements dus aux réflexes restent possibles.

1^{ère} expérience menée sur la grenouille 1

81. Nous trempions la patte gauche de la grenouille dans l'éther, produit qui bloque le fonctionnement des récepteurs de la peau. Nous exerçons ensuite une stimulation de la patte gauche. Qu'observons-nous ?
- A. Pas de réaction
 - B. Une flexion de la patte gauche
 - C. Une flexion de la patte droite
 - D. Un saut de la grenouille

2^{ème} expérience menée sur la grenouille 2

82. Nous procédons à la destruction de la moelle épinière de la grenouille. Quelle observation sera alors faite ?
- A. Suite à une stimulation de la patte gauche, il y a mouvement de la patte gauche
 - B. Suite à une stimulation de la patte droite, il n'y a pas de réaction
 - C. Suite à une stimulation de la patte droite, il y a mouvement de la patte droite
 - D. Suite à une stimulation de la patte droite, il y a mouvement de la patte gauche

3^{ème} expérience menée sur la grenouille 3

83. Nous effectuons une section du nerf sciatique gauche (nerf rachidien qui relie la moelle épinière à la patte). Quelle en serait la conséquence ?
- A. Suite à une stimulation de la patte gauche, il y a mouvement de la patte gauche
 - B. Suite à une stimulation de la patte gauche, il y a mouvement de la patte droite
 - C. Suite à une stimulation de la patte droite, il y a mouvement de la patte droite
 - D. Suite à une stimulation de la patte droite, il n'y a pas de réaction

4^{ème} expérience menée sur la grenouille 4

- 84.** Nous effectuons une section du nerf sciatique gauche et nous exerçons ensuite une stimulation directe du nerf sectionné, au niveau du bout relié à la moelle épinière. Qu'observons-nous ?
- A. Un mouvement de la patte droite
 - B. Un mouvement de la patte gauche
 - C. Un mouvement des deux pattes
 - D. Pas de réaction
- 16
- 85.** La mitose (choisir la réponse appropriée)
- A. Permet l'obtention de deux cellules filles haploïdes
 - B. Débute par une prophase au cours de laquelle les chromosomes se dupliquent
 - C. Présente une anaphase au cours de laquelle chaque lot de chromosomes migre vers un pôle de la cellule
 - D. Finit par une télophase au cours de laquelle se forme la membrane plasmique de chaque cellule fille
- 86.** Le neurone sensitif est dit sensitif car (choisir la réponse appropriée)
- A. Il est un neurone exciteur
 - B. Il est impliqué dans la détection de l'information sensorielle
 - C. Il est un neurone mixte
 - D. Il est exclusif du cortex cérébral
- 87.** Parmi les propositions suivantes caractérisant les spermatozoïdes des mammifères, laquelle est incorrecte ?
- A. La mobilité des spermatozoïdes est acquise dans les voies génitales mâles
 - B. Le stockage des spermatozoïdes se fait au niveau des vésicules séminales
 - C. La capacité de fécondation des spermatozoïdes est acquise au niveau du canal déférent
 - D. Une température élevée peut déclencher une dégénérescence des spermatozoïdes dans le testicule
- 88.** Lors du cycle cellulaire (choisir la réponse appropriée)
- A. L'interphase est moins longue que la mitose
 - B. La cellule est au repos
 - C. La chute de la quantité d'ADN correspond à l'anaphase
 - D. La croissance et la réplication de l'ADN se font lors de G0
- 89.** Le crossing-over est considéré comme étant l'une des définitions suivantes :
- A. Un brassage interchromosomique
 - B. Un phénomène qui permet l'échange de segments entre des chromosomes qui ne s'enchevêtrent pas
 - C. Un phénomène qui augmente les possibilités du brassage interchromosomique
 - D. Un phénomène qui se déroule à l'anaphase I de la méiose
- 90.** Vous subissez accidentellement la section de la racine dorsale (postérieure) du nerf rachidien de votre index droit. Ensuite, vous plongez cet index dans de l'eau bouillante, (choisir la réponse appropriée)
- A. Votre index ne subira aucune brûlure

- B. Vous serez incapable de retirer votre index droit
- C. Vous ne sentirez pas la chaleur de l'huile
- D. Vous serez incapable de bouger votre index gauche

91. L'identité biologique de l'individu implique que (choisir la réponse appropriée)
- A. Les faux jumeaux présentent des autoradiogrammes identiques
 - B. Les individus appartenant à une même espèce présentent la même identité biologique
 - C. Ce caractère unique résulte du polymorphisme du génome
 - D. Deux autoradiogrammes identiques ne peuvent jamais être obtenus

17

92. Les corps de Nissl sont de fragments (choisir la réponse appropriée)
- A. De l'appareil de Golgi
 - B. Du réticulum endoplasmique granuleux
 - C. Du réticulum endoplasmique lisse
 - D. Des mitochondries
93. Quelle affirmation, parmi les suivantes, ne décrit pas correctement le follicule de De Graaf ?
- A. Il représente un follicule tertiaire particulièrement volumineux
 - B. Il représente une structure endocrine
 - C. Il présente une thèque interne qui est le siège d'une production hormonale
 - D. Il présente une cavité, l'antrum, remplie de liquide folliculaire
94. Au niveau d'un neurone, on retrouve (choisir la réponse appropriée)
- A. Seulement une dendrite
 - B. Une ou plusieurs dendrites
 - C. Un ou plusieurs axones
 - D. Plusieurs corps cellulaires
95. L'apparition des caractères sexuels secondaires chez l'homme est principalement due (choisir la réponse appropriée)
- A. A la prostate
 - B. Aux spermatozoïdes
 - C. A la testostérone
 - D. A l'adrénaline
96. Les motoneurones médullaires (choisir la réponse appropriée)
- A. Reçoivent des messages provenant de la moelle épinière uniquement
 - B. Reçoivent des messages provenant de l'encéphale uniquement
 - C. Présentent des corps cellulaires localisés dans la substance blanche de la moelle
 - D. Reçoivent des messages provenant de la moelle épinière et de l'encéphale
97. On croise un lapin noir avec une lapine blanche. Une moitié des petits ont le phénotype noir, l'autre moitié présente le phénotype blanc. Quelle déduction en faire ?
- A. Le père est homozygote noir
 - B. Un des parents est hétérozygote
 - C. Tous les petits sont hétérozygotes
 - D. Les deux parents sont hétérozygotes

98. Au cours d'un réflexe achilléen, nous notons une affirmation parmi les suivantes, laquelle ?
- A. Une inhibition des motoneurones du muscle étiré
 - B. L'augmentation du tonus du muscle antagoniste
 - C. La présence d'un circuit inhibiteur monosynaptique
 - D. La présence d'un circuit inhibiteur polysynaptique
99. Au cours de la régulation des fonctions testiculaires, une des propositions suivantes n'est pas observée ; laquelle ?
- A. Les hormones hypophysaires sont les mêmes chez le mâle et la femelle
 - B. Les cellules de Leydig élaborent les hormones stéroïdes sexuelles
 - C. Les cellules de Sertoli élaborent les hormones stéroïdes sexuelles
 - D. Les hormones thyroïdiennes abaissent le taux de testostérone plasmatique

18

100. Une des propositions suivantes, concernant l'aire somato-sensorielle, est incorrecte, laquelle ?
- A. Elle correspond à la région du cortex qui traite les informations tactiles
 - B. L'extension de sa projection pour un organe donné est proportionnelle à l'usage de l'organe respectif
 - C. Dans chaque hémisphère, elle reçoit l'ensemble des informations sensorielles provenant de la moitié même du corps
 - D. Dans chaque hémisphère, elle reçoit l'ensemble des informations sensorielles provenant de la moitié opposée du corps

Bon Travail



NOM

Prénom

Prénom du père

CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015

ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

N°

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

N°

CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015

ÉPREUVE ÉCRITE DE CHIMIE

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR CES FEUILLES.**QUESTION I****Compléter le tableau suivant :**

Symbole	Charge	Nombre de protons	Nombre de neutrons	Nombre de d'électrons
${}^{14}_7\text{N}$	0	7	7	7
Cl^-		17	20	
C_o^{2+}			32	25
${}^{79}\text{Se}$	+2			32
${}_{42}\text{M}_o$	0		54	

QUESTION II

Les atomes de silicium, de phosphore et de soufre ont respectivement pour numéro atomique : $Z = 14$, $Z = 15$ et $Z = 16$.

Le silane, le phosphane et le sulfure d'hydrogène sont des composés totalement hydrogénés du silicium, du phosphore et du soufre.

1. Donner la représentation de Lewis de chacune des molécules.

2. Préciser selon VSEPR la géométrie de ces molécules hydrogénées.

QUESTION III

Un alcane (A) et un alcène (B) ont même nombre d'atomes de carbone "n".
La combustion d'une mole de (A) donne m_1 g d'eau et celle d'une mole de (B) donne m_2 g d'eau.

1. Ecrire en fonction de "n" les équations de combustions de A et B.

2. Sachant que $m_1/m_2 = 1,2$. Trouver "n" et donner les formules de A et B.
On donne : H = 1 , O = 16

3. Donner les différents isomères de A et B.

QUESTION IV

On étudie l'évolution temporelle de la décomposition de peroxyde d'hydrogène H_2O_2 en eau et dioxygène en présence d'un catalyseur.

A l'instant $t = 0$ la concentration de H_2O_2 est $c = 6 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.

La température du système est maintenue constante pendant toute la durée de l'expérience. On mesure le volume $V(t)$ de dioxygène dégagé sous une pression constante et égale à une atmosphère pour un volume de solution $v = 10 \text{ ml}$, les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

t (min)	0	5	10	15	20	30
V(t) ml	0	1,56	2,74	3,65	4,42	5,26
[H_2O_2] restante en Mol.L^{-1}	$6 \cdot 10^{-2}$					

1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de décomposition du peroxyde d'hydrogène avec les nombres stœchiométriques entiers les plus petits possibles.

2. Montrer que la concentration (exprimée en mol.L^{-1}) du peroxyde d'hydrogène restant est :

$$[\text{H}_2\text{O}_2]_{\text{rest}} = c - \frac{2V(t)}{v \cdot V_m}$$

V_m est le volume molaire du gaz : $V_m = 24 \text{ L. mol}^{-1}$

3. Compléter le tableau en calculant les différentes valeurs des concentrations de $[\text{H}_2\text{O}_2]$ restante à chaque temps (t).

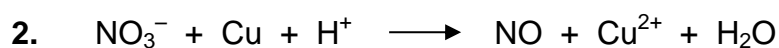
4. Quel volume de dioxygène peut-on obtenir quand la réaction est terminée ?

QUESTION V

Equilibrer les réactions rédox suivantes :



Les couples sont : I^+ / I_2 ; IO_3^- / I^+



Dans la 2^{ème} réaction l'expérience montre que :

- de la tournure de cuivre introduite dans une solution de $NaNO_3$ reste inattaquée.
- l'introduction d'un peu de H_2SO_4 dans le mélange précédent déclenche l'attaque de cuivre.

Peut-on considérer que les ions H^+ catalysent la réaction ? Justifier.

QUESTION VI

200 ml d'une solution aqueuse (A) contient deux solutés, carbonate de potassium ($2 K^+ + CO_3^{2-}$), et hydroxyde de potassium ($K^+ + HO^-$) nécessitent l'addition de 100 ml de ($H^+ + Cl^-$) de concentration $0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ pour neutraliser la base et le dégagement de 0,12 L de CO_2 par une réaction totale.

(Le volume molaire du gaz est : $V_M = 24 \text{ L. mol}^{-1}$)

1. Ecrire les équations ioniques des réactions.

2. Calculer la concentration du sel.

3. Calculer la concentration de la base.



NOM

.....

Prénom

.....

Prénom du père

.....

CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015
ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE

Durée : 2 heures
Coefficient : 2

N°

ATTENTION
Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Physique comporte 10 pages

N°

CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015
ÉPREUVE ÉCRITE DE PHYSIQUE

Durée : 2 heures
Coefficient : 2

/20

RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR CES FEUILLES.
L'ESPACE VIDE EST RÉSERVÉ AUX EXPLICATIONS ET CALCULS RÉDIGÉS PAR LE (LA) CANDIDAT(E)

- N.B.** 1) Les dix questions sont **obligatoires** et **indépendantes**
 2) Uniquement l'usage des calculatrices **non programmables** est autorisé.
 3) Lorsqu'il est nécessaire, prendre $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.
 4) Ne pas oublier de **préciser les unités** des grandeurs trouvées.
 5) Toute copie **mal rédigée** ou **mal présentée** sera **pénalisée**.

Réservé pour la

correction

I. QCS (2 points)

N.B. Pour chacune des huit questions suivantes, une seule réponse est exacte parmi cinq. Inscrire dans la case vide la lettre correspondant à cette réponse, sans justification.

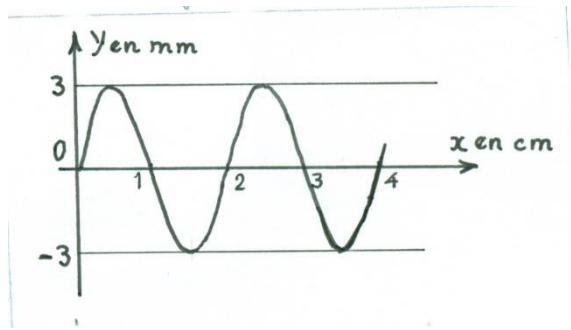
1. La célérité d'une onde de fréquence f , de longueur d'onde λ , est égale à :

- A : λf^{-1} B : $f\lambda^{-1}$ C : λf D : f^{-1} E : $\lambda^{-1}.f^{-1}$

2. L'oscilloscope permet de mesurer une :

- A : intensité B : résistance C : tension
 D : puissance E : charge

vibratoire avec une fréquence 60 Hz.



3

x : distance entre la source des ondes et un point qui vibre

y : élongation du point situé à la distance x

correction

Déterminer, pour cette onde, en le justifiant :

i) son amplitude a

a =

ii) sa longueur d'onde λ

λ =

iii) sa célérité de propagation c

c =

iv) sa période temporelle T

T =

v) une valeur possible de déphasage φ tel que $y(x) = a \cos(\omega x + \varphi)$

φ =

Réservé
pour la

IV. CINÉMATIQUE (2,5 points)

Un automobiliste roule sur un tronçon d'autoroute rectiligne à la vitesse de 108 km.h^{-1} . Soudain, un obstacle fixe apparaît sur la voie à une distance $D = 140 \text{ m}$. Le conducteur freine immédiatement et réduit sa vitesse à 90 km.h^{-1} au bout d'une durée d'une seconde.

1. i) Calculer la valeur algébrique de l'accélération, notée a , supposée être constante.

$a =$

4

correction

- ii) En supposant que l'accélération a de l'automobile reste constante, à quelle distance, notée d_1 , de l'obstacle la voiture va-t-elle s'arrêter ?

$d_1 =$

2. En fait, le conducteur ne réagit pas immédiatement et commence à freiner une seconde après l'apparition de l'obstacle (cette durée est appelée « temps de réaction »). Il impose alors à son véhicule l'accélération -5 m.s^{-2}

- i) A quelle distance, notée d_2 , de l'obstacle de l'automobile va-t-elle s'arrêter ?

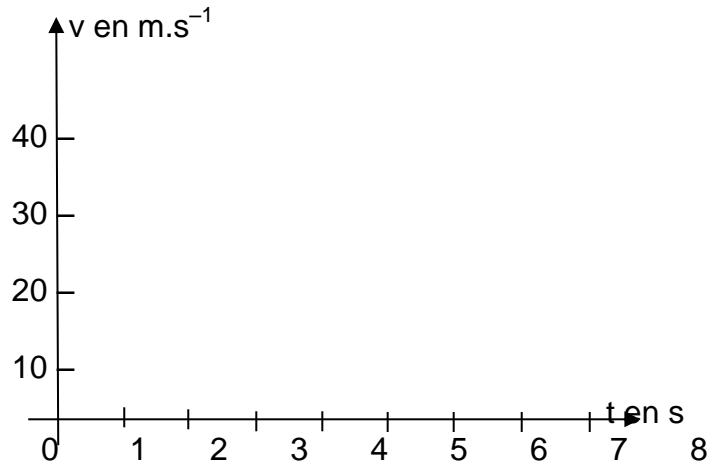
$d_2 =$

- ii) Quelle a été la durée totale, notée t_1 , entre l'apparition de l'obstacle et l'arrêt de l'automobile ?

Réservé
pour la

$t_1 =$

iii) Représenter graphiquement la vitesse v de l'automobile entre les instants 0 et t_1 .



V. PROPULSION (1,5 point)

Un canon de masse $M = 1\,300\text{ kg}$ est monté sur des roues. A partir d'une position fixe, le canon lance un obus de masse $m = 8\text{ kg}$ avec la vitesse $v = 600\text{ m.s}^{-1}$ faisant l'angle $\theta = 30^\circ$ avec l'horizontale (θ s'appelle « angle de tir »).

5

correction

Le système {canon + obus} est supposé être pseudo-isolé.

1. Déterminer la quantité de mouvement initial, \vec{p} du système, c.à.d. avant le lancement de l'obus.

$\vec{p} =$

2. Montrer qu'au moment de lancement de l'obus, le canon « recule ».

3. Déterminer la composante horizontale, notée V_h , de la vitesse de recul du canon.

$V_h =$

Réservé
pour la

VI. TRAVAIL - ÉNERGIE (1,5 point)

Un avion, de masse totale en charge 9,4 tonnes, part du repos sur la piste horizontale d'un aéroport. L'avion est soumis, de la part de ses réacteurs, à une force horizontale \vec{F}_1 de norme 140 kN. L'ensemble des forces de frottement est représenté par une force constante horizontale \vec{F}_2 . La longueur de la piste d'envol est de 420 m. En bout de la piste, l'avion atteint la vitesse de $360 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ avec laquelle il décolle.

- i) Calculer la variation de l'énergie cinétique de l'avion, notée ΔE_c , entre le démarrage et le décollage.

$\Delta E_c =$

- ii) En déduire la norme F_2 de la force \vec{F}_2 .

$F_2 =$

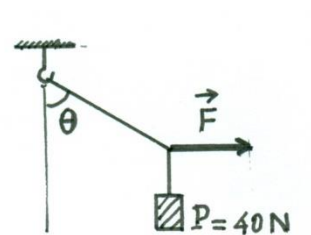
6

2. Dans le cas où F_2 augmente, F_1 et la longueur de la piste restant invariantes, qu'arrive-t-il à la vitesse de décollage ? Justifier

VII. ÉQUILIBRE (1,5 point)

Un fil OA, fixé en O, à un crochet, porte en A un poid P de 40 N. On tire horizontalement en A avec la force \vec{F} de norme $F = 36 \text{ N}$. Le point A est en équilibre.

1. Vérifier que l'angle θ que fait OA avec la verticale est voisin de 42° .



Réservé
pour la

2. Déterminer la norme de la tension, notée T , du fil OA.

$T =$

VIII. ÉLECTRODINAMIQUE (4 points)

N.B. Les questions 2 et 3 sont indépendantes de la question 1.

On dispose d'un générateur à courant continu de f.é.m. $E = 2 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 0,1 \Omega$

1. On place en dérivation, entre les bornes P et N du générateur, deux résistors provenant d'un même fil conducteur, le premier de résistance $r_1 = 100 \Omega$ de longueur 1 km et l'autre de résistance r_2 de longueur 1 m.

i) Déterminer, en le justifiant, la résistance r_2 .

$r_2 =$

7

correction

ii) Déterminer l'intensité, notée I_1 , du courant électrique débité par le générateur.

$I_1 =$

iii) Déterminer les intensités, notées i_1 et i_2 , traversant respectivement les résistances r_1 et r_2 , en donnant les explications nécessaires..

Réservé
pour la

$$i_1 =$$

$$i_1 =$$

2. On enlève les deux résistors et l'on réunit les bornes P et N du générateur par un moteur de f.c.é.m. E' et de résistance $r' = 0,3 \Omega$ et par un ampèremètre de résistance $r'' = 0,1 \Omega$, placé en série avec le moteur. Lorsque le circuit est fermé, l'ampèremètre indique l'intensité $I_2 = 1 \text{ A}$.

i) Déterminer la f.c.é.m. E' .

$$E' =$$

ii) Définir et déterminer le rendement, noté η' , du moteur.

$$\eta' = \quad \%$$

iii) Déterminer l'énergie mécanique, noté \mathcal{E} , fournie par le moteur lorsqu'il fonctionne durant 10 minutes.

$$\mathcal{E} =$$

correction

3. Sans rien changer au dispositif de la question 2, on réunit de plus, les bornes P et N par une dérivation constituée par un résistor de résistance R. Lorsque le circuit est fermé, l'ampèremètre indique l'intensité zéro. On prendra $E' = 1,5 \text{ V}$.

i) Déterminer la ddp, notée U , entre P et N.

$U =$

ii) Déterminer l'intensité du courant, noté I_3 , débitée par le générateur

$I_3 =$

iii) Déterminer la résistance R .

$R =$

iv) Définir et déterminer le rendement, noté η , du générateur

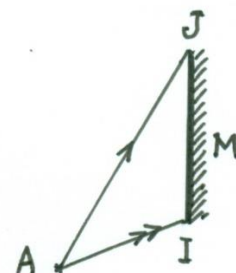
$\eta =$ %

IX. OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE (3 points)

N.B. Les 2 parties A et B sont indépendantes.

A. Un point lumineux A est placé devant le miroir plan vertical M.

i) Préciser la position et la nature de l'image A' de A donnée par M.



ii) Tracer géométriquement, sur la figure ci-dessus, les parcours des rayons lumineux extrêmes AI et AJ qui, partant de A, se réfléchissent sur les

extrémités I et J de M, en donnant les explications nécessaires.

correction

iii) Où doit-on placer l'œil d'un observateur pour qu'il puisse voir l'image A' ?
Justifier.

B. On dispose de deux lentilles minces :

- L_1 : convergente de centre optique O_1 , de distance focale image $f'_1 = 20$ cm
- L_2 : divergente de centre optique O_2 , de distance focale image f'_2

1. La lentille L_1 donne d'un petit objet lumineux AB, placé perpendiculairement à son axe, A étant sur l'axe, une image $A'B'$ réelle de longueur $A'B' = 2 AB$.

Déterminer les positions de l'objet et de l'image en calculant O_1A et O_1A' .

$O_1A =$

$O_1A =$

2. On place la lentille L_2 parallèlement à la lentille L_1 de façon que leurs axes soient confondus, la distance O_1O_2

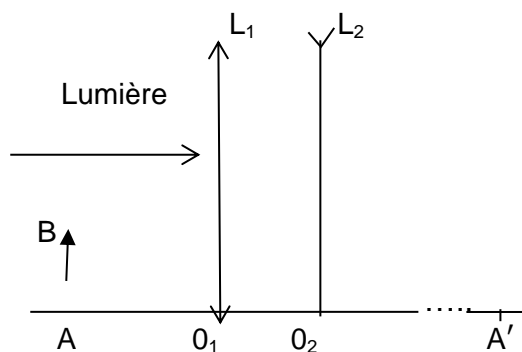
étant de 20 cm. On place l'objet AB

à 30 cm de L_1 comme indique la figure.

L'image définitive $A'B'$ donnée par le

système des deux lentilles se trouve

à 100 cm de L_1 .



^

Déterminer :

i) Le nature de l'image $A'B'$ (la réponse doit être justifiée).

nature :

10

correction

ii) La distance focale image de L_2 .

$f'_2 =$

iii) La vergence, notée V_2 , de L_2 .

$V_2 =$

Réservé
pour la

X. **ÉNIGME** (1 point)

NB. Toute réponse non justifiée est nulle.

Tintin et Capitaine Haddock se balancent, côte à côte, sur deux balançoires identiques. Tintin, plus jeune, est plus léger que le Capitaine Haddock. Leurs compagnons Dupont et Dupond les lâchant simultanément sans élan à partir de positions initiales identiques non situées sur les verticales des points de suspension des deux balançoires.

On néglige les frottements et la résistance de l'air.

1. Lequel des deux passe à la verticale du point de suspension (c.à.d. la position d'équilibre) avec la plus grande vitesse ? Justifier

2. Lequel des deux est le plus difficile à arrêter ? Justifier

Bon travail !

VI. **OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE** (3,5 points)

N.B. Les parties A et B sont indépendantes.

- A. Un rayon lumineux passe du verre dans l'air ; l'indice absolu de réfraction du verre est de 1,5.

1. Définir et déterminer l'angle maximal d'incidence, appelé α , pour que le rayon lumineux émerge dans l'air.

- Définition

- Calcul

$\alpha =$

2. A l'angle d'incidence $i_1 < 40^\circ$, correspond l'angle de réfraction i_2 . Comparer i_2 et i_1 , en justifiant la réponse.

i_2 i_1

B. Un système optique est formé par deux lentilles minces L_1 et L_2 , de même axe principal, de vergences respectives $V_1 = 25$ dioptries et $V_2 = -50$ dioptries, et la distance séparant les deux lentilles est de 6 cm.

1. Préciser, en le justifiant, la nature de chaque lentille.

L_1 est

L_2 est

2. Déterminer les distances focales images, notées f'_1 et f'_2 , respectivement des deux lentilles L_1 et L_2 .

$f'_1 =$

$$f'_2 =$$

3. Un rayon lumineux, parallèle à l'axe commun des lentilles, se réfracte à travers L_1 puis à travers L_2 et émerge du système en passant, ou en semblant passer, par un point de l'axe noté ϕ' . Déterminer la distance, notée x , entre ϕ' et L_2 et préciser la nature de ϕ' (c.à.d. image réelle ou virtuelle) en justifiant la réponse.

$$x =$$

ϕ' est

VII. POUSSÉE D'ARCHIMÈDE (1,5 point)

On donne : Masse volumique de l'eau = 1 g.cm^{-3}

Un bloc de bois de volume V flotte à la surface de l'eau de façon que le volume immergé dans l'eau soit égal aux deux tiers de V .

Lorsque le bloc est placé dans l'huile, le volume immergé devient $0,9 V$.

1. Ecrire la condition d'équilibre du bloc flottant sur la surface de l'eau puis sur la surface de l'huile.

correction

2. En déduire les valeurs des masses volumiques : ρ_1 du bois et ρ_2 de l'huile.

VIII. COURANT CONTINU (3,5 points)

On donne une batterie d'accumulateurs constituant un générateur de courant continu de f.é.m.E = 120 V et de résistance interne $r = 0,5 \Omega$.

Cette batterie alimente un moteur électrique de f.c.é.m.E' et de résistance interne r' ; l'intensité traversant le circuit fermé est de 30 A et cette intensité permet au moteur de soulever, à vitesse constante, une poutre de masse $m = 180 \text{ kg}$ à une hauteur $h = 6,25 \text{ m}$ en une durée de 4,9 secondes.

Déterminer :

1. la puissance électrique, notée P_1 , transférée par la batterie au moteur.

2. la valeur de l'énergie mécanique, notée W_m , fournie par le moteur.

correction

3. la puissance mécanique, notée P_m , fournie par le moteur.

4. le rendement du moteur, noté η , exprimé en %.

5. la tension U aux bornes du moteur.

6. la f.c.é.m. E' du moteur.

7. la résistance r' du moteur.

correction

IX. **ENIGME** (1 point)

NB. Dans tout ce qui suit, on néglige la résistance de l'air.

Du haut d'un mur, de hauteur h , Tintin lance trois balles identiques A, B, et C, avec la même vitesse initiale V_0 : La balle A est lancée verticalement vers le haut,

la balle B est lancée verticalement vers le bas et la balle C est lancée horizontalement.

Comparer (c.à.d. classer dans l'ordre croissant), en justifiant les réponses :

1. leurs instants d'arrivée au sol, notés t_A , t_B et t_C respectivement des balles A, B et C.

2. les vitesses d'arrivée au sol, notés V_A , V_B et V_C correspondant respectivement aux balles A, B et C.

Bonne chance



NOM

Prénom

Prénom du père
.....

CONCOURS D'ADMISSION - Février 2015
ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES

Durée : 1.5 heure

Coefficient : 1.5

N°

ATTENTION

**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Mathématiques
comporte 10 pages**

N°

CONCOURS D'ADMISSION - Février 2015
ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES

Durée : 1.5 heure

Coefficient : 1.5

/20

**RÉPONDRE DIRECTEMENT SUR CES FEUILLES. L'ESPACE VIDE EST RÉSERVÉ
AUX EXPLICATIONS ET CALCULS RÉDIGÉS PAR LE (LA) CANDIDAT(E)**

- N.B.**
- 1) Les neuf questions sont **obligatoires** et **indépendantes**
 - 2) Uniquement l'usage des calculatrices **non programmables** est autorisé.
 - 3) La notion ℓn désigne le logarithme **népérien**.
 - 4) Toute copie **mal rédigée** ou **mal présentée** sera **pénalisée**.

I. QCS (2 points)

Pour chacune des quatre questions suivantes il y a une seule réponse exacte parmi les cinq réponses proposées.

Inscrire dans la case vide la lettre correspondant à cette réponse, sans justification.

1. Soit x un réel non nul, $e^{-\ell n |x|}$ est égal à :

A : $-|x|$

B : $|x|$

C : $\frac{1}{|x|}$

D : $-x$

E : x

2. (U_n) , n est naturel, est une suite géométrique telle que $U_1 = 2$ et $U_7 = 16$.

Sa raison est égale à :

A : 4

B : $2\sqrt{2}$

C : 2

D : $\sqrt{2}$

E : $2 - \sqrt{2}$

3. A et B étant deux événements incompatibles, et P désigne une probabilité, telle que $P(A) = 0,4$ et $P(B) = 0,2$. On a :

A : $P(A \cup B) = 1$

B : $P(A \cup B) = 0,6$

C : $P(A \cup B) = 0,4$

D : $P(A \cup B) = 0,2$

E : $P(A \cap B) = 0,2$

Réservé
pour la
correction

4. Le 9^{ème} terme de la suite logique : 1 ; 2 ; 4 ; 7 ; 11 ; 16 ; 22 ; 29 ; ... est :
- A : 37 B : 38 C : 39 D : 40 E : 41

2

Réservé
pour la
correction

II. PROBLÈME D'EXTRÊMUM (1 point)

La réaction, notée R, du corps humain relativement à un médicament est modélisée par la fonction $R = m^2 \left(\frac{C}{2} - \frac{m}{3} \right)$, où C est une constante strictement positive et m est la dose du médicament absorbée par le sang. La dérivée de R par rapport à m est appelée sensibilité du corps relativement au médicament, notée σ .

- i) Déterminer, en fonction de C, la dose du médicament, notée m_1 , correspondant à l'extrémum de la sensibilité du corps.

$m_1 =$

- ii) Préciser, en le justifiant, la nature de l'extrémum de la sensibilité du corps humain (c.à.d. maximum ou minimum).

III. SUITE (1,5 point)

Soit n un naturel non nul.

1. i) Montrer que la suite de terme général $U_n = 2n - 1$ est une suite arithmétique dont on précisera la raison, notée r.

r =

- ii) Exprimer, en fonction de n, la somme : $S_n = 1 + 3 + 5 + \dots + (2n - 1)$

$S_n =$

3

Réservé
pour la
correction

2. En déduire la limite, notée L , lorsque n tend vers $+\infty$, de la somme W_n définie par :

$$W_n = \frac{1}{n^2} + \frac{3}{n^2} + \frac{5}{n^2} + \dots + \frac{2n-1}{n^2}$$

$L =$

IV. POLYNÔME ET RÉOLUTION D'ÉQUATIONS (3,5 points)

On considère le polynôme P définie, pour x réel, par : $P(x) = 2x^3 - x^2 - 7x + 6$

1. i) Calculer $P(1)$

$P(1) =$

- ii) En déduire que $P(x)$ s'écrit sous la forme $P(x) = (x-1)(ax^2+bx+c)$, où a , b et c sont des constantes à déterminer.

$a =$

$b =$

C =

4

Réservé
pour la
correction

2. i) Déterminer les racines de l'équation : $(x-1)(2x^2+x-6) = 0$

Les racines sont :

- ii) Résoudre l'équation : $2e^{3t} - e^{2t} - 7e^t + 6 = 0$
(Ecrire les racines sous forme décimale)

Les racines sont :

3. En supposant $x > \frac{1}{2}$, résoudre l'équation :

$$\ln(2x - 1) + \ln(x + 4) = \ln(6x + 2)$$

Solution

x

V. PROBABILITÉ (1,5 point)

Dans un centre médical, 8 médecins femmes et 12 médecins hommes pratiquent leur profession. On choisit, au hasard, un comité de 4 médecins parmi le groupe des médecins du centre médical. Déterminer :

- i) Le nombre, noté N, de tous les comités qu'on peut former.

- ii) La probabilité, notée p , pour qu'il y ait au moins un médecin femme dans le comité choisi (on exprimera p en pourcentage)

$p =$ %

VI. STATISTIQUE (2 points)

Soit la série statistique formée de n termes : x_1, x_2, \dots, x_n .

1. i) Ecrire l'expression de la moyenne, notée m , de cette série en fonction de la somme $S_n = x_1 + x_2 + \dots + x_n$ et de n .

$m =$

- ii) Ecrire l'expression de la variance, notée V , de cette série en fonction de la somme $T_n = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_n^2$, de m et de n .

$V =$

- iii) Ecrire la relation entre l'écart-type, notée σ , et la variance V de la série

$\sigma =$

2. Application

On donne pour la série précédente $S_n = 10$, $T_n = 40$ et $\sigma = 2$.
En déduire le nombre n des termes de cette série.

VII. FONCTION LOGARITHMIQUE (6 points)

On considère la fonction f définie sur $]0 ; +\infty[$ par $f(x) = \frac{\ln x}{x^2}$. On note C la courbe représentative de f dans le plan rapporté au repère orthonormé $x'Ox, y'Oy$.

1. Déterminer la limite, notée L, de $f(x)$ lorsque x tend vers zéro, $x > 0$ et la limite, noté L', lorsque x tend vers $+\infty$.

L =

L' =

2. i) Vérifier que la dérivée de $f(x)$ a pour expression $f'(x) = \frac{1-2\ln x}{x^3}$

ii) Etudier le signe de $f'(x)$ suivant les valeurs strictement positives de x .

iii) Dresser le tableau de variations de f .

x	0	$+\infty$
$f'(x)$		
$f(x)$		

3. Préciser les équations des droites asymptotes à la courbe C.

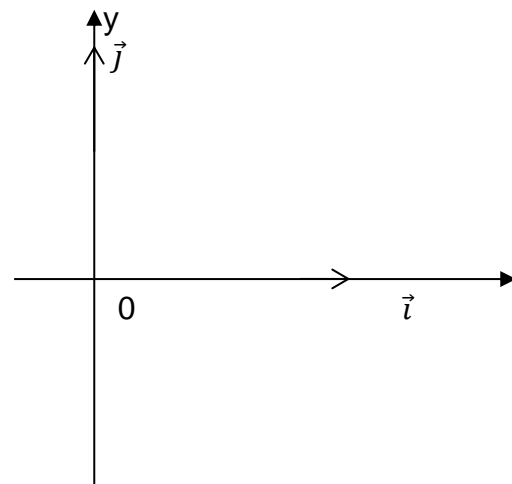
7

Réservé
pour la
correction

4. i) Ecrire une équation de la tangente, notée T, à la courbe C au point A de cette courbe d'abscisse 1.

Equation de T :

ii) Construire dans le repère ci-contre, la droite T et la courbe C.



5. i) Montrer que la tangente, notée T_u , au point N de la courbe C d'abscisse u , est parallèle à la droite Δ d'équation $y = x$ si et seulement si u vérifie l'équation : $u^3 + 2\ln u - 1 = 0$.

ii) Etudier les variations de la fonction numérique h , défini sur $]0 ; +\infty[$, par $h(x) = x^3 + 2\ln x$.

iii) En déduire que A est l'unique point de C où la tangente est parallèle à la droite Δ .

6. Soit D_m la droite d'équation $y = m$ où m est un réel constant tel que $0 < m < \frac{1}{2e}$

i) Montrer que D_m coupe C en deux points.

ii) En désignant par α et β les abscisses des points d'intersection de D_m avec C, montrer que :

$$\alpha < \sqrt{e} < \beta$$

et que α et β sont liées par la relation de la forme : $(\alpha)^{\beta^2} = K(\beta)^{\alpha^2}$
où k est une constante à préciser.

VIII. PROBLÈME A DEUX INCONNUES (1,5 point)

Notice : Léonhard Euler (1707-1783) : mathématicien suisse. Il a développé l'Analyse réelle et complexe. Il est considéré comme l'un des plus grands mathématiciens de tous les temps.

Ce problème est proposé dans le livre d'Euler intitulé : « Eléments d'algèbre ». On rappelle que l'écu était une ancienne unité monétaire utilisée en Europe.

« Un père laisse à sa mort quelques enfants avec une somme d'argent qu'ils partagent de la manière suivante :

- Le premier reçoit 100 écus et la dixième partie du reste ;
- Le second reçoit 200 écus et la dixième partie du nouveau reste ;
- Le troisième reçoit 300 écus et la dixième partie de ce qui reste ;
- Et ainsi de suite...

Et il se trouve qu'à la fin, la somme d'argent laissée par le père a été partagée également entre tous les enfants (c.à.d. que la somme reçue par le premier est égale à celle reçue par le second, etc...). On demande combien chaque enfant a reçu et combien il y avait d'enfants. »

On procède comme suit :

Poser x la part de chaque enfant et y la somme d'argent laissée par le père.

1. i) Exprimer en fonction de y la somme reçue par le premier enfant, qui est égale à x .

-
- ii) Exprimer en fonction de x et y la somme reçue par le second enfant, qui est égale à x .

-
-
2. i) Résoudre le système d'équations obtenues dans 1°.

x =	écus
-----	------

y =	écus
-----	------

ii) En déduire le nombre d'enfants, noté n.

n =	enfants
-----	---------

IX. ÉNIGME (1 point)

Un vol a été commis dans un supermarché et il y a trois suspects : Axel noté A, Basil, noté B et Cantor, noté C. L'un des trois a été le voleur.

A l'enquêteur, voici les trois affirmations de chacun :

- Axel : « Je suis innocent. A l'heure du vol, j'étais avec Basil. C'est Cantor le coupable. »
- Basil : « Je suis innocent. Axel aussi. Mais à l'heure du vol, Axel n'était pas avec moi. »
- Cantor : « Je suis innocent. Basil aussi. Les trois affirmations d'Axel sont fausses. ».

On sait que chacun des suspects A, B et C a menti au moins une fois.

Préciser, en le justifiant, qui a été le voleur (on commencera par supposer que A est le coupable...)

NB. Toute réponse non justifiée est considérée nulle.

Bon travail !

Bon travail !

$D_f =$

1. i) Déterminer la limite, notée L , de $f(x)$ lorsque x tend vers 1, $x > 1$.

$L =$

2. ii) En déduire l'existence d'une droite (D) asymptote à la courbe (C) dont on précisera son équation cartésienne.

Equation de D

2. Calculer la dérivée, notée $f'(x)$, de $f(x)$.

$$f'(x) = \underline{\hspace{2cm}}$$

3. i) Déterminer l'abscisse, notée x_A , du point d'intersection A de la courbe (C) avec l'axe $x'Ox$.

$$x_A =$$

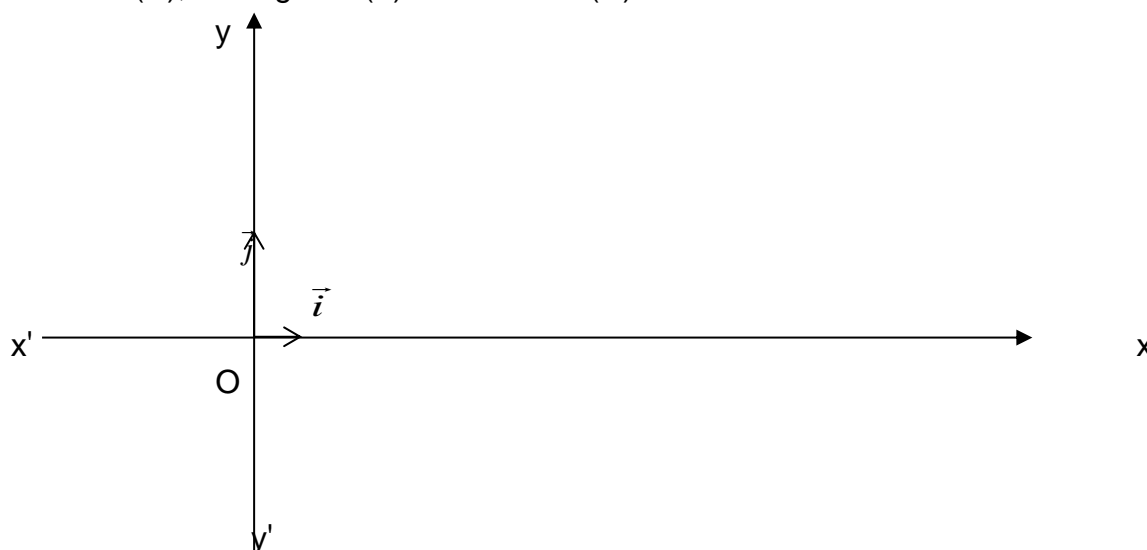
4. ii) Déterminer une équation de la tangente (T) à la courbe (C) au point A.

Equation de (T) :

4. iii) Déterminer l'abscisse, notée x_B , du point d'intersection B de la courbe (C) d'ordonnée égale à l'unité. (x_B sera donnée sous forme décimale).

$$x_B \simeq$$

5. Dans le même repère $x'Ox, y'Oy$, placer les points A et B et tracer la droite (D), la tangente (T) et la courbe (C)



VII. PROBABILITÉ (1,5 point)

P étant une probabilité, A et B sont deux événements indépendants tels que :

$$P(A) < P(B), \quad P(A \cap B) = 0,4 \quad \text{et} \quad P(A \cup B) = 0,9$$

Déterminer, sous forme décimale, les probabilités P(A) et P(B).

P(A) =

P(B) =

VIII. STATISTIQUE (1,5 point)

N.B. Les deux questions A et B sont indépendantes.

- A. On donne une série statistique $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{25}$ d'effectif total $N = 25$. Sachant que la somme de ses termes est égale à 215 et que la somme des carrés de ses termes est égale à 2018, déterminer sa moyenne, notée m , et son écart type noté σ .

- B.** Une série statistique est formée de 5 termes : x_1, x_2, \dots, x_5 dont la moyenne est 7. En enlevant le dernier terme x_5 , la nouvelle série statistique aura pour moyenne 5. En déduire la valeur du terme x_5 .

IX. ÉQUATIONS À DEUX INCONNUES (1,5 point)

Tintin dit au Capitaine Haddock : « Je remarque que mon âge actuel dépasse le quart de ton âge actuel de 6 ans ». Capitaine Haddock lui dit : « Dans huit ans, mon âge sera le double du tien ».

On note h l'âge actuel du Capitaine Haddock et t celui de Tintin.

1. Ecrire les deux équations liant h et t .

2. Résoudre les équations pour déterminer h et t .

3. Pour cette question, on suppose que $h = 40$ ans et $t = 16$ ans. Capitaine Haddock dit à Tintin : « Je ne t'ai pas offert un cadeau pour ton dernier anniversaire, alors je vais me rattraper : l'année où mon âge sera le triple du tien, je t'offrirai un cadeau de valeur ». Après réflexion, Tintin objecte : « cela ne va rien te coûter » ! Justifier pourquoi Tintin a raison.

IX. ÉNIGME (1 point)

Un vol a été commis dans un supermarché et il y a trois suspects : Axel noté A, Basil, noté B et Cantor, noté C. L'un des trois a été le voleur. A l'enquêteur, voici les trois affirmations de chacun :

- Axel : « Je suis innocent. A l'heure du vol j'étais avec Basil. C'est Cantor le coupable. »
- Basil : « Je suis innocent. Axel aussi. Mais à l'heure du vol, Axel n'était pas avec moi. »
- Cantor : « Je suis innocent. Basil aussi. Les trois affirmations d'Axel sont fausses. ».

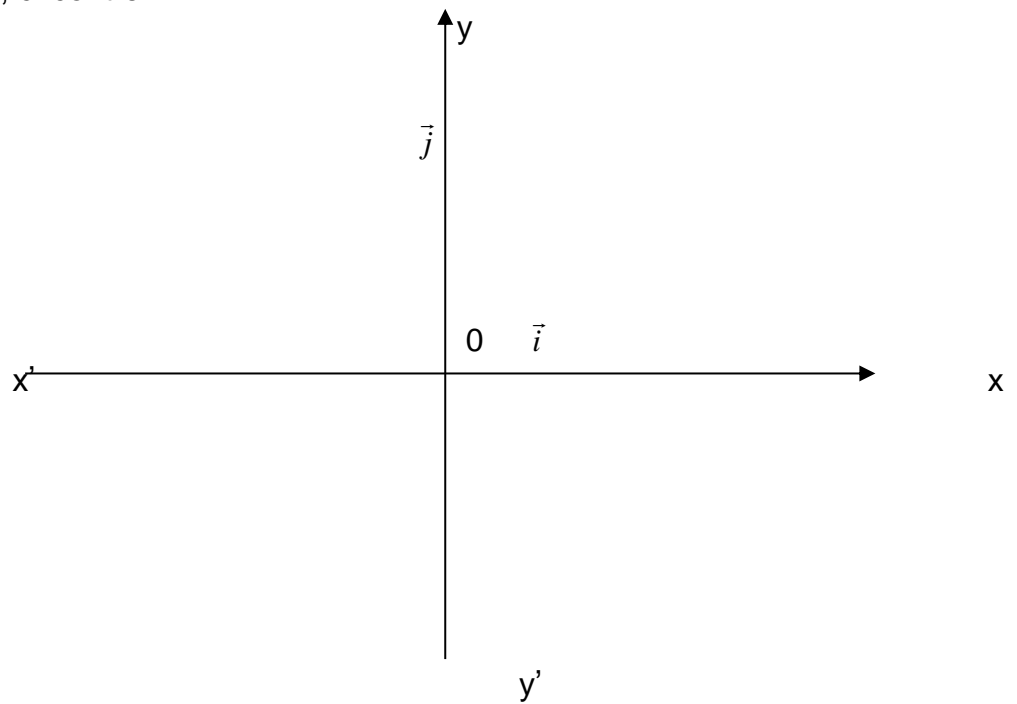
On sait que chacun des suspects A, B et C a menti au moins une fois.

Préciser, en le justifiant, qui a été le voleur (on commencera par supposer que A est le coupable...)

NB. Toute réponse non justifiée est considérée nulle.

x	0	$+\infty$
$f'(x)$		
$f(x)$		

1. Tracer la courbe (C) dans le repère orthogonal $x'Ox, y'Oy$, ci-contre.



Bon travail !



CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015
ÉPREUVE ÉCRITE DE CULTURE GÉNÉRALE

Durée : 1h15
Coefficient : 1.25

ATTENTION

**Le candidat doit vérifier que l'épreuve de Culture générale
comporte 10 pages**

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

- 1. Quand Elisabeth II a-t-elle accédé au trône d'Angleterre ?**
 - A. 1859
 - B. 1973
 - C. 1952
 - D. 1988

- 2. Quel nom a été donné aux régimes communistes mis en place dans les pays d'Europe centrale et orientale sous la pression de l'Union Soviétique ?**
 - A. Les démocraties souveraines limitées
 - B. Les PECO
 - C. Les démocraties populaires
 - D. Les temples de la liberté

- 3. Quelle écriture antique la « pierre de Rosette » a-t-elle permis de déchiffrer ?**
 - A. Les cunéiformes sumériens
 - B. Le vieux-perse
 - C. Les hiéroglyphes égyptiens
 - D. Le babylonien tardif

- 4. Qui était Alexandre Soljenitsyne ?**
 - A. Un écrivain russe, grand opposant au stalinisme
 - B. Le fidèle bras-droit de Staline
 - C. Le premier secrétaire du Parti Communiste de l'URSS
 - D. Un grand ténor des Chœurs de l'Armée Rouge

- 5. En quelle année a eu lieu la crise du Canal de Suez ?**
 - A. 1961
 - B. 1859
 - C. 1956
 - D. 1972

- 6. Parmi ces Présidents américains, lequel n'était pas républicain mais démocrate ?**
 - A. Bill Clinton
 - B. George Bush
 - C. Richard Nixon
 - D. Ronald Reagan

7. En 1961, les Soviétiques envoyaient le premier homme dans l'espace. Il s'agissait de

- A. Leonid Brejnev
- B. Boris Eltsine
- C. Youri Gagarine
- D. Anton Tchekov

8. Quel est le lien de filiation entre Louis XIV et Louis XV ?

- A. gendre
- B. petit-fils
- C. arrière petit-fils
- D. fils

9. En quelle année a été détruit le Mur de Berlin ?

- A. 1999
- B. 1977
- C. 1970
- D. 1989

10. Quelle était la profession de Che Guevara ?

- A. Enseignant
- B. Avocat
- C. Médecin
- D. Militaire

11. L'auteur du « Comte de Monte-Cristo » est

- A. William Shakespeare
- B. Alexandre Dumas
- C. Silvio Berlusconi
- D. Barbara Cartland

12. Combien d'États constituent les États-Unis d'Amérique ?

- A. 62
- B. 58
- C. 50
- D. 45

13. Quelle est la capitale d'Oman ?

- A. Manama
- B. Doha
- C. Sanaa
- D. Mascate

14. Qu'est-ce qu'un "Goulag" ?

- A. Un camp de travail forcé
- B. Un soldat soviétique
- C. Un plat hongrois
- D. Un opposant politique

15. Quelle réponse est fausse ?

Stephen Hawking

- A. est un astrophysicien britannique
- B. a écrit « une brève histoire du temps »
- C. a collaboré avec le mathématicien Alan Turing au déchiffrement d'Enigma
- D. est atteint de sclérose latérale amyotrophique

16. Quelle est la capitale du Tchad ?

- A. N'Djamena
- B. Asmara
- C. Antananarivo
- D. Addis Abeba

17. Où se trouve le Conseil de l'Europe

- A. Bruxelles
- B. Strasbourg
- C. Paris
- D. Rome

18. La Lituanie, l'Estonie et la Lettonie sont les premiers à proclamer leur souveraineté et leur indépendance à la fin des années 1980. On appelle ces États, les États

- A. Slaves
- B. Nordiques
- C. Baltes
- D. Balkaniques

19. Dans quel pays s'est illustré Nelson Mandela ?

- A. Nigeria
- B. Cameroun
- C. Afrique du Sud
- D. Sénégal

20. Dans quel pays les Khmers Rouges ont-ils établi une dictature meurtrière dirigée par Pol Pot ?

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

21. Qui sont les peintres impressionnistes, dont la première exposition eut lieu en 1874 ?

- A. Ceux qui impressionnent les spectateurs
- B. Ceux qui ont été impressionnés par l'art antique
- C. Ceux qui sont intéressés par l'effet de la lumière sur les couleurs et les formes
- D. Ceux qui sont intéressés par les impressions sentimentales

22. Quel est le plus petit État du monde ?

- A. Monaco
- B. Saint-Martin
- C. Macao
- D. Le Vatican

- 23. Les anciennes colonies anglaises forment à partir de 1931 une communauté d'États souverains unies par un lien plus moral que juridique à la Couronne britannique. Comment désigne-t-on cette fédération ?**
- A. La Communauté britannique
 - B. L'Union britannique
 - C. Le Commonwealth
 - D. La Couronne britannique
- 24. Quel empereur romain a fait de Constantinople sa capitale et en quel siècle ?**
- A. Justinien au VI^e siècle
 - B. Valentin au VIII^e siècle
 - C. Constantin au IV^e siècle
 - D. Charlemagne au IX^e siècle
- 25. Quelle est le nom de la monnaie chinoise ?**
- A. le Yen
 - B. Loti
 - C. le Yuan
 - D. le Lats
- 26. Comment s'appelle le port d'Athènes ?**
- A. Le Pirée
 - B. Corfou
 - C. Patras
 - D. Myconos
- 27. Qui a sculpté « Le Baiser » ?**
- A. Camille Claudel
 - B. Arthur Dupagne
 - C. Auguste Rodin
 - D. Aristide Maillol
- 28. Qui a peint « Les demoiselles d'Avignon » ?**
- A. Vincent Van Gogh
 - B. Georges Braque
 - C. Pablo Picasso
 - D. Marc Chagall
- 29. Parmi ces pays, lequel était situé à l'ouest du "Rideau de fer" ?**
- A. Autriche
 - B. RDA
 - C. Pologne
 - D. Hongrie
- 30. « La cantatrice chauve » est**
- A. un syndrome de calvitie galopante
 - B. une célèbre chanteuse d'opéra
 - C. une comédie d'Eugène Ionesco
 - D. un tableau de Modigliani

- 31. Qui est l'auteur de l'opéra « Don Juan » ?**
A. Wolfgang Amadeus Mozart
B. Yves Saint-Laurent
C. Alfred Sisley
D. Christian Bach
- 32. Napoléon Bonaparte a succédé à**
A. Louis XIV
B. François 1^{er}
C. Louis XVIII
D. La Révolution Française
- 33. La capitale de Chypre est**
A. Limassol
B. Larnaca
C. Nicosie
D. Aya Napa
- 34. L'Emir Fouad Chehab a été Président de la République Libanaise**
A. de 1843 à 1849
B. de 1952 à 1958
C. de 1958 à 1964
D. de 1976 à 1982
- 35. « Le Lotus Bleu » se rapporte à**
A. Lucky Luke
B. Spielberg
C. Tintin
D. Hitchcock
- 36. Comment écrit-on 574 en chiffres romains ?**
A. CCCCCDXIVI
B. DLXXIV
C. MCXXXIV
D. XVIMD
- 37. La Cité des Doges, c'est**
A. Casablanca
B. Grenade
C. Cordoue
D. Venise
- 38. Le Monténégro se situe**
A. en Afrique
B. en Amérique du Sud
C. en Europe
D. en Amérique Centrale
- 39/ Le bourghol est un aliment fabriqué à partir**
A. de semoule de blé dur
B. d'éclats de riz
C. de blé concassé
D. de couscous

- 40. Les manuscrits les plus anciens que nous possédons du Nouveau Testament ont été écrits**
- A. en latin
 - B. en hébreu
 - C. en grec
 - D. en syriaque
- 41. Quelle est la capitale de la République d'Irlande ?**
- A. Glasgow
 - B. Belfast
 - C. Dublin
 - D. Manchester
- 42. Où se situe la ville de Namur ?**
- A. en Allemagne
 - B. en France
 - C. en Belgique
 - D. au Venezuela
- 43. Laquelle de ces pièces n'est pas de Molière ?**
- A. Le médecin malgré lui
 - B. Le malade imaginaire
 - C. Les trois sœurs
 - D. Tartuffe
- 44. Léonard de Vinci était peintre, mais aussi**
- A. architecte, anatomiste, inventeur
 - B. architecte, sportif, musicien
 - C. botaniste, anatomiste, musicien
 - D. architecte, dramaturge, agriculteur
- 45. Le Portugal a des frontières communes avec**
- A. l'Espagne
 - B. l'Italie
 - C. la France
 - D. le Mozambique
- 46. À quoi servaient les pyramides construites par les Égyptiens à Giza ?**
- A. à abriter les tombes des pharaons
 - B. à être de pures œuvres d'art
 - C. à former des cadrans solaires
 - D. à abriter le siège du gouvernement égyptien
- 47. Lequel de ces peintres n'était pas associé aux Impressionnistes ?**
- A. Pierre-Auguste Renoir
 - B. Claude Monet
 - C. Piet Mondrian
 - D. Edgar Degas
- 48. Rembrandt était un peintre d'origine**
- A. allemande
 - B. hollandaise
 - C. anglaise
 - D. française

- 49. « Let it be » est une chanson de**
- A. Madonna
 - B. Les Beatles
 - C. Bob Dylan
 - D. Adèle
- 50. Salvador Dalí est surtout connu pour**
- A. ses chocolats très raffinés
 - B. ses romans policiers
 - C. ses peintures et ses sculptures
 - D. ses merveilleux paysages académiques
- 51. Saint François d'Assise est surtout célèbre pour**
- A. son caractère belliqueux
 - B. sa défense des dogmes
 - C. son évangile et ses épîtres
 - D. sa simplicité et sa proximité avec la nature
- 52. Parmi ces chansons de Feyrouz, chassez l'intrus**
- A. Amal Hayati
 - B. Kifak inta
 - C. 'Itab
 - D. Bi'oulou zghayyar baladi
- 53. Si vous visitez la Sardaigne, vous êtes...**
- A. en Grèce
 - B. en Turquie
 - C. en Italie
 - D. en France
- 54. Toutes les langues suivantes, sauf une, appartiennent à la famille des langues romanes**
- A. Roumain
 - B. Bulgare
 - C. Espagnol
 - D. Portugais
- 55. Parmi ces œuvres de Gibrane, chassez l'intrus**
- A. Les ailes brisées
 - B. Le Prophète
 - C. Le Jardin du Prophète
 - D. Le Liban, s'il parlait
- 56. Qu'est-ce qu'une mosaïque ?**
- A. Un assemblage de morceaux de verre ou de pierres formant un motif
 - B. Une technique de peinture à l'huile
 - C. Un type de sculpture en couleurs
 - D. Une catégorie de vases en céramique
- 57. Comment qualifie-t-on une personne qui ne se décide pas à agir ?**
- A. Velléitaire
 - B. Versatile
 - C. Vénale
 - D. Vaillante

- 58. « Il est sceptique » signifie**
- A. qu'il veut faire partager ses idées
 - B. qu'il exprime son opinion de manière absolue
 - C. qu'il doute avant d'admettre une idée
 - D. qu'il se vexe si son idée est réfutée
- 59. Qu'est-ce qu'une présomption ?**
- A. Une certitude
 - B. Un projet irréalisable
 - C. Une opinion fondée sur les apparences
 - D. La connaissance d'un événement à l'avance
- 60. Un modus vivendi est**
- A. en musique, un passage que l'on peut exécuter avec une grande liberté rythmique
 - B. un accord conclu entre deux parties en litige, mais qui ne résout rien sur le fond
 - C. une amnistie générale
 - D. un objet que l'on place dans un sanctuaire pour manifester sa reconnaissance
- 61. Le mot camaïeu désigne**
- A. un vêtement ecclésiastique
 - B. un individu procédurier, chicaneur
 - C. une peinture dans laquelle on emploie différents tons d'une même couleur
 - D. un dessin pour enfants
- 62. Être volubile signifie**
- A. avoir des difficultés à prendre la parole en public
 - B. parler beaucoup et avec rapidité
 - C. s'exprimer en peu de mots
 - D. parler fort
- 63. Quel est le sens de l'adjectif crucial ?**
- A. Consécutif à la crucifixion
 - B. Secondaire
 - C. Se dit d'un chrétien pratiquant
 - D. Important parce que décisif
- 64. Qu'est-ce que le secteur tertiaire ?**
- A. L'ensemble des fonctionnaires de l'État
 - B. La télévision, l'audiovisuel - par opposition à la presse écrite et à la radio
 - C. L'ensemble des activités de services, et la population active qui y travaille
 - D. L'agriculture et l'industrie
- 65. L'onirisme est**
- A. la divination par les songes
 - B. l'étude des noms propres, en linguistique
 - C. un état pathologique constitué d'hallucinations s'apparentant au rêve
 - D. une secte dérivée de l'hindouisme

- A. Au cercle décrit en un an par le Soleil dans son mouvement propre, ou par la Terre autour du Soleil
 - B. À une personne touche-à-tout, qui s'intéresse à de nombreuses sciences, disciplines ou activités
 - C. À des plaques de bois ou de métal qui servent à unir les pièces d'un instrument, d'une machine
 - D. À la technique des éclairages rationnels
- 67. Une conjecture est**
- A. une situation d'ensemble, un contexte
 - B. un complot, une machination
 - C. l'ensemble du texte qui entoure une phrase
 - D. une supposition, une hypothèse, une prévision
- 68. Un plagiaire est-il ?**
- A. Un contrefacteur, un « auteur » qui pille les ouvrages d'autrui en donnant pour siennes les parties copiées
 - B. Une personne qui loue ou entretient des cabines, des parasols sur une plage, qui nettoie la plage
 - C. Un buffet dans lequel on range de la vaisselle
 - D. Un individu qui aime à chicaner
- 69. Quel est le sens du mot diaspora ?**
- A. Tableau panoramique
 - B. Courbe représentant les variations d'un phénomène
 - C. Dispersion d'un peuple, d'une race
 - D. Réunion des gouverneurs des provinces assujetties à Rome
- 70. Qu'est-ce que l'urbanité ?**
- A. L'action d'aménager un site
 - B. La concentration de population aisée dans les agglomérations
 - C. Une politesse raffinée
 - D. L'ensemble des populations citadines
- 71. Une collision est**
- A. un heurt violent, un choc entre deux corps dont l'un au moins est en mouvement
 - B. une connivence, une entente secrète
 - C. un médicament antiseptique
 - D. la succession de deux voyelles, dans un mot
- 72. Un autodidacte est**
- A. un monarque absolu
 - B. une machine imitant le mouvement d'un être vivant
 - C. une personne qui s'est instruite elle-même
 - D. un papier préparé chimiquement et donnant un double de l'original dactylographié
- 73. Qu'est-ce qu'un misanthrope ?**
- A. Un spécialiste des écritures anciennes
 - B. Un spécialiste des fossiles
 - C. Un individu qui hait, méprise ou fuit le genre humain
 - D. Un collectionneur de timbres
- 10
- 74. Qu'est-ce que la probité ?**
- A. Une grande discrétion, une retenue modeste

- B. L'observation stricte des règles de la justice, de la morale, de la loyauté ; une scrupuleuse honnêteté
- C. Une apparence de vérité
- D. Un temps d'épreuve destiné à constater les capacités d'un néo-professionnel

75. L'adjectif exhaustif est synonyme de

- A. très fatigué
- B. partiel, incomplet, insuffisant
- C. complet, total
- D. imprévisible, incertain

Bon travail !



CONCOURS D'ADMISSION – Février 2015
ÉPREUVE RÉDACTIONNELLE DE CULTURE GÉNÉRALE

Durée : 1h15
Coefficient : 1.25

Lisez l'article ci-dessous puis répondez aux questions suivantes.

Avez-vous entendu parler de *Rheobatrachus silus* ? Si la réponse est non, il n'y a rien d'étonnant car cette espèce australienne de grenouille est considérée comme éteinte depuis 1983, date à laquelle le dernier spécimen conservé en captivité est mort. L'animal s'avère pourtant fascinant, pour deux raisons. La première tient à son mode d'incubation très particulier : une fois qu'elle avait pondu, la femelle avalait ses œufs et les tenait à l'abri dans son estomac où ils grandissaient durant environ un mois et demi. Pendant toute cette période, la grenouille ne mangeait pas et son estomac cessait de produire de l'acide chlorhydrique qui, autrement, aurait dissous les œufs. Enfin, la grenouille accouchait... par la bouche.

La seconde raison, pour laquelle on reparle de *Rheobatrachus silus* aujourd'hui, s'appelle le projet Lazare (comme le Lazare que Jésus ressuscite dans le Nouveau Testament). Derrière ce nom de code se trouve l'idée de chercheurs australiens de ramener à la vie cette espèce de grenouille disparue. Comment ? Même si ses derniers représentants ont trépassé depuis longtemps, certains ont été conservés au frais. Il était donc théoriquement possible de les cloner. L'expérience a donc consisté à transférer les noyaux de cellules mortes de *Rheobatrachus silus*, noyaux porteurs du matériel génétique de l'animal, dans les œufs énucléés d'une autre espèce de grenouille australienne en espérant que la machinerie cellulaire se remette en marche. Et c'est ce qui s'est passé, même si cela n'a pas duré longtemps. Les embryons obtenus n'ont pas survécu plus de quelques jours.

Le même type d'expérimentation avait déjà été tenté en 2003 avec un mammifère, le bouquetin des Pyrénées, dont la dernière représentante était morte trois ans plus tôt écrasée par un arbre. Sur la cinquantaine de ses noyaux de cellules transplantés dans des ovules de chèvres, seulement un s'en fut jusqu'au bout du parcours. Un petit bouquetin des Pyrénées femelle naquit mais la résurrection de l'espèce ne dura que quelques minutes. A peine sortie du ventre de sa mère porteuse, la chevrette succomba en effet à une malformation pulmonaire, ce qui souligna la difficulté de la technique de clonage par transfert de cellule somatique adulte devenue célèbre grâce à la brebis Dolly.

Mais le clonage n'est qu'une des trois solutions actuellement envisagées pour faire revenir à la vie des espèces disparues. Pour schématiser, une deuxième technique, dite de l'ingénierie génétique, consiste à séquencer le génome d'un animal éteint et à insérer les morceaux d'ADN qui font sa spécificité dans le génome d'une espèce cousine toujours vivante. Quant à la troisième approche, elle ne fonctionne que si l'espèce disparue a laissé derrière elle une ou des espèces "filles" comme, par exemple, l'aurochs, ancêtre des bovins domestiques que nous connaissons. Dans ce cas – et c'est, pour l'aurochs, l'objectif du programme néerlandais Tauros –, on utilise des méthodes traditionnelles d'élevage, en faisant se croiser entre eux des individus qui expriment le plus les caractéristiques physiques de l'ancêtre. Une sorte de sélection vers le passé qui peut être guidée par la génétique : si l'on dispose du génome de l'espèce disparue, il est possible de vérifier, au fur et à mesure des croisements, que le génome des individus obtenus se rapproche ou non du génome visé.

Même si l'on ne risque pas de rejouer à *Jurassic Park*, étant donné que, 65 millions d'années après la disparition des dinosaures, on n'a pas la moindre chance de reconstituer l'ADN complet d'un T-Rex, certains chercheurs rêvent de redonner vie à certaines espèces récemment rayées de la surface de la Terre. Un processus de renaissance qu'on appelle la "dé-extinction". Le mammoth, le dodo ou le tigre de Tasmanie sont peut-être des Lazare qui s'ignorent... Même si elle n'est pas nouvelle, la thématique de la dé-extinction prend un tour

excitant avec les possibilités réelles qu'offre la science actuelle. D'où un certain nombre d'interrogations sur son intérêt et sur les avantages et les inconvénients qu'il y aurait à voir renaître des espèces, mortes pour certaines depuis des millénaires, sur la planète d'aujourd'hui.

Ce sont tous ces arguments que viennent de résumer deux chercheurs de l'université Stanford (Etats-Unis), Jacob Sherkow et Henry Greely. Dans la colonne des *"risques et objections"*, ils rangent cinq éléments. Tout d'abord, le bien-être animal car, comme on l'a vu avec l'exemple du bouquetin des Pyrénées (mais aussi avec Dolly), la technique du clonage crée des individus risquant de souffrir de pathologies diverses. Vient ensuite le risque sanitaire : les espèces ressuscitées peuvent se révéler d'excellents vecteurs pour certains pathogènes ou bien posséder, dans leur génome, des rétrovirus endogènes potentiellement dangereux... Il se peut également que, dans l'environnement actuel, ces anciennes espèces se comportent comme des espèces invasives et mettent en péril d'autres espèces fragiles ! Il existe un autre risque écologique plus subtil : que la possibilité de ressusciter à volonté une espèce conduise à un relâchement voire à la fin des politiques de protection des espèces menacées. Pourquoi se fatiguer à sauvegarder l'ours polaire si on peut le recréer quand on veut ? Enfin vient une sorte d'objection morale : ressusciter une espèce éteinte équivaldrait à ce que les chercheurs se prennent pour Dieu. Un argument que Mike Archer, un des scientifiques impliqués dans le projet Lazare, a balayé d'un revers de la main en disant : *"Je pense que nous avons déjà joué à Dieu quand nous avons exterminé ces animaux."*

Et effectivement, dans la liste des *"bénéfiques"* dressée par MM. Sherkow et Greely, on trouve, parmi cinq nouveaux arguments, celui de la *"justice"*. Ce ne serait que justice que de ramener à la vie des espèces que nous avons anéanties. Par ailleurs, les chercheurs pourraient étudier de nouvelles espèces voire découvrir, par exemple, dans des plantes disparues, des principes actifs utiles en médecine. Troisième avantage : les avancées technologiques que l'on ferait en développant l'ingénierie génétique. On peut aussi espérer un bénéfice à réintroduire de la biodiversité ancienne dans des environnements menacés ou appauvris. Enfin, il y a ce que l'on pourrait appeler l'"effet waouh !". Imaginez la sensation éprouvée en voyant des mammoths de chair, d'os et de poils (et non plus des personnages de films d'animation) se promener dans la steppe...

Enfin, la dernière question n'est pas la moins importante : jusqu'où aller dans la dé-extinction ? Faut-il l'encadrer sur le plan légal ? Où sont les limites et qui les pose ? L'article de *Science* ne le dit pas mais il est évident que, dans la longue liste des disparus ressuscitables, figure en très bonne place une espèce qui nous tient particulièrement à cœur, sur laquelle de nombreux chercheurs travaillent de par le monde, dont on vient de terminer un séquençage du génome de haute qualité et dont la renaissance poserait d'insondables problèmes éthiques : l'homme de Néandertal...

Pierre Barthélémy, *Le Monde*

1. Nous avons volontairement omis le titre de cet article paru dans le journal *Le Monde*. Pourriez-vous proposer un titre à cet article ? (1 point bonus supplémentaire)

2. Toutes les questions que les chercheurs se posent, nous souhaiterions vous les poser aussi. Sans paraphraser ce long texte et sans reformuler en d'autres mots les mêmes objections ou commentaires, tâchez de donner votre opinion personnelle à propos de ces manipulations génétiques : doit-on ressusciter les espèces disparues ? Où se situent d'après vous les limites éthiques ? Quels sentiments vous inspire l'éventuelle résurrection de l'homme de Néandertal ?

Donnez un commentaire de 500 mots sur ce texte que vous venez de lire en vous inspirant des interrogations ci-dessus.

NB. Vous devez obligatoirement respecter le nombre de mots exigé (500 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 : 1pt

Plan et structuration de la pensée : 4pts

Idées : 4pts

Orthographe et grammaire : 5 pts

Lexique : 3pts

Syntaxe : 3pts