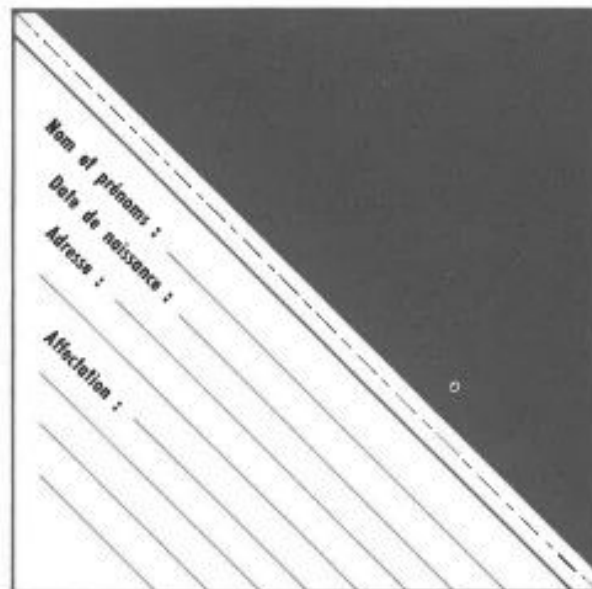




**PRÉFET
DE LA ZONE
DE DÉFENSE
ET DE SÉCURITÉ
EST**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**CONCOURS DÉCONCENTRÉS
EXTERNE ET INTERNE DE
TECHNICIEN DE POLICE
TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE
SESSION 2023
- ZONE EST-
ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ DU 23 JUIN
2022**

Cadre réservé à l'administration		
N° de la copie :	Nom du correcteur :	Note : /20

Question(s) à choix multiple et/ou question(s) à réponse courte et/ou résolution de problèmes sur un programme à caractère scientifique comprenant les mathématiques, la biologie/sciences et vie de la terre et la chimie.

DURÉE 2 H 00 – coefficient : 2 en interne – coefficient : 3 en externe

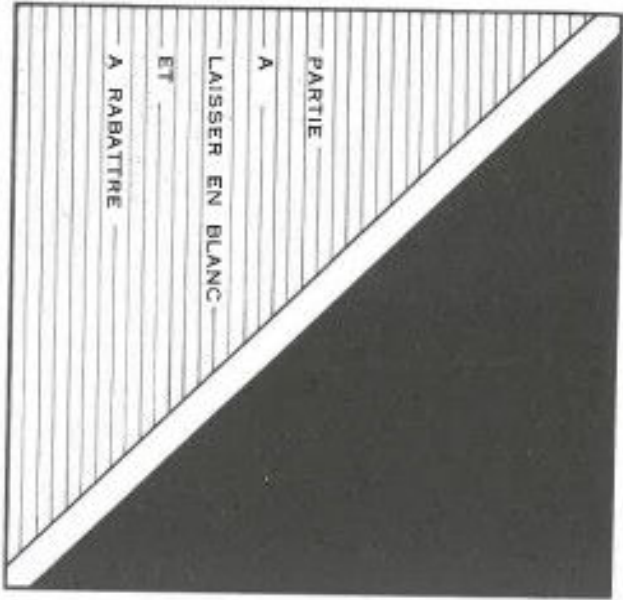
Vous répondrez directement sur ce document.

Une seule réponse par question.

Les mauvaises réponses n'entraînent pas de perte de point.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée

Assurez-vous que le sujet comporte 16 pages.



BIOLOGIE

1-Pendant la mitose, à l'anaphase :

- a-Les chromosomes s'alignent à l'équateur
- b-Les chromosomes se fixent au fuseau
- c-Les chromatides se séparent /1 point

2-Le phénotype

- a-est l'ensemble des caractères héréditaires d'un individu
- b-peut être identique chez deux individus qui ont le même génotype
- c-est le résultat des interactions entre le génotype et l'environnement /1 point

3-Le génotype

- a-est toujours responsable du même phénotype
- b-correspond à l'ensemble de l'information génétique d'un individu
- c-correspond à l'ensemble des caractères héréditaires ou non d'un individu /1 point

4-La chromatine est formée :

- a-majoritairement d'ADN et de protéines
- b-majoritairement d'ARN et de protéines
- c-majoritairement de chromosomes et de protéines /1 point

5-Quelle est la longueur approximative de l'ADN contenu dans une cellule somatique ?

- a-2 micromètres
- b-2 millimètres
- c-2 mètres /1 point

6-Dans une structure ADN, quelle paire de base n'existe pas :

- a-A-T
- b-A-C
- c-G-C /1 point

7-Les liaisons qui unissent deux brins d'ADN sont :

- a-des liaisons peptidiques
- b-des liaisons hydrogènes
- c-des liaisons phosphodiester /1 point

8-Quel composant ne fait pas partie de l'ADN :

- a-l'uracile
- b-l'adénine
- c-des sucres à cinq carbones

/1 point

9-Quelle proposition relative à la transcription chez les eucaryotes est fausse :

- a-la transcription se déroule dans le noyau cellulaire
- b-l'ARN produit est directement utilisable par les ribosomes
- c-le processus de transcription comporte les mêmes phases que chez les procaryotes

/1 point

10-Chez les eucaryotes, la régulation de l'expression génique se situe :

- a-uniquement au niveau de la transcription
- b-uniquement au niveau de la traduction
- c-à l'initiation de la transcription ou après la transcription

/1 point

11-Les allèles d'un gène :

- a-occupent toujours le même locus sur un chromosome donné
- b-existent sous une seule forme dans une cellule diploïde
- c-se retrouvent rassemblés dans chaque gamète

/1 point

12-A quelle proposition correspond la définition d'un allèle ?

- a-position d'un gène sur un chromosome
- b-variante d'un gène donné
- c-gène anormal

/1 point

13- Que signifie l'acronyme PCR ?

/1 point

14-Parmi ces affirmations relatives à la PCR, laquelle est exacte :

- a-c'est une technique d'amplification de l'ADN in vitro
- b-c'est une technique d'amplification de l'ADN in vivo
- c-elle nécessite l'utilisation d'amorces d'ARN

/1 point

15-Parmi ces étapes d'un cycle de PCR, quelle est celle qui vient en seconde position :

- a-dénaturation de l'ADN
- b-élongation de l'ADN
- c-l'hybridation de l'ADN

/1 point

16-Le caryotype normal de l'espèce humaine présente :

- a-46 chromosomes et une paire de chromosomes sexuels
- b-44 chromosomes et une paire de chromosomes sexuels
- c-23 paires de chromosomes et une paire de chromosomes sexuels

/1 point

17-La consanguinité :

- a-augmente le risque de maladie autosomique récessive dans la descendance
- b-augmente le risque de maladie génétique liée au chromosome X dans la descendance féminine
- c-augmente le risque de maladie autosomique dominante dans la descendance

/1 point

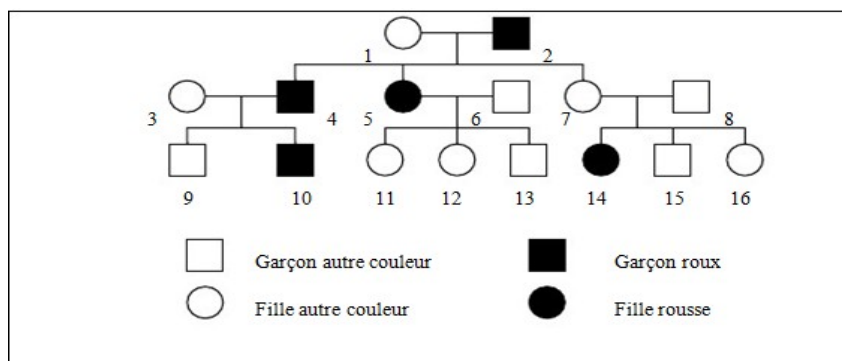
18-Concernant le mode de transmission des maladies génétiques, quelle est la réponse fautive ?

- a-un caractère dominant peut s'exprimer quand un seul allèle est muté
- b-un caractère récessif peut s'exprimer quand un seul allèle est muté
- c-un caractère récessif ne peut s'exprimer que lorsque les 2 allèles sont mutés

/1 point

19-QROC

Le caractère « cheveux roux » est représenté dans l'arbre généalogique présent ci-dessous.



Est-ce que ce trait est dominant ou récessif ? Justifiez votre réponse

/2 points

20-Les spermatozoïdes sont des cellules :

- a-somatiques
- b-haploïdes
- c-diploïdes

/1 point

21-Que sécrètent les plasmocytes

- a-chimiokines
- b-interleukines 2
- c-anticorps

/1 point

22-Parmi les propositions suivantes, quels sont les leucocytes de l'immunité adaptative

- a-les anticorps
- b-les lymphocytes T
- c-les lymphocytes C

/1 point

23-Quel est l'organe lymphoïde dans lequel ne sont pas produits les lymphocytes

- a-les ganglions lymphatiques
- b-le thymus
- c-la moelle osseuse

/1 point

24-En quoi se différencient les lymphocytes B activés :

- a-en plasmocytes
- b-en CPA
- c-en interleukine 2

/1 point

25-Lequel de ces signes distinctifs n'est pas caractéristique d'une réaction inflammatoire aiguë ?

- a-la fièvre
- b-une douleur
- c-une rougeur

/1 point

26-Les étapes de la cancérisation sont dans l'ordre :

- a-migrations cellulaires, mutations cellulaires, divisions cellulaires
- b-divisions cellulaires, migrations cellulaires, mutations cellulaires
- c-mutations cellulaires, divisions cellulaires, migrations cellulaires

/1 point

27-D'après le document ci-dessous :

- a-pour éviter la survenue d'un cancer du côlon, une activité physique régulière est suffisante
- b-l'alimentation a très peu d'impact sur l'apparition d'un cancer
- c-une corpulence importante est un facteur de risque important dans l'apparition d'un cancer

/1 point

alimentation, activité, état physique et **cancers** – d'après article Le Monde 18-02-2009 (source INCa)

organes aliments, activité, état	bouche, pharynx et larynx	oesophage	poumon	estomac	pancréas	vésicule biliaire	foie	côlon, rectum	sein avant ménopause	sein après ménopause	endomètre	rein
légumes non féculents	-	-		-								
fruits	-	-	-	-								
activité physique								côlon		-	-	
allaitement									--	--		
viandes rouges								++				
charcuteries								++				
sel				+								
aliments salés				+								
boissons alcoolisées	++	++					+	Homme Femme	++	++		
compléments alimentaires à base de β carotène			++									
excès d'adiposité abdominale					+			++		+	+	
corpulence		++			++	+		++	+	++	++	++

risque augmenté ++ convaincant risque diminué -- convaincant
+ probable - probable

28-Certains pathogènes comme le virus de l'hépatite B ou le papillomavirus peuvent provoquer des cancers, on peut donc affirmer que :

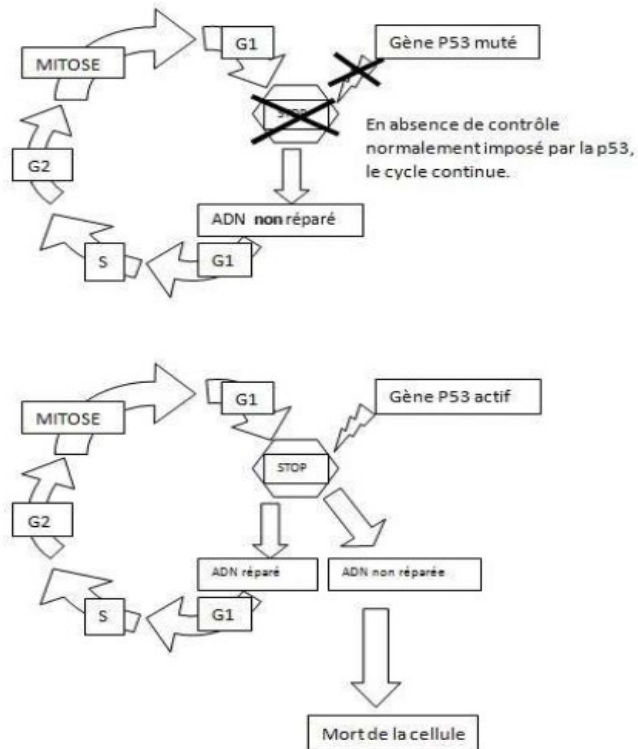
- a-certains cancers sont causés par des infections sexuellement transmissibles
- b-les cancers sont des maladies virales
- c-chez une patiente atteinte du cancer du col de l'utérus provoqué par le papillomavirus, l'élimination du virus la guérirait

/1 point

Cycle cellulaire et protéine P53

Le gène P53 qui code pour la protéine P53 est aussi nommé gène suppresseur de tumeur .

STOP désigne une phase de blocage du cycle, induite par la P53, pendant laquelle l'ADN lésé est réparé si cela est possible.



29-En étudiant les schémas ci-dessus, on peut dire que le gène P53 :

- a-n'a pas d'influence sur la prédisposition au cancer
- b-code une protéine qui bloque le cycle cellulaire en cas de mutation et donc empêche la cancérisation
- c-code une protéine qui active le cycle cellulaire en cas de mutation et donc active le développement d'une tumeur cancéreuse

/1 point

30-Le virus de la grippe :

- a-est un virus ARN
- b-est un virus à ADN à double brin
- c-est un virus à ADN simple brin

/1 point

31-Quel type de virus de la grippe peut également infecter les animaux ?

- a-le type A
- b-le type B
- c-le type C

/1 point

32-Laquelle de ces protéines est collée à la paroi du virus de la grippe ?

- a-asparagine
- b-sérine
- c-neuraminidase

/1 point

33-Quel est le nombre moyen de morts de la grippe, en France, chaque année ?

- a-1000 morts
- b-10000 morts
- c-100000 morts

/1 point

34-La vaccination consiste à injecter dans l'organisme des produits :

- a-immunogènes mais non pathogènes.
- b-non immunogènes mais pathogènes.
- c-ni immunogènes ni pathogènes.

/1 point

35-Pourquoi avons-nous besoin d'être vaccinés de façon répétée contre le virus de la grippe ?

- a-parce qu'il modifie ses protéines de surface et évite la reconnaissance immunitaire
- b-parce qu'il n'induit pas de réponse immunitaire mais seulement inflammatoire
- c-parce qu'il attaque les cellules T auxiliaires et évite ainsi la mémoire immunitaire

/1 point

/SUR 36 POINTS

MATHEMATIQUES

Calculatrices autorisées

1- v est une suite définie sur \mathbb{N} par $v_n = \frac{1}{n+1}$

Quelle est la limite de cette suite à l'infini ?

/2 points

2- Calculer la fonction dérivée $f'(x)$ de la fonction suivante $f(x)$ définie sur \mathbb{R} :

/3 points

$$f(x) = (2x+1)(x^2-9)$$

3- Le nombre $\ln(e^2) + e$ est égal à :

/2 points

a) $1+e$

b) $e+2$

c) $1+\ln(e+1)$

4- Exprimez A en fonction de $\ln 3$

/2 points

$$A = \ln 12 - \ln 4$$

Résoudre dans \mathbb{R} l'équation $e^{1-x} = 2$

5- La fonction f est strictement croissante sur $[0;+\infty[$, et g est la fonction définie par $g(x) = e^{-f(x)}$.
Sur $[0;+\infty[$, la fonction g : /3 points

- a- est strictement croissante
- b- est strictement décroissante
- c- change de variation

6- X est une variable aléatoire qui suit la loi normale $N(5;0,3^2)$. /5 points

a) Calculer $P(X < 4,5)$ (2 points)

b) Sachant que X est supérieur à 6, calculer la probabilité que X soit inférieur à 7 (3 points)

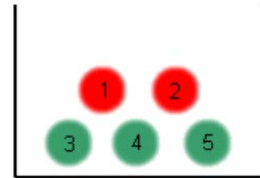
7- Un nouveau laboratoire d'analyses ADN a ouvert dans l'est de la France. Depuis son ouverture il est très sollicité par les enquêteurs qui font appel à ses services. Chaque jour, le nombre de requérants a augmenté de 5 %.

Au soir du 10ème jour, le directeur du laboratoire a annoncé à ses analystes qu'en 10 jours, le laboratoire avait reçu 1258 scellés à analyser.

En utilisant les propriétés des suites géométriques, estimer combien de scellés le laboratoire a-t-il reçu le jour de l'ouverture ? /6 points

8 – Exercice – PROBABILITES (7 points)

Une urne contient 5 boules numérotées de 1 à 5 : 2 rouges et 3 vertes.



a) On tire une boule. Quelle est la probabilité qu'elle soit verte ?

/1point

b) 5 fois de suite, on tire une boule puis on la repose dans l'urne.
Quelle est la probabilité de tirer 5 fois une boule rouge ?

/1 point

c) On tire successivement 3 boules sans les remettre dans l'urne.
Quelle est la probabilité d'obtenir 2 vertes et 1 rouge ?

/1 point

d) On tire simultanément 3 boules.
Combien y a-t-il de combinaisons possibles ?

/2 points

e) On tire simultanément 3 boules.
Quelle est la probabilité de tirer 2 vertes et 1 rouge (événement E) ?

/2 points

/SUR 30 POINTS

CHIMIE

I – Élément chimique (7pts)

19
F
9

1 – Quel élément chimique est représenté par le symbole F ?

/1 point

- A- le fer
- B- le fluor
- C- le francium

2 – A quoi correspond le nombre 19 ?

/1 point

- A- le nombre de nucléons
- B- le nombre de protons
- C- le nombre d'électrons
- D- le nombre de neutrons

3 – A quoi correspond le chiffre 9 ?

/1 point

- A- le nombre d'électrons
- B- la masse atomique
- C- le nombre de neutrons

4- En déduire la formule électronique de ce corps ?

/1 point

5- A quelle famille appartient cet élément chimique ?

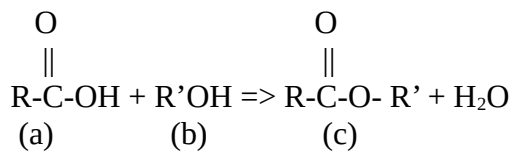
/1 point

Citez 2 autres éléments chimiques qui appartiennent à cette même famille.

/2 points

II – Composés organiques (15pts)

1- Soit la réaction chimique suivante :



A quelles familles appartiennent les composés (a), (b) et (c) ?

/1,5 points

2- En déduire le nom de cette réaction ?

/1 point

3- Écrire cette équation pour $\text{R} = \text{CH}_3-$ et $\text{R}' = \text{CH}_3\text{-CH}_2-$?

/0,5 point

4- Quels sont alors les noms des composés ?

/2 points

5- Dans un alcool, qu'est-ce que le carbone fonctionnel ?

/1 point

6- Combien y a-t-il de classes d'alcool ?

/1 point

Comment s'appellent-elles ?

/1,5 points

Comment sont-elles déterminées ?

/2 points

7-a) Écrire toutes les formules semi-développées des alcools possédant 4 atomes de carbone.

/1,5 points

b) Donnez les noms des composés et leur classe.

/1,5 points + /1,5 points

III – Oxydo-réduction (12pts)

L'oxydation de l'acide 2-hydroxy-propanoïque par le dichromate de potassium conduit à la formation de l'acide 2-oxo-propanoïque : l'acide pyruvique.

L'ion dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est, en milieu acide un oxydant fort qui se transforme en ion Cr^{3+}

1- Ecrire l'équation de la réaction de transformation de l'acide 2-hydroxy-propanoïque en l'acide 2-oxo-propanoïque en plaçant le nombre d'électrons qui interviennent. /2 points

2- Ecrire l'équation de la réaction de transformation de l'ion dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en ion Cr^{3+} en milieu acide en plaçant le nombre d'électrons qui interviennent. /2 points

3- a) En conclure le nombre de moles d'acide 2-hydroxy-propanoïque qui entre dans la réaction d'oxydoréduction pour 1 mole d'ion dichromate. /2 points

b) Écrire la réaction chimique d'oxydo-réduction. /2 points

4- En supposant que la réaction soit totale, calculer la masse d'acide 2-hydroxy-propanoïque que l'on peut oxyder à l'aide de 200ml d'une solution de dichromate de potassium de concentration 51g/l ? /4 points

Indications :

la masse molaire du dichromate de potassium est de 294g/mol

la masse molaire de l'acide 2-hydroxy-propanoïque est de 90g/mol

/SUR 34 POINTS

TOTAL : _____ /100