

SECRETARIAT GENERAL POUR  
L'ADMINISTRATION DE LA POLICE  
DE LYON

CONCOURS D'AGENT SPECIALISE DE POLICE TECHNIQUE ET  
SCIENTIFIQUE DE LA POLICE NATIONALE

du 04 NOVEMBRE 2008

EPREUVES D'ADMISSIBILITE

Première épreuve

Questionnaire à choix multiples et/ou problèmes permettant d'apprécier les connaissances du candidat en mathématiques, sciences de la vie et de la terre, biologie, chimie et physique.

*Durée 2 heures – Coefficient 2*

*De 10H à 12H*

*L'emploi de la calculatrice est interdit*

- \* Vous devez inscrire votre nom sur la copie double avant de la cacheter. En aucun cas, votre nom ne devra apparaître sur le questionnaire lui-même, faute de quoi l'anonymat de l'épreuve étant rompu, le questionnaire sera noté zéro.
- \* A l'issue de l'épreuve, placez le questionnaire à l'intérieur de la copie double à laquelle il sera agrafé.
- \* Ce sujet comporte 1 page de garde + 7 feuilles imprimées recto-verso . Assurez-vous que l'exemplaire qui vous a été distribué est complet.

## Sciences de la Vie et de la Terre

Mettre une croix dans la case se trouvant devant la phrase correspondant à la seule affirmation vraie.

1- (1 point)

- Le sexe d'un individu est déterminé au moment de sa naissance.
- Deux chromosomes homologues ont les mêmes caractéristiques apparentes.
- Tous les êtres humains possèdent le même caryotype.
- Les cellules de la peau et les cellules du sang d'un même individu ont des informations génétiques différentes et spécifiques.

2 - Les chromosomes : (2 points)

- peuvent tous être classés par paires de chromosomes homologues.
- ne sont présents dans le noyau que lorsque la cellule se multiplie.
- sont toujours tous différents dans une même cellule.
- sont le support de toutes les informations génétiques.

3 - Si on transfère le noyau d'une cellule non reproductrice dans un ovule privé de son noyau : (2 points)

- l'embryon obtenu devient toujours une femelle.
- l'individu obtenu est une copie génétique de la femelle chez qui un ovule a été prélevé.
- l'individu obtenu hérite ses caractères des deux animaux donneurs.
- l'individu obtenu est une copie génétique de l'animal chez qui le noyau d'une cellule a été prélevé.

4 - (1 point)

- La molécule d'ADN ne se trouve que dans les noyaux des cellules végétales.
- La molécule d'ADN est le support de toutes les informations génétiques.
- Un chromosome est constitué de nombreuses molécules d'ADN.
- Les molécules d'ADN sont identiques pour les chromosomes d'une paire.

5 - En ce qui concerne les informations génétiques : (2 points)

- les gènes portés par le même chromosome sont tous identiques.
- les deux chromosomes d'une même paire portent toujours les mêmes allèles.
- la même molécule d'ADN est le support de nombreux gènes différents.
- un gène est une unité d'information qui existe généralement en deux exemplaires pour chaque paire de chromosomes homologues.

6 - Au cours de la multiplication cellulaire, chaque nouvelle cellule : (2 points)

- reçoit la totalité des informations génétiques contenues dans la cellule-cœuf.
- reçoit la moitié des informations génétiques contenues dans la cellule-cœuf.
- reçoit la moitié des chromosomes contenus dans la cellule-cœuf.
- ne reçoit que les informations génétiques qu'elle doit utiliser.

7 - Les cellules prélevées dans une tumeur cancéreuse : (1 point)

- possèdent les mêmes informations génétiques que les autres cellules de l'organisme.
- cessent de se multiplier dès qu'elles sont isolées des autres cellules cancéreuses.
- cessent de se multiplier dès qu'elles sont au contact de cellules non cancéreuses.
- continuent de se multiplier de manière incontrôlée après leur contact avec les autres cellules.

8 - (1 point)

- Pour chaque paire de chromosomes humains, l'un vient du père l'autre de la mère.
- Le sexe d'un enfant est déterminé par l'ovule, cellule de la fécondation.
- Les cellules reproductrices humaines contiennent 23 paires de chromosomes.
- Toutes les cellules reproductrices produites par un individu sont génétiquement identiques.

9 - Au cours de la fécondation : (1 point)

- les chromosomes d'origine paternelle fusionnent avec les chromosomes d'origine maternelle.
- chaque parent transmet à son enfant la moitié des allèles contenus dans ses propres cellules.
- les allèles apportés par l'ovule et ceux apportés par le spermatozoïde sont les mêmes.
- le spermatozoïde apporte à la cellule-cœuf la moitié des gènes de l'espèce humaine.

10 - Chaque spermatozoïde produit par un homme contient : (1 point)

- un chromosome de moins que les autres cellules de l'organisme masculin.
- toujours un chromosome Y.
- soit un chromosome X, soit un chromosome Y.
- un chromosome X et un chromosome Y.

11 - (2 points)

- Les micro-organismes à la surface de la peau sont toujours à l'origine de maladies.
- Virus et bactéries sont des micro-organismes qui ont à peu près la même dimension.
- Un antibiotique est efficace contre toutes les bactéries mais n'agit pas sur les virus.
- Beaucoup de bactéries sont pathogènes, mais certaines sont utiles à l'Homme.

12 - (1 point)

- Les phagocytes sont les seules cellules du système immunitaire.
- Les leucocytes sont des cellules qui naissent dans la moelle osseuse et circulent seulement dans le sang.
- La phagocytose est une réaction immunitaire tardive, qui prend du temps.
- La phagocytose est une réaction immunitaire immédiate où l'élément étranger est mangé par le leucocyte.

13 - Quinze jours après avoir eu des rapports sexuels non protégés, une personne effectue un test de séropositivité qui s'avère négatif. Elle a alors la certitude : (2 points)

- qu'elle n'a pas été contaminée.
- qu'elle ne peut pas contaminer autrui.
- qu'elle n'a pas d'anticorps anti-VIH dans son sang pour l'instant.
- que son système immunitaire ne fonctionne pas.

14 - (1 point)

- La caséine du lait n'est pas une protéine.
- Le fromage contient la caséine du lait.
- Le glucide principal du pain est le gluten.
- Le lait contient de l'amidon.

PHYSIQUE / CHIMIE (20 points)

1) *Chercher la composition des molécules suivantes : (1,5 points)*

L'oxyde de fer  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  se compose de :

\_\_\_ atomes de fer et \_\_\_ atomes d'oxygène.

L'acide stéarique (cire des bougies) de formule  $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$  se compose de :

\_\_\_ atomes de carbone, \_\_\_ atomes d'hydrogène et \_\_\_ atomes d'oxygène.

L'hydroxyde de calcium de formule  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  se compose de :

\_\_\_ atomes de calcium, \_\_\_ atomes d'hydrogène et \_\_\_ atomes d'oxygène.

2) *Donner le nom des atomes formant les molécules suivantes : (1,5 points)*

Le sulfate de cuivre de formule  $\text{CuSO}_4$  est formé de :

1 atome de \_\_\_\_\_, 1 atome de \_\_\_\_\_ et 4 atomes d'\_\_\_\_\_.

Le nitrate d'ammonium (engrais) de formule  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  est formé de :

4 atomes d'\_\_\_\_\_, de 2 atomes d'\_\_\_\_\_ et de 3 atomes d'\_\_\_\_\_.

L'alumine de formule  $\text{Al}_2\text{O}_3$  est formée de :

2 atomes d'\_\_\_\_\_ et 3 atomes d'\_\_\_\_\_.

3) *De combien d'états est composée la matière ? (1 point)*

- 2
- 3
- 4
- 5

4) *Quelle est la différence entre un corps simple et un composé chimique ? (0,5 point)*

- le corps simple est une substance qui ne peut pas être décomposée en plusieurs substances.
- le corps simple est une solution homogène.
- le corps simple est obtenu à partir par chauffage ou au passage d'électricité à partir d'autres corps.
- le fer et le soufre sont des corps composés.

5) Parmi les atomes suivants :  ${}^{12}_6A$ ,  ${}^{35}_{17}B$ ,  ${}^{35}_{18}C$ ,  ${}^{14}_6D$ , deux sont des isotopes.

Lesquels ? (0,5 point)

- B et C.
- A et B.
- A et D.
- C et D.
- B et D.

6) Comment appelle-t-on une particule chargée électriquement et formée lorsqu'un atome ou un groupe d'atomes (électriquement neutre) a gagné ou perdu un ou plusieurs électrons ? (1 point)

- un neutron.
- un quark.
- un ion.
- un positon.

7) Comment appelle-t-on le passage de l'eau (liquide) en glace ? (0,5 point)

- La glaciation.
- la condensation
- la solidification
- la vaporisation

8) La concentration d'un composé dans une solution liquide est la quantité du composé par litre de solution. Elle s'exprime de quelle façon ?  $m$  étant la masse du composé et  $V$  le volume de la solution (1 point)

- $c = \frac{m}{V}$
- $c = m \times V$
- $c = \frac{m}{2V}$
- $c = \frac{m^2}{V}$

9) Classer les substances suivantes du moins acide au plus acide. (1,25 point)

- ① Pâte de dentifrice ; ② jus d'orange ; ③ café noir ; ④ sang ; ⑤ lait ; ⑥ ammoniac

10)  $100 \text{ cm}^3$  d'une solution aqueuse contiennent 18g de glucose, de masse molaire 180 g/mol. Quelle est la concentration, en mol/l, du glucose dans cette solution ? (1,25 point)

11) Exprimer  $1,5 \text{ kg/m}^3$  en  $\text{g/cm}^3$ . (1,5 point)

12) Un mobile dont le mouvement est parabolique a une trajectoire (0,5 point)

- rectiligne.
- curviligne.
- longiligne.
- verticale.

13) Dire si les affirmations suivantes sont vraies ou fausses. (1 point)

A) Le poids d'un corps est la force d'attraction qu'exerce la Terre sur lui :

- VRAI  FAUX.

B) La valeur du poids  $P$  d'un corps de masse  $m$  est donné par  $P = \frac{m}{g}$ ,  $g$  étant l'intensité de

l'apesanteur :

- VRAI  FAUX.

C) La masse d'un corps s'exprime en Newton :

- VRAI  FAUX.

D) Sur un paquet de pâtes alimentaires on peut lire « poids net : 150g », cette affirmation est correcte :

- VRAI  FAUX.

14) L'eau d'une piscine est capable d'emmagasiner une grande quantité de chaleur, est-ce que cela signifie que sa température est très élevée? (1 point)

- OUI
- NON

15) On appelle la dilatation : (1 point)

- lorsque la chaleur d'un corps s'élève, son poids peut augmenter sans que le corps change d'état.
- lorsque la température d'un corps diminue, sa longueur ou son volume peut augmenter sans que le corps change d'état.
- lorsque la température d'un corps s'élève, sa longueur ou son volume peut augmenter sans que le corps change d'état.

16) La fréquence d'une onde se mesure en : (0,5 point)

- seconde.
- Hertz.
- mètre / seconde.
- mètre.

17) Une éclipse de Soleil se produit lorsque : (1 point)

- la Lune se trouve entre la terre et de Soleil et que les 3 astres se trouvent dans le même plan.
- la Terre s'interpose entre le Soleil et la Lune et les 3 astres sont dans le même plan.

18) Un crayon plongé dans un verre d'eau paraît cassé ou tordu.  
Ce phénomène est dû à la : (1 point)

- réflexion de la lumière.
- diffraction de la lumière.
- réfraction de la lumière.
- déformation de la lumière.

19) Qu'obtient-on par l'utilisation d'une pile ou d'une batterie ? (0,5 point)

- générateur de courant électrique
- générateur de courant de fluide
- générateur de courant lumineux

20) Un fer à repasser électrique est soumis à une tension continue de 230 V.  
Le fer consomme une puissance électrique de 230 kW.

A) Quelle est l'intensité du courant qui traverse le fer à repasser ? On donnera la valeur sans le Système international. (1 point)



B) Quelle est la résistance électrique du fer à repasser ? On donnera la valeur sans le Système international. (1 point)

## Mathématiques

1- Mettre une croix dans la bonne réponse : (5 points)

a)  $\frac{0,3 \times 10^{-2} \times 5 \times 10^{-2}}{15 \times 10^{-4}}$  est égal à :

$10^{-2}$

$10^3$

$\frac{3}{5} \times 10^{-2}$

b)  $\frac{7}{3} - \frac{2}{3} \frac{8}{7}$  est égal à :

$\frac{35}{24}$

$\frac{40}{21}$

$\frac{21}{12}$

c)  $(3x-1)(x+2) = 3x^2 + 5$  a pour solution :

$\frac{7}{5}$

$\frac{3}{5}$

$-\frac{3}{5}$

d)  $(\sqrt{5} - \sqrt{3})(\sqrt{5} + \sqrt{3})$  est égal à :

2

$8 - 2\sqrt{15}$

8

e)  $\sqrt{12} - 7\sqrt{3} - \sqrt{75}$  est égal à :

$-12\sqrt{3}$

$-10\sqrt{3}$

-10

2- On considère le système d'équations suivant :

$$\begin{cases} 2x + 3y = 5,5 \\ 3x + y = 6,50 \end{cases}$$

1) Le couple  $(x = 2; y = 0,5)$  est-il solution de ce système ? (1 point)

2) Résoudre le système d'équations par addition. (2 points)

3- Résoudre un problème à l'aide d'un système d'équations : (3 points)

A la braderie de son village, Laure a gagné 26 Euros en vendant des jeux de société dont elle ne se servait plus. Elle a empoché 33 pièces : uniquement des pièces d'un Euro et de 50 centimes d'Euros. Combien a-t-elle de pièces d'un Euro et de 50 centimes d'Euros ?

4- On donne l'expression suivante :

$$E = (3x + 2)^2 - (5 - 2x)(3x + 2)$$

a) Développer et réduire  $E$ . (1 point)

b) Factoriser  $E$ . (1 point)

c) Calculer la valeur de  $E$  pour  $x = -2$ .

(1 point)

d) Résoudre l'équation  $(3x + 2)(5x - 3) = 0$

(2 points)

5- Démontrer les égalités suivantes :

a)  $22x^2 + 25x + 4 = (5x + 2)^2 - (3x^2 - 5x)$

(1 point)

b)  $(5x + 8)^2 - 4(2x + 5)^2 = (3x - 6)(3x + 6)$

(2 points)

6- Résoudre les inéquations suivantes et présenter graphiquement les solutions :

a)  $5 - (x + 7) \geq -2 - 3x$

(1 point)

M

b)  $4(x - 2) \geq 2x - (5 - 2x)$

(1 point)

7- Résoudre un problème de proportionnalité :

(3,5 points)

L'effectif d'un troupeau a augmenté de 20% en 2003 puis a diminué de 40 % en 2004. De quel pourcentage a-t-il évolué entre 2002 et 2004 ?

8- Dans une entreprise, la répartition des salaires des 25 salariés est la suivante :

Salaires en Euros	Effectif de salariés	Fréquence (en %)	Effectif cumulé croissant
[1300 ; 1400[	2		
[1400 ; 1500[	3		
[1500 ; 1600[	6		
[1600 ; 1700[			
[1700 ; 1800[	5		
	25	100	

a) Compléter le tableau. (5,5 points)

b) Indiquer combien de salariés gagnent au moins 1600 Euros.

(1 point)

c) Calculer le pourcentage de salariés qui gagnent moins de 1700 Euros. (1 point)

9- Comparer deux séries statistiques :

Voici les températures mensuelles moyennes des deux villes Biba et Yaco en 2003.

Mois	Température à Biba	Température à Yaco
Janvier	-1°C	-10°C
Février	-2°C	-7°C
Mars	2°C	-4°C
Avril	4°C	4°C
Mai	10°C	12°C
Juin	14°C	17°C
Juillet	20°C	24°C
Août	22°C	28°C
Septembre	17°C	22°C
Octobre	13°C	13°C
Novembre	10°C	9°C
Décembre	5°C	6°C

a) Calculer la moyenne annuelle des températures de chaque ville.

(1 point)

b) Trouver la température médiane pour chaque ville en 2003.

(2 points)

c) Indiquer l'étendue des températures pour chaque ville

(2 points)

d) Représenter ces températures par deux diagrammes en bâton de couleur différente sur un même repère en utilisant une échelle adaptée.

(3 points)

