

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

SGAP DE PARIS

DU MARDI 5 SEPTEMBRE 2006

1^{ère} épreuve d'admissibilité :

Courts exercices et problèmes permettant d'apprécier les connaissances du candidat en mathématiques, sciences de la vie et de la terre, biologie, physique et chimie (durée : 2 heures – coefficient : 2).

Toute note inférieure à 5 est éliminatoire.

Ce sujet comporte 16 pages.

Assurez-vous que le sujet qui vous a été remis comporte bien la totalité des pages.

- Page 1 à 5 :** Mathématiques (20 points)
Page 6 à 10 : Sciences de la Vie et de la Terre – Biologie (20 points)
Page 11 à 16 : Physique – Chimie (20 points)

Vous devez directement répondre sur le sujet que l'on vous a distribué.

IL EST RAPPELE QUE L'USAGE DE LA
CALCULATRICE EST STRICTEMENT INTERDIT

MATHEMATIQUES

Rédiger les réponses sur ce document

- 1- Trois enfants se partagent une certaine somme d'argent. Le premier enfant reçoit un quart de la somme totale. Le second enfant reçoit les deux tiers de cette somme. Sachant que le premier enfant a reçu 120 €, calculer la somme d'argent perçue par le troisième enfant. (2 points)

- 2- Développer, réduire, ordonner et écrire A sous forme d'un produit de facteurs. (2 points)
- $$A = (2x + 3)^2 - 4 \frac{(x - 1)^2}{2}$$

3- Entourer la bonne réponse :

(2 points)

	A	B	C
1) $\sqrt{36}$ est égal à :	- 6	6	n'existe pas
2) $-\sqrt{81}$ est égal à :	- 9	9	n'existe pas
3) $\sqrt{-25}$ est égal à :	- 5	5	n'existe pas
4) $\sqrt{(-11)^2}$ est égal à :	- 11	11	n'existe pas

4- Un plombier dépense 33 euros le premier mois car il a consommé 1500 dm^3 d'eau. Le mois suivant, il consomme 3 m^3 d'eau. Combien devra-t-il payer, sachant qu'il doit chaque mois régler l'abonnement d'un montant de 15 euros.

(2 points)

5- Soit f , la fonction linéaire définie par : $x \rightarrow -2x$

(2 points)

a) Calculer $f(3)$, $f(-2)$, $f(7)$.

b) Quelles sont les images par f de -1 , 6 , $\frac{3}{2}$?

c) Trouver le nombre qui a pour image 7.

6- Ecrire plus simplement chacun des réels suivants :

(2 points)

$$A = -\frac{6}{35} + \frac{4}{5} - \frac{3}{4}$$

$$B = \frac{20}{28} + \frac{3}{14} \times \frac{4}{9}$$

$$C = \frac{6 - \frac{5}{2} + \frac{3}{8}}{3 - \frac{5}{2} - \frac{7}{4}}$$

- 7- L'an dernier, il y avait 420 demi-pensionnaires au collège et cette année on en compte 441. Calculer l'augmentation en pourcentage. (2 points)

- 8- Résoudre le système suivant :

(2 points)

$$\begin{cases} 5x + 2y = 12 \\ x + 2y = 8 \end{cases}$$

9- Déterminer par la méthode de votre choix le PGCD des nombres suivants : 5148 et 1386
(2 points)

10- Résoudre dans \mathbb{R} l'équation suivante :

$$(2x-4)(3x+1) + x^2 - 2x = 0$$

(2 points)

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE – BIOLOGIE

Cocher la bonne réponse

- 1) Combien de chromosomes possède un gamète ? (1 point)
- 23 paires
 - 23
 - 22 paires
 - 22
- 2) C'est le spermatozoïde qui détermine le sexe du futur individu ? (1 point)
- Vrai
 - Faux
- 3) Quelles sont les trois parties d'une cellule ? (1 point)
- le cytoplasme, l'enveloppe et le noyau
 - la membrane, le noyau et le centromère
 - le noyau, le cytoplasme et la membrane
- 4) Tableau caryotype (voir l'annexe page 10) : (2 points)
- a) ce caryotype appartient à un individu de l'espèce humaine car il comporte :
- 46 paires de chromosomes
 - 23 chromosomes
 - 23 paires de chromosomes
 - un chromosome X et un chromosome Y
- b) c'est le caryotype :
- d'un homme
 - d'une femme
- 5) Parmi les trois allèles différents qui existent pour le caractère « groupe sanguin », le(s)quel(s) est (sont) dit(s) dominant(s) ? (1 point)
- A
 - B
 - O

- 6) La digestion des protéines donne : (1 point)
- des acides gras
 - du glucose
 - de l'amidon
 - de l'eau
 - des acides aminés
- 7) Les sucs gastriques sont localisés dans : (1 point)
- l'estomac
 - le pancréas
 - l'intestin grêle
- 8) La phagocytose est : (1 point)
- une bactérie
 - la division cellulaire
 - l'ingestion puis la digestion d'un micro-organisme
 - une maladie génétique
- 9) Les anticorps sont produits par : (1 point)
- les lymphocytes B
 - les lymphocytes T
 - les lymphocytes A
- 10) Lors d'une vaccination, on procède à une injection : (1 point)
- d'antigènes
 - d'anticorps
 - d'anticodons
- 11) La glycémie est le taux de : (1 point)
- graisses dans le sang
 - sucre dans le sang
 - protéines dans le sang

12) Quel est le nom donné aux enzymes digestives qui digèrent les lipides ? (1 point)

- les protéases
- les glucosidases
- les lipidases
- les lipases

13) Chaque jour, il faut consommer : (1 point)

- plus de protéines que de glucides
- plus de glucides que de protéines
- autant de protéines que de glucides

14) Comment appelle-t-on les éléments issus de la digestion des aliments ? (1 point)

- les molécules élémentaires
- les nutriments
- les oligo-éléments
- les mini-éléments

15) Il existe trois grands groupes de macromolécules, quels sont-ils ? (1 point)

- les protéines, les sels minéraux et les glucides
- les vitamines, les sels minéraux et les protéines
- les protéines, les glucides et les lipides
- les protéines, les lipides et les sels minéraux

16) Chaque jour, chez un adulte, les reins sont traversés par : (1 point)

- 5 litres de sang
- 90 litres de sang
- 180 litres de sang

17) Les bactéries sont-elles toutes pathogènes ? (1 point)

- Oui
- Non

18) Un caryotype est :

(1 point)

- l'ensemble des chromosomes d'une cellule
- un organe vital
- un vaccin
- un virus pathogène

























19) Pour fonctionner et se renouveler, les cellules ont besoin entre autre :

(1 point)

- d'oxygène
- d'énergie
- de dioxygène
- de lymphe

ANNEXE

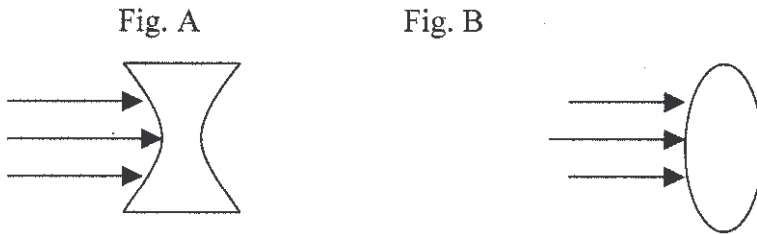
LE CARYOTYPE

											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	X	Y

PHYSIQUE – CHIMIE
Rédiger les réponses sur ce document

1- On considère les schémas suivants :

(1 point)



a) Les lentilles sont-elles divergentes ou convergentes :

Fig. A :

convergente

divergente

Fig. B :

convergente

divergente

b) Tracer la marche possible des rayons après leur traversée des lentilles.

2- L'œil myope est trop convergent. L'image se forme devant la rétine. On corrige ce défaut de vision à l'aide de verres correcteurs (lunettes ou lentilles de contact). (1 point)

Les verres doivent-ils être :

convergents

divergents

3- Citer les quatre caractéristiques d'une force.

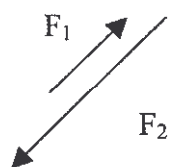
(1 point)

—

—

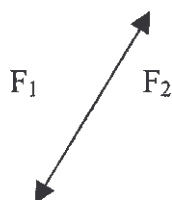
Dans les différentes situations ci-après, quelle(s) est(sont) la(les) caractéristique(s) citée(s) précédemment commune(s) aux forces F_1 et F_2 ? (1 point)

Fig. 1



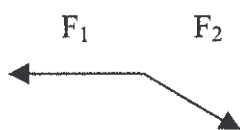
-
-
-
-

Fig. 2



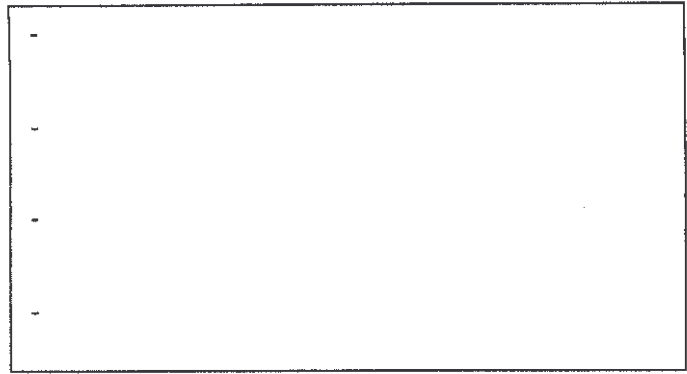
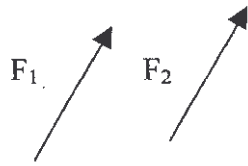
-
-
-
-

Fig. 3



-
-
-
-

Fig. 4



4- Qu'appelle-t-on l'effet Joule ?

(1 point)

5- Sur une prise de courant du secteur (220 V), on veut brancher un four électrique de puissance 3600 W. (2 points)

a) Pour protéger la prise de courant alimentant ce four, quel calibre de fusible faut-il prévoir :

10 A

16 A

20 A

32 A

b) Quelle est la puissance maximale admissible par le fusible utilisé ?

6- Au cours de la combustion du fer, le dioxygène :

(1 point)

- joue le rôle de combustible .
- joue le rôle de comburant.
- n'intervient pas.

7- La combustion du sodium (Na) dans le dioxygène donne un oxyde de sodium Na_2O_2 .
Ecrire l'équation bilan de cette réaction. (1 point)

8- De quoi sont constitués essentiellement les aciers ? Sont-ils des alliages ? (1 point)

9- Compléter en % : l'air est un mélange de gaz composé de :

(1 point)

- a) environ% de diazote (N_2)
- b) environ% de dioxygène (O_2)
- c) moins de% d'autres gaz

10- Pour étudier l'oxydation du fer, on place un tampon à récurer en fer dans une balance, dans une pièce humide. Au bout de quelques jours, on constate l'apparition de rouille sur le fer. La masse du tampon en fer, au début de l'expérience est égale à 5,0 g. Quelle peut être la masse du tampon après quelques jours d'exposition : (1 point)

- 3,5 g
- 5,0 g
- 6,0 g

11- Le symbole Os correspond à :

(1 point)

- un atome d'Osmium
 une molécule formée d'un atome d'oxygène et d'un atome de soufre

12- Dans un conducteur métallique, les électrons :

(1 point)

- sont immobiles
 circulent dans le même sens que le courant
 circulent dans le sens opposé au courant

13- Distinguer parmi les exemples suivants, les symboles des atomes et ceux des molécules :

(1 point)

Cr, CO, Co, CO₂, C, O, N₂, NO₂, N, FeO

Atomes :

Molécules :

14- Equilibrer, si nécessaire, les équations - bilan suivantes :

(1 point)



15- Le verre est principalement constitué de sable, de calcaire et de chaux. S'agit-il d'un alliage ?

(1 point)

16- Le laiton est :

(1 point)

- une roche
- un métal natif
- un alliage

17- Le cortège électronique de l'atome de sodium (Na) contient 20 électrons : (2 points)

a) quelle est la charge du noyau de l'atome ?

b) quelle est la formule de l'ion formé par la perte d'un électron