

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

SGAP DE PARIS

DU LUNDI 15 OCTOBRE 2007

2^{ème} épreuve d'admissibilité :

Composition française sur un sujet d'actualité permettant d'apprécier les connaissances générales du candidat (durée : 2 heures - coefficient : 1).

Toute note inférieure à 5 est éliminatoire.

SUJET

La médiatisation de la police scientifique : avantages et contraintes.



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR,
DE LA SÉCURITÉ INTÉRIEURE ET DES LIBERTÉS LOCALES

DIRECTION GÉNÉRALE
DE LA
POLICE NATIONALE

CADRE RÉSERVÉ A L'EXAMINATEUR

NOTE : _____

Session du _____

Pour la Commission de Surveillance
(Deux Membres)

Formule de renseignements personnels à remplir :

Nom et prénoms : _____
Date de naissance : _____
Adresse : _____
Affectation : _____

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

DU 15 OCTOBRE 2007

Première épreuve

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.

DUREE : 2 heures – coefficient 2

Ce questionnaire comporte 16 pages. Assurez-vous que l'exemplaire du sujet qui vous a été destiné comporte bien la totalité des pages.

Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans l'angle droit de la copie (coin cacheté). Toute mention d'identité ou tout signe distinctif inscrit sur le questionnaire conduirait à l'annulation de votre copie.

L'emploi de la calculatrice est formellement interdit.

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

SGAP DE PARIS

DU LUNDI 15 OCTOBRE 2007

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 6 : Mathématiques (20 points)

Page 7 à 11 : Sciences de la Vie et de la Terre - Biologie (20 points)

Page 12 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 - Ecrire sous la forme la plus simplifiée possible le nombre suivant : (2 points)

$$A = 2\sqrt{45} - \sqrt{80} + 3\sqrt{20}.$$

- 2 - Didier peut disposer ses soldats de plomb en colonnes par 9, par 10 ou par 15.
Le nombre de ses soldats est compris entre 200 et 300.
A l'aide du PPCM, déterminer le nombre de soldats qu'il possède.

(2 points)

- 3 - Une balle élastique, lâchée sans impulsion, rebondit sur un sol horizontal au $\frac{5}{12}$ de la hauteur initiale.
Après deux rebonds, la balle atteint une hauteur de 1,25 mètre.
Donner en mètre la hauteur depuis laquelle elle a été lâchée ?

(2 points)

- 4 - Une somme de 265 euros est constituée de 39 billets de 5 et 10 euros.
Combien y a-t-il de billets de chaque sorte ?

(2 points)

- 5 - On considère qu'en fondant, la neige donne environ $1/20^e$ de son volume en eau.
Calculer, en hectolitres, le volume d'eau sur le toit d'une maison formé de 2 pentes
rectangulaires de 150 décimètres sur 7 mètres, recouvert de 40 centimètres de neige.
(2 points)

- 6 - Développer puis réduire :
 $A = 5(a-b+3) - 3(a+b+5)$

(1 point)

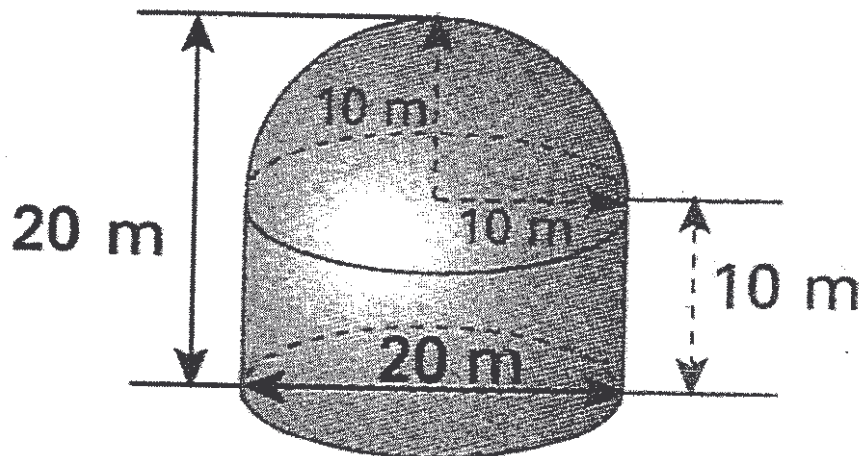
- 7 - Factoriser :
 $E = (2x-3)^2 - 49$

(2 points)

- 8 – Soit un réservoir d'essence possédant les caractéristiques visibles sur le croquis ci-dessous :
1. Calculer le volume (à 1 m^3 près) du réservoir représenté sur la figure ci-dessous.
 2. Calculer l'aire de la surface visible (sans le fond horizontal) du réservoir (à 1 m^2 près).

On donnera une valeur approchée des résultats en remplaçant π par $22/7$.

(2 points)



- 9 - Une pièce de 1 euro est constituée de deux parties : le diamètre de la partie centrale est de 18 millimètres et le diamètre extérieur est de 28 millimètres.
1. Quelle est l'aire du disque central ?
 2. Quelle est l'aire de la couronne ?

On donnera une valeur approchée des résultats en remplaçant π par $22/7$.

(2 points)

10 – Bernard fabrique et vend 500 bracelets brésiliens par semaine. Chaque bracelet lui coûte 0,5 euro et est vendu 2 euros.

1. Quel est son bénéfice hebdomadaire ?
2. Ses coûts de production augmentent de 20 % : il décide d'en fabriquer (et vendre) 10 % de plus. Traduisez ces deux augmentations par des fonctions linéaires. Quel est le nouveau bénéfice de Bernard ?

(2 points)

11 - Résoudre l'équation : $5x + 2(x+1) = 7x - 5$

(1 point)

SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE -BIOLOGIE

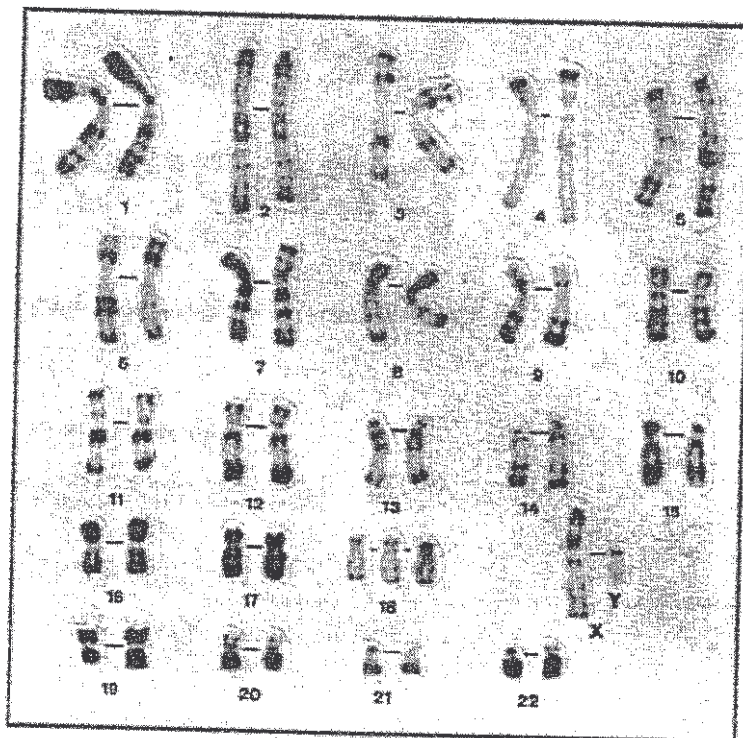
Pour chaque question à choix multiple, entourer la ou les bonnes réponses. Les autres questions sont à réponse ouverte et courte. Toutes les questions sont indépendantes.

1- Le caryotype, présenté ci-dessous, a été réalisé à partir de cellules fœtales lors d'un diagnostic prénatal. (1 point)

a- Quel est le sexe du fœtus ?

b- Quel est son caryotype ? Ecrivez-le.

c- Quelle anomalie constatez-vous ?



2- Les affirmations suivantes sont-elles vraies ou fausses ?

(1 point)

a- Le sexe de l'enfant est déterminé par le chromosome X du père.

Vrai Faux

b- Dans une paire d'homologues, un chromosome est d'origine paternelle, l'autre d'origine maternelle.

Vrai Faux

c- Dans une cellule, un gène est présent sous quatre formes différentes appelées allèles.

Vrai Faux

d- Chez un homme, un spermatozoïde et une cellule du foie présentent le même caryotype.

Vrai Faux

e- Tous les micro-organismes sont pathogènes.

Vrai Faux

f- Un traitement d'antibiotiques appropriés permet de détruire certains virus.

Vrai Faux

g- Chez les mammifères, les protéines ayant la même fonction sont toutes identiques.

Vrai Faux

h- Le glycogène est un glucide de réserve des cellules musculaires.

Vrai Faux

i- Les stimulations sensorielles ne sont pas toutes transformées en messages nerveux.

Vrai Faux

j- L'amidon est un nutriment.

Vrai Faux

3- Les reins reçoivent environ 20 % du débit cardiaque qui est, chez l'homme au repos, de 5 litres par minutes. Environ 12 % du volume sanguin qui traverse les reins sont filtrés par eux. La production quotidienne d'urine varie entre 2 et 3 litres.

(2 points)

a- Quel est le débit cardiaque quotidien ?

b- Quel est le volume sanguin reçu par les reins ?

c- Quel est le volume filtré au niveau des reins ?

d- Quelle hypothèse proposez-vous pour expliquer la différence entre le volume de sang filtré et la production quotidienne d'urine ?

4- Le bacille de Koch est responsable :

(1 point)

- a- du SIDA
- b- de la coqueluche
- c- de l'hépatite B
- d- de la tuberculose

5- Les anticorps sont produits par :

(1 point)

- a- les lymphocytes B
- b- les lymphocytes T
- c- les macrophages

6- L'ADN (acide désoxyribo nucléique) est composé de :

(1 point)

- a- nucléotides
- b- acides aminés
- c- acides gras
- d- glucose

7- La cellule nerveuse est aussi appelée :

(0,5 point)

- a- axone
- b- neurone
- c- dendrite

8- Les initiales F.I.V. signifient :

(0,5 point)

- a- Fécondation In Vivo
- b- Fécondation Intra Vésiculaire
- c- Fusion Intracellulaire Variable
- d- Fécondation In Vitro

9- Une cellule humaine normale contient : (1 point)

- a- 22 paires de chromosomes
- b- 44 autosomes et 2 chromosomes sexuels
- c- 22 autosomes et 2 chromosomes sexuels
- d- 46 autosomes

10- Un allèle récessif s'exprime : (1 point)

- a- toujours
- b- jamais
- c- seulement lorsqu'il est porté par deux chromosomes homologues

11- Une infection qui reste localisée géographiquement est appelée : (1 point)

- a- une endémie
- b- une glycémie
- c- une épidémie
- d- une septicémie

12- Indiquer le nom de : (2 points)

- la substance permettant la digestion de l'amidon
- la substance permettant la digestion des protéines
- la substance permettant la digestion des lipides
- la molécule constituée d'acides aminés

13- En utilisant les informations du tableau ci-dessous : (2 points)

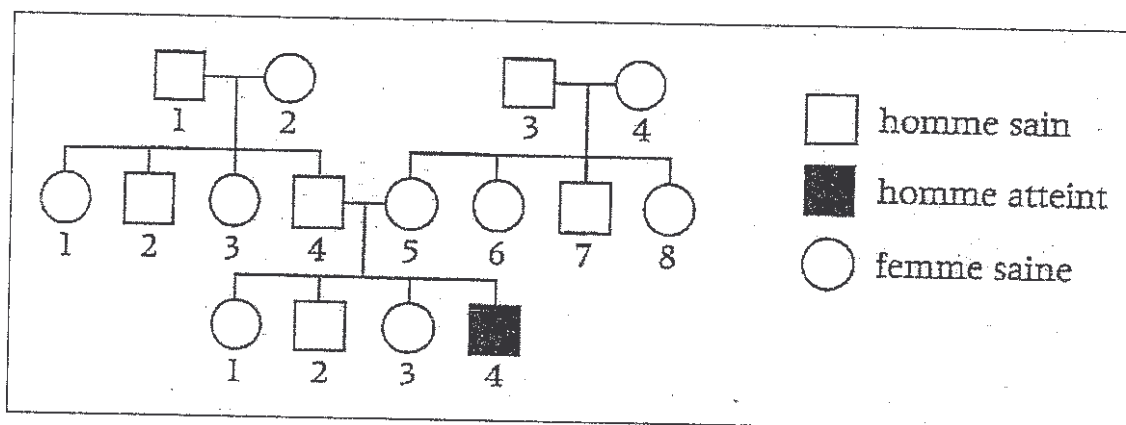
	Personne anémique	Personne non anémique
Hématies (par mm ³ de sang)	3 500 000	5 000 000
Hémoglobine (en g par L)	100	150

- a- Expliquer la différence entre une personne anémique et une personne non anémique.
- b- Indiquer quelles peuvent être les conséquences de l'anémie.
- c- Expliquer en quoi la fonction de l'hémoglobine est très importante.

14- Quelle anomalie physique peut être provoquée par une carence en iode ? (0,5 point)

15- La myopathie de Duchenne est caractérisée par une dégénérescence progressive des muscles et des paralysies. Cette maladie atteint un garçon sur 5000. Le gène est situé sur le chromosome X et il n'y a pas d'allèle de ce gène sur le chromosome Y. L'arbre généalogique, présenté ci-dessous, est celui d'une famille dans laquelle un garçon est atteint de myopathie.

(2 points)



- a- Comment expliquez-vous qu'un garçon de la 3^{ème} génération soit atteint ?
- b- Qui a transmis le gène à l'individu atteint ?
- c- Pourquoi n'y a-t-il pas de garçon atteint dans la première et dans la deuxième générations ?

16- De quoi s'agit-il ? (1,5 point)

- a- Méthode préventive de protection vis-à-vis d'une infection microbienne.
- b- Bactérie ayant la forme d'une bille.
- c- Champignon microscopique qui porte des spores en bouquet.

17- Parmi ces trois maladies, indiquer celle(s) qui est (sont) due(s) à un virus : (1 point)

- a- le choléra
- b- la rubéole
- c- la grippe intestinale

PHYSIQUE-CHIMIE

Rédiger les réponses sur ce document

Question 1

(1 point)

- Les affirmations sont-elles vraies ou fausses ? (entourer la bonne réponse)

a- La charge électrique d'un noyau est égale à celle de l'ensemble des électrons.

Vrai Faux

b - L'atome est électriquement neutre, car il ne contient pas de charges électriques.

Vrai Faux

c - On peut observer les atomes d'un métal à l'aide d'un microscope optique.

Vrai Faux

d - Un métal est un corps simple.

Vrai Faux

e - Si M est la formule d'un métal, tous les oxydes ont pour formule MO.

Vrai Faux

f - L'acide chlorhydrique réagit sur tous les métaux.

Vrai Faux

g - L'acide chlorhydrique réagit sur le calcaire en libérant du dihydrogène.

Vrai Faux

h - La solution d'hydroxyde de sodium est une base.

Vrai Faux

i - La solution de soude est corrosive

Vrai Faux

j - Une solution qui conduit le courant électrique est un électrolyte.

Vrai Faux

Question 2

(1 point)

Une guirlande électrique possède 10 lampes associées en série. Chaque lampe porte les indications 1.2 V – 0.3 A.

a) Sous quelle tension doit-on alimenter l'ensemble pour que les lampes éclairent normalement ?

b) Quelle est alors l'intensité du courant qui circule dans la guirlande ?

Question 3

(1 point)

a) Quel est le nom de l'unité de résistance ?

b) Dans un circuit alimenté par un générateur de tension constante, l'intensité augmente-t-elle ou diminue-t-elle si l'on remplace une résistance par une autre de valeur plus grande ?

Question 4

(1 point)

Un circuit comporte une résistance constituée d'un fil de nichrome de longueur 50 cm et diamètre 1 mm. L'intensité qui le traverse vaut 1.8 A. L'intensité sera-t-elle supérieure, égale ou inférieure à cette valeur si l'on remplace le fil :

a) par un fil de nichrome de longueur 80 cm et de diamètre 1 mm ?

b) par un fil de nichrome de longueur 50 cm et de diamètre 0.2 mm ?

Question 5

(1 point)

Aux bornes d'un conducteur ohmique, on applique une tension de 6V. L'intensité du courant qui traverse le conducteur ohmique vaut alors 10 mA.

a) Calculez la résistance de ce dipôle.

b) Quelle tension doit-on lui appliquer pour que l'intensité du courant qui le traverse soit de 100 mA ?

Question 6

(1 point)

Pour une tension alternative périodique, indiquez dans le tableau les unités des différentes grandeurs, en toutes lettres.

Grandeur	Période	fréquence	Valeur maximale	Valeur efficace
Unité				

Question 7

(1 point)

Ecrivez le symbole de l'atome d'hydrogène, la formule de la molécule de dihydrogène et la formule de l'ion hydrogène.

Question 8

(1 point)

Le cation ammonium est constitué d'un atome d'azote et de quatre atomes d'hydrogène. Sa charge est de $+1 e^-$.

a) Ecrivez sa formule.

b) Quelle est la formule de la solution de sulfate d'ammonium ?

Question 9

(1 point)

L'eau minérale contient les cations suivants :

Cation	Calcium	Magnésium	potassium	sodium

a) Ecrivez la formule de chacun de ces ions.

b) Pourquoi peut-on affirmer que cette eau contient des anions ?

Question 10

(1 point)

a) Comment appelle-t-on la réaction entre un matériau et le dioxygène ?

b) Si la réaction se fait à haute température et s'accompagne d'étincelles ou de flammes, comment peut-on l'appeler ?

Question 11

(1 point)

On considère les matériaux suivants : *aluminium, rouille, dioxyde de carbone, cuivre, alumine, oxyde magnétique.*

a) Quels sont les métaux ?

b) Quels sont les oxydes ? Préciser l'oxyde.

Question 12

(1 point)

Citez un métal existant à l'état pur dans la nature qui dans l'atmosphère et dans des conditions ordinaires de températures ne subit pas l'oxydation par l'air. Donner son symbole chimique.

Question 13

(2 points)

L'oxyde magnétique peut réagir avec le monoxyde de carbone pour former du fer et du dioxyde de carbone. Ecrivez l'équation bilan de la réaction.

Question 14

(2 points)

Dans l'emballage des aliments, on utilise différents matériaux : du carton (boîte de sucre), du fer (boîte de conserve), du verre (pot de yaourt), ou du polyéthylène (bouteille d'eau minérale). Associez, à l'aide d'une flèche, le matériau à sa matière première :

Carton

Pétrole

Matière plastique

Bois

Fer

Sable

Verre

Minéral

Question 15

a) Qu'appelle-t-on *la valorisation énergétique des déchets* ?

(1 point)

b) Dans quel type d'usine est-elle pratiquée ?

Question 16

Un homme dirige l'axe optique d'une lentille convergente vers le soleil. Il obtient une petite tache lumineuse sur une feuille de papier de 10 cm du centre de la lentille.

(1 point)

a) Que représente cette tache lumineuse dans un schéma optique ?

b) Quelle est la distance focale de la lentille ?

Question 17

On a regroupé dans le tableau ci-dessous la distance focale de plusieurs lentilles

(1,5 point)

Lentille A	Distance focale 10 cm	Lentille D	Distance focale 8 cm
Lentille B	Distance focale 5 cm	Lentille E	Distance focale 15 cm
Lentille C	Distance focale 12 cm	Lentille F	Distance focale 9 cm

a) Quelle est la plus convergente ?

b) Quelle est la moins convergente ?

c) Si on associe deux lentilles convergentes, l'association est-elle plus ou moins convergente que les lentilles prises séparément

Question 18

(0,5 point)

Sachant que le cortège électronique de l'ion calcium Ca^{2+} comporte 18 électrons, quel est le numéro atomique de l'élément calcium ?