Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PREFET DE LA ZONE DE DEFENSE
ET DE SECURITE SUD-OUEST

SECRETARIAT GENERAL

POUR L'ADMINISTRATION

DE LA POLICE DU SUD-OUEST

DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES

BUREAU DU RECRUTEMENT

# Concours externe et interne d'Agent Spécialise de la Police Technique et Scientifique - session du 10 septembre 2013 -

## ➲ QUESTIONNAIRE A CHOIX MULTIPLES ET OU PROBLEMES PERMETTANT D'APPRECIER LES CONNAISSANCES EN MATHEMATIQUES, SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, BIOLOGIE, CHIMIE ET PHYSIQUE

*Vous devez inscrire votre nom sur la copie double avant de la cacheter. En aucun cas votre identité ne devra figurer sur ce questionnaire. A l'issue de l'épreuve, vous placerez le questionnaire à l'intérieur de la copie complétée. Vous répondrez directement sur le sujet dans les emplacements prévus à cet effet.*

Durée : 2 H 00
Coefficient : 2
Toute note inférieure à 05 / 20 est éliminatoire.

Les calculatrices alphanumériques sont autorisées.

**Le sujet comporte 19 pages y compris celle-ci .**

*Vous devez répondre aux exercices QCM en **cochant** la (ou les) bonne(s) réponse(s) et en **rédigeant** clairement votre solution dans l'emplacement prévu à cet effet.*

**Question 1 : Voici un tableau donnant les hauteurs de précipitations d'eau sur une partie de la semaine. La quantité moyenne d'eau tombée est :**

| Jours | Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi |
|---|---|---|---|---|---|
| Hauteur d'eau | 30 mm | 15 mm | 15 mm | 30 mm | 15 mm |

O $\rightarrow \frac{30+15}{2}$

O $\rightarrow 21$

O $\rightarrow 22.5$

O $\rightarrow \frac{2\times30+3\times15}{5}$

**Question 2 : La fraction $\frac{1242}{-782}$ est égale à :**

O $\rightarrow \frac{-6210}{3910}$

O $\rightarrow \frac{621}{391}$

O $\rightarrow -\frac{54}{34}$

O $\rightarrow \frac{17}{-27}$

**Question 3 : On règle la vitesse d'essorage d'une machine à laver le linge à 900 tours par minute. Combien de tours effectue le tambour de cette machine si l'essorage dure 5 minutes et 20 secondes ?**

**Question 4 :** On pose : $A = (\frac{2}{3} + \frac{4}{5})(\frac{3}{2} - \frac{7}{8})$ . Ce produit est égal à :

O → $\frac{6}{8} \times \frac{4}{6}$

O → $\frac{8}{15} \times (\frac{-21}{16})$

O → $\frac{11}{12}$

O → $\frac{12}{15} \times \frac{5}{8}$

**Question 5 :** L'expression $(2x - 3)^2$ est égale à :

O → $4x^2 - 12x + 9$

O → $4x^2 - 6x + 9$

O → $2x^2 - 12x + 9$

O → $4x^2 - 12x - 9$

**Question 6 :** Un commerçant augmente ses prix de 8%. Un article coûtait x €. Son prix y est :

O → $y = \frac{108}{100} x$

O → $y = x + \frac{8}{100}$

O → $y = \frac{92}{100} x$

O → $y = x + \frac{8}{100} x$

**Question 7 :** Après une augmentation de 8 %, un téléviseur coûte 540 €. Combien coûtait-il avant?

**Question 8 :** **On a relevé lors d'un contrôle routier la liste des vitesses suivantes en km/h.**

**41 ; 42 ; 55 ; 62 ; 44 ; 46 ; 40 ; 53 ; 51 ; 54 ; 48 . Quelle est la médiane de ces relevés ?**

O→ 5,5

O→ 48

O→ 47

O→ 46

**Question 9 :** **Soit l'équation (7x – 2) (8x + 6) = 0, ses solutions sont :**

O→ $\frac{2}{7}$ et $\frac{3}{4}$

O→ $-\frac{2}{7}$ et $-\frac{3}{4}$

O→ $-\frac{2}{7}$ et $\frac{3}{4}$

O→ $\frac{2}{7}$ et $-\frac{3}{4}$

**Question 10 :** **La masse volumique de l'aluminium est de 2,7 kg/dm$^3$. Le volume d'un solide dont la masse est de 810 kg est :**

O→ 300 dm$^3$

O→ 0,0033 dm$^3$

O→ 2187 dm$^3$

O→ On ne peut pas le calculer

**Question 11 :** **Le nombre $\sqrt{588}$ a pour valeur :**

O→ 24,25 (à 0,01 près)

O→ $7\sqrt{12}$

O→ 24,24 (à 0,01 près)

O→ $14\sqrt{3}$

**Question 12 :** Soit l'expression numérique B = $\frac{5\times10^{9}\times7\times10^{-5}}{2\times10^{6}}$. Donner son écriture scientifique.

**Question 13 :** Soit l'expression $F = -2x^2 + 3x + 1$ . Quelle valeur a-t-elle pour x = -3 ?

O→ -8

O→ 10

O→ -26

O→ -27

**Question 14 :** Les nombres 156 et 432 ont pour plus grand diviseur commun :

O→ 2

O→14

O→56 16

O→12

**Question 15 :** Un triangle ABC rectangle en A est tel que : AB = 4 cm AC = 7 cm. Calculer CB à 0,01 cm près.

**Question 16 :** **Une pièce de 2€ peut être assimilée à un cylindre de diamètre 19,75 mm, d'épaisseur 1,51 mm et de masse de 3,9 g. Son volume est au $mm^3$ près :**

O→ 462 $mm^3$

O→ 463 $mm^3$

O→ 1850 $mm^3$

O→ 94 $mm^3$

**Question 17 :** **Le nœud est une unité de vitesse utilisée par les marins et les aviateurs. Il correspond à 1 mille marin par heure. Sachant qu'un mille marin vaut 1832 m, une vitesse de 30 nœuds est en km/h :**

O→ 30 km/h

O→ 56,54 km/h

O→ 54,96 km/h

O→ 54,69 km/h

**Question 18 :** **Un triangle EFG est tel que : EF = 12 cm EG = 9 cm FG = 5 cm .**

**On place le point M sur [EF] tel que ME = 4 cm et le point N sur [EG] tel que : (MN) // (FG).**

**Calculer EN.**

**Question 19 :** **Soit le système d'équations :** $\begin{cases} 6x+5y=-1 \\ 4x-5y=41 \end{cases}$

**Ce système admet pour solution :**

O→ (4; 5)

O→ (4; -5)

O→ (5; -4)

O→ (-5; 4)

**Question 20 :** **Un sac contenant 10 perles noires et 4 perles dorées est vendu 24 €. Un autre sac contenant 3 perles noires et 6 perles dorées est vendu 24 €. Quel est le prix d'une perle dorée ?**

**Question 21 :** **Parmi ces éléments, lesquels composent la molécule de l'eau ?**

O→ le carbone

O→ l'oxygène

O→ l'hydrogène

O→ l'azote

**Question 22 :** **Le cuivre est un matériau qui est :**

O→ liquide

O→ isolant

O→ chauffeur

O→ conducteur

**Question 23 :** **Le symbole chimique du cuivre est :**

O→ C

O→ Cu

O→ Cui

O→ $Cu^+$

**Question 24 :** **Pour prendre la tension entre deux points d'un circuit électrique, on mesure :**

O→ avec un voltmètre

O→ avec un ampèremètre

O→ en volt

O→ en ampère

**Question 25 :** **La lampe d'un couloir est restée allumée toute la nuit soit 8 heures. Sur son culot sont portées les indications (230 V ; 75 W). Quelles sont sa puissance et son énergie consommée ?**

O→ puissance de 230 V et énergie consommée de 75 W

O→ puissance de 75 W et énergie consommée de 600 Wh

O→ puissance de 75 W et énergie consommée de 600 J

O→ puissance de 230 V et énergie consommée de 600 W

**Question 26 :** **Aux bornes d'un conducteur ohmique de résistance R on applique une tension U continue de 7,6 V, l'intensité I du courant qui le traverse est alors de 76 mA. Calculer R en indiquant l'unité du résultat.**

**Question 27 :** **En séance d'E.P.S., un élève a couru le 60 mètres en 8,1 secondes. Sa vitesse moyenne est environ égale à :**

O→ 7,4 m/s

O→ 486 m/s

O→ 0,125 m/s

O→ 51,9 m/s

**Question 28 :** **Lorsqu'on verse de l'acide chlorhydrique sur un morceau de zinc, on obtient :**

O→ un dégagement de dioxygène

O→ un dégagement de dihydrogène

O→ une solution de chlorate de zinc

O→ une solution de chlorure de zinc

**Question 29 :** **La relation entre la masse M et le poids P d'un objet, g désignant l'intensité de la pesanteur peut s'écrire :**

O→ M = P.g

O→ P = M.g

O→ g = P/M

O→ M = g/P

**Question 30 :** **Calculer le poids d'un homme sachant que sa masse est de 80 kg et que l'intensité de la pesanteur est de 9,8 N/kg. On donnera l'unité du résultat.**

**Question 31 :** **Les pH de différentes solutions ont été mesurées à l'aide d'un pH-mètre :**

| Solutions | Coca-cola | Volvic | Contrexéville | Jus de citron | Saint-Yorre |
|---|---|---|---|---|---|
| pH | 2,5 | 7,0 | 7,4 | 3,1 | 7,6 |

Dans ce tableau il y a :

O→ trois solutions acides

O→ une solution neutre

O→ deux solutions basiques

O→ deux solutions acides

**Question 32 :** **La période d'une tension alternative périodique est de 2 ms. Sa fréquence est de:**

O→ 5 Hz

O→ 50 Hz

O→ 500 Hz

O→ 500 s

**Question 33 :** **Sachant que la valeur efficace d'une tension est de 24 V, on calcule sa valeur maximale en posant :**

O→ $\frac{24}{\sqrt{2}}$

O→ $24\text{-}\sqrt{2}$

O→ $\frac{\sqrt{2}}{24}$

O→ $24\times\sqrt{2}$

**Question 34 :** **Une lampe porte comme indications (230 V ; 40 W). Calculer l'intensité efficace du courant qui la traverse lorsqu'elle fonctionne sous sa tension efficace nominale.**

*Résultat à 1 mA près*

**Question 35 :** **Une voiture de masse 800 kg percute un mur à la vitesse de 63 km/h. Sa vitesse en m/s est :**

O→ 63 m/s

O→ 17,5 m/s

O→ 0,0057 m/s

O→ 1,05 m/s

**Question 36 :** **Au moment du choc contre un arbre, une voiture de masse 800 kg possède une vitesse de 40 m/s. Calculer, en joule, son énergie cinétique au moment de l'impact.**

**Question 37 :** **Lors d'une réaction chimique, pour détecter la présence d'ions chlorure, on utilise comme réactif :**

O→ du chlorure de baryum

O→ du bleu de bromothymol

O→ de l'eau de chaux

O→ du nitrate d'argent

**Question 38 :** **Les appareils qui transforment de l'énergie électrique en énergie thermique sont:**

O→ le chauffe-eau

O→ la perceuse électrique

O→ la cafetière électrique

O→ l'éolienne

**Question 39 :** **Un homme soulève en 2 secondes une pierre de 25 kg sur une hauteur de 2 mètres. Il dépense une énergie de 500 joules. Calculer sa puissance en indiquant son unité.**

**Question 40 :** **Dans un journal scientifique on lit : « à la pression normale, lorsque l'eau est chauffée elle passe de l'état liquide à l'état gazeux à une température de ? »**

O → 100 degrés Kelvin

O → 0 degrés Celcius

O → 100 degrés Fahrenheit

O → 100 degrés Celcius

**Question 41 : Pour chaque proposition suivante, cochez la bonne réponse :**

☐ Les supports du programme génétique sont les chromosomes et les mitochondries.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Chaque individu présente les caractères de son espèce avec des variations qui lui sont propres

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Chez l'homme c'est le spermatozoïde participant à la fécondation qui détermine le sexe de l'enfant.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Les cellules somatiques possèdent pour un même gène 2 fois le même allèle ou 2 allèles différents.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Dans chaque cellule somatique humaine on trouve 46 paires de chromosomes.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ C'est seulement au cours de la division cellulaire que les chromosomes sont visibles.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Les modifications des caractères dues aux facteurs environnementaux sont héréditaires.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Un nombre anormal de chromosomes empêche systématiquement le développement de l'embryon.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Chez l'Homme la molécule support des gènes est l'ARN.

☐ Vrai ☐ Faux

☐ Tous les gènes contenus dans une cellule s'expriment et déterminent les caractères héréditaires.

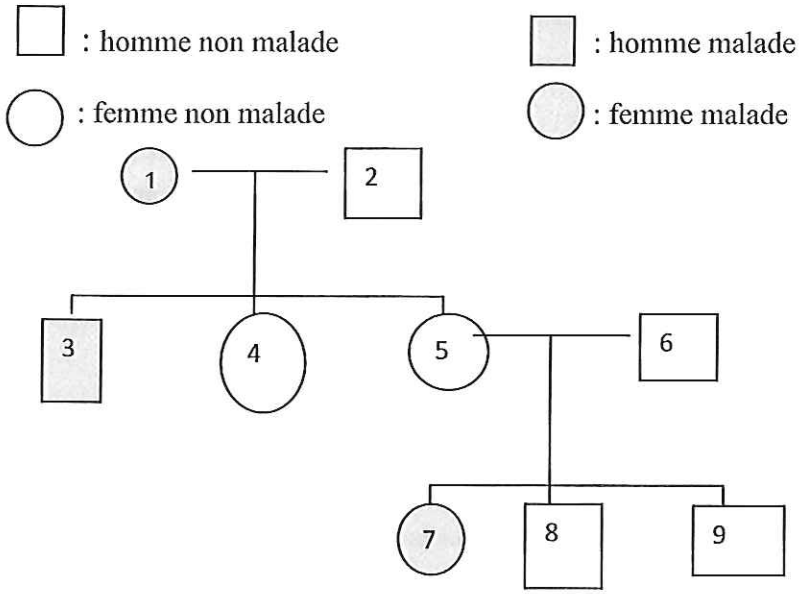
☐ Vrai ☐ Faux

☐ Au cours de leur formation les cellules sexuelles reçoivent la moitié des chromosomes de la cellule mère. ☐ Vrai ☐ Faux

☐ Toutes les cellules reproductrices d'un individu sont identiques.

☐ Vrai ☐ Faux

**Question 42** : La mucoviscidose est une maladie génétique, le gène responsable existe sous 2 versions : l'allèle **M** et l'allèle **m**. L'allèle **m** est responsable de la maladie, il est non dominant.
Cette maladie a été repérée dans une famille dont voici l'arbre généalogique.




**Cochez dans les propositions ci-dessous celles qui sont exactes :**

○ L'individu 1 porte 2 allèles **m**

○ L'individu 2 porte 2 allèles **M**

○ L'individu 3 porte 1 allèle **m** et 1 allèle **M**

○ L'individu 5 porte 1 allèle **m** et 1 allèle **M**

○ L'individu 6 porte 2 allèles **M**

○ L'individu 7 porte 1 allèle **m** et 1 allèle **M**

○ L'individu 8 peut porter 2 allèles **M**

○ Le gène de la mucoviscidose est sur le chromosome X

**Question 43 : Pour chaque question vous devez mettre une croix dans la ou les cases de la ou des bonnes réponses. Il peut y avoir une ou plusieurs bonnes réponses. Chaque mauvaise réponse ou oubli de bonne réponse annule la question.**

- Le bacille de Koch est responsable de :
  - O→ La varicelle
  - O→ La coqueluche
  - O→ La tuberculose
  - O→ La rougeole
- Les anticorps sont des :
  - O→ Cellules
  - O→ Molécules
  - O→ Tissus
  - O→ Micro-organismes
- La contamination par le VIH peut se faire par :
  - O→ Contact sexuel
  - O→ Contact salivaire
  - O→ Contact sanguin
  - O→ La gestation
  - O→ Le lait maternel
  - O→ Contact cutané
- Les anticorps sont fabriqués par :
  - O→ Des macrophages
  - O→ Des hématies
  - O→ Des lymphocytes
  - O→ Des micro-organismes

➢ Le sigle SIDA signifie :

O→ Syndrome d'incapacité de défense acquise

O→ Symptôme d'immunologie acquise

O→ Symptôme d'immunodéficience acquise

O→ Syndrome d'immunodéficience acquise

➢ Un vaccin :

O→ A une action curative

O→ Est composé d'antigènes

O→ A une efficacité retardée

**Question 44 : Pour chacun des mots suivants retrouvez la bonne définition en lui associant le numéro correspondant :**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **1. Pathogène** | **3. virulence** | **5. toxine** | **7. phagocytose** | **9. diapédèse** |
| **2. couche cornée** | **4. antibiogramme** | **6. incubation** | **8. séropositive** | **10.parasite** |

☐ Tests effectués pour déterminer l'efficacité de plusieurs antibiotiques sur une bactérie

☐ Temps qui s'écoule entre la contamination et l'apparition des symptômes

☐ Migration des globules blancs à travers la paroi des capillaires sanguins

☐ Se dit d'une personne dans le sang de laquelle on trouve des anticorps spécifiques d'un antigène

☐ Se dit d'un micro-organisme capable de déclencher une maladie chez l'homme

☐ Substance fabriquée par certains êtres vivants qui augmente leur pouvoir nocif

☐ Mécanisme qui permet à certains leucocytes l'ingestion de particules étrangères

☐ Partie supérieure de la peau dont les cellules jointives forment une barrière contre les micro-organismes

☐ Vitesse de multiplication des micro-organismes

☐ Caractéristique de tous les virus

**Question 45 : Pour chaque question à choix multiples, vous devez mettre une croix dans la ou les cases de la ou des affirmations exactes. Il peut y avoir une ou plusieurs bonnes réponses. Chaque mauvaise réponse ou oubli de bonne réponse annule la question.**

- L'origine de la terre remonte à :

  O→ 4.6 milliards d'années

  O→ 460 millions d'années

  O→ 46 milliards d'années

  O→ 46 millions d'années

- Les roches sédimentaires :

  O→ Sont aussi appelées roches métamorphiques

  O→ Racontent l'histoire de la vie depuis son apparition

  O→ Ne se trouvent qu'au fond des mers ou des lacs

  O→ Résultent de la transformation des matériaux accumulés en couche au cours du temps

- Les ammonites sont :

  O→ Des mollusques apparu il y a 65 millions d'années et dont il existe encore aujourd'hui des représentants vivants

  O→ Des champignons qui ont disparu il y a 65 millions d'années

  O→ Des fougères qui ont disparu en même temps que les dinosaures

  O→ Des êtres vivants dont différentes espèces se sont succédé dans le temps

- Les fossiles :

  O→ Sont utiles pour dater une roche

  O→ Correspondent toujours à des groupes ayant disparu

  O→ Correspondent toujours à des traces ou des restes d'animaux

  O→ Se trouvent dans des roches sédimentaires

- L'étude de la vie sur terre montre que :

  O→ La vitesse de renouvellement des espèces est constante au cours des temps géologique

  O→ La vie n'existait au début de son évolution que dans les océans

  O→ Tous les êtres vivants ont une origine commune

  O→ Des espèces apparaissent et disparaissent depuis le début de la vie

- L'évolution des êtres vivants :

  O→ S'étudie sur des générations successives de population

  O→ Est un processus dont l'Homme est l'aboutissement

  O→ Se fait par sélection des caractères sans l'influence du milieu de vie

  O→ Montre que les périodes d'extinction en masse d'espèces sont suivies par des périodes de diversification

- Les centres nerveux sont constitués par :

  O→ L'encéphale et la moelle épinière

  O→ Le bulbe rachidien et la moelle épinière

  O→ L'encéphale et les nerfs

  O→ Le cerveau, le cervelet, le bulbe rachidien et la moelle épinière

- On trouve des neurones :

  O→ Seulement dans le cerveau

  O→ Seulement dans les nerfs et le cerveau

  O→ Seulement dans la moelle épinière et les nerfs

  O→ Dans tout le système nerveux

- La communication entre 2 neurones se fait grâce à des messagers :

  O→ Électriques

  O→ Chimiques

  O→ Mécaniques

  O→ Moléculaires

- Une synapse :
  - O→ Est une cellule nerveuse
  - O→ Fabrique des neuromédiateurs
  - O→ Permet à l'influx nerveux de passer d'un neurone à un autre neurone
  - O→ Est l'espace entre 2 cellules nerveuses
- Un organe sensoriel :
  - O→ Reçoit des informations des centres nerveux
  - O→ Envoie des informations aux centres nerveux
  - O→ Reçoit des informations de l'environnement
  - O→ Envoie des informations aux muscles
- L'activation des muscles est provoquée par un influx nerveux :
  - O→ Généré par les nerfs
  - O→ Généré par les centres nerveux
  - O→ Transporté par le sang
  - O→ Transporté par les nerfs sensitifs
- L'énergie de la cellule nerveuse est fournie par :
  - O→ L'apport de vitamines
  - O→ L'apport de glucose
  - O→ L'apport de dioxygène
  - O→ Les mitochondries
- La consommation de drogues :
  - O→ Perturbe le fonctionnement des synapses
  - O→ Endommage les cellules sensorielles des organes des sens
  - O→ Bloque le fonctionnement du cerveau
  - O→ Perturbe l'action des neuromédiateurs endogènes

***ooo0000ooo***