



*Liberté • Egalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR  
PREFECTURE DE LA ZONE DE DÉFENSE ET DE SÉCURITÉ NORD

S.G.A.P de LILLE  
Direction des ressources humaines  
Bureau du recrutement

# **Concours déconcentré d'Agent Spécialisé de Police Technique et Scientifique**

## **du 05 septembre 2013**

### 1ère épreuve d'admissibilité :

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 : deux heures - coefficient : 2).

**Toute note inférieure à 05/20 est éliminatoire.**

Ce sujet comporte **14** pages numérotées.

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

<i>Mathématiques (12 points)</i>	<i>2</i>
<i>Physique - Chimie (14 points)</i>	<i>7</i>
<i>Sciences de la Vie et de la Terre - Biologie (14 points)</i>	<i>11</i>

**Seules les calculatrices non alphanumériques de type collège sont autorisées.**

## MATHÉMATIQUES (12 points)

1. Résoudre l'équation :

$$(3 \times -2 + 5) \times 5$$

*0,5 pt*

2. Si on lance un dé à jouer à six faces, quelle est la probabilité d'obtenir un multiple de deux ?

*0,5 pt*

3. Résoudre le système suivant :

$$\begin{cases} x + 3y = 12 \\ 2x + 4y = 16 \end{cases}$$

*1 pt*

4. Calculer E :

$$E = (4 + \sqrt{5})(4 - \sqrt{5})$$

*1 pt*

5. Donner l'écriture scientifique des deux expressions suivantes :

1 pt

$$\alpha = \frac{7 \cdot 10^4 \times 12 \times (10^{-2})^3}{21 \times 10^5 \times 5 \times 10^2}$$

$$\beta = 6 \times 10^4 + 7 \times 10^3 - 8 \times 10^1 + 9 \times 10^0$$

6. Calculer en mètres cubes le volume d'une boule dont le rayon  $R = 15\text{cm}$   
On utilisera  $\pi = 3,1415$ .

1 pt

7. J'ai placé sur un livret d'épargne un capital de 6800 €. Après un an, le solde de mon livret est de 7050 €. Quel est le taux d'intérêt de mon livret ? 1 pt

8. Pierre veut faire réparer sa voiture. Le coût initial de la réparation était fixé à 75 euros. Mais entre-temps, une augmentation de 15 % a eu lieu. Pierre parvient à obtenir, auprès du garagiste, une remise de 4 % sur le prix proposé. Quel sera le prix effectivement réglé par Pierre ? 1 pt

9. Les résultats d'un contrôle de vitesse à l'entrée d'une agglomération sont consignés dans le tableau suivant : 4 pts

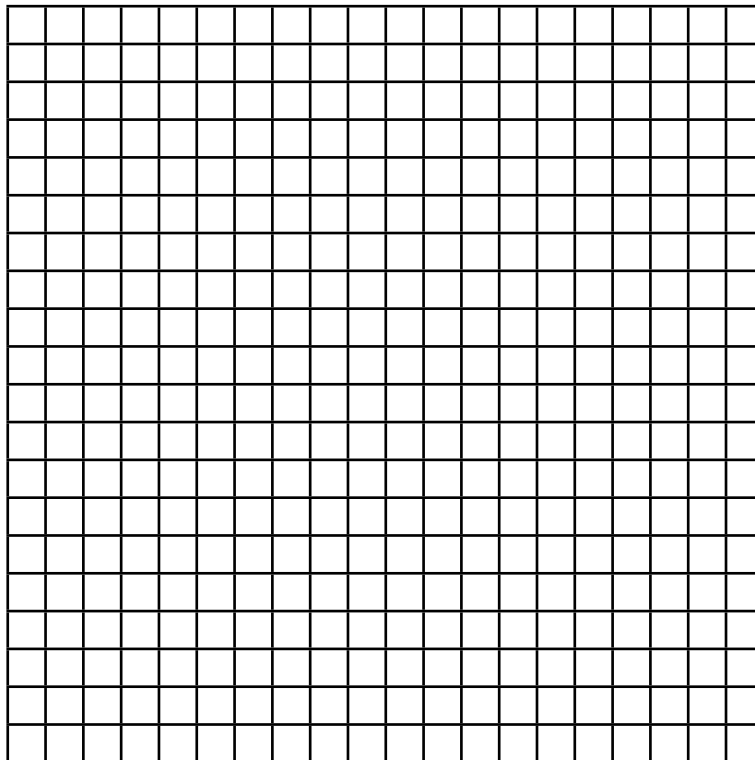
Vitesse en km/h	Nombre de véhicules $n_i$	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i x_i$
$20 < v \leq 30$	56		
$30 < v \leq 40$	104		
$40 < v \leq 50$	188		
$50 < v \leq 60$	108		
$60 < v \leq 70$	16		
$70 < v \leq 80$	8		

1 ) Compléter le tableau ci-dessus

2 ) Calculer la vitesse moyenne des véhicules contrôlés dans cette rue, en km/h.

3 ) Quel est le pourcentage d'automobilistes en infraction ?

4 ) Représenter cette série statistique sur un histogramme en utilisant le quadrillage suivant



10. Pour faire des travaux sur cette route, on a compté le nombre de véhicules passant pendant une heure. Les véhicules sont classés selon les catégories suivantes : voitures, autocars, camions et motos. On a noté que 112 autocars sont passés, ce qui représente 16% de la totalité des véhicules et on a compté 84 motos et 168 camions.

1) Calculer le nombre total de véhicules passés sur la voie :

*0,5 pt*

2) Compléter le tableau suivant :

*0,5 pt*

Catégories	Autocars	Motos	Camions	Voitures	Total
Nombre de passages					
Fréquence (en %)					

## PHYSIQUE - CHIMIE (14 points)

11. Dans votre maison, une ligne électrique est protégée par un fusible de 10A. Vous souhaitez relier, en même temps, à une multiprise reliée à cette prise, une cafetière de puissance de 1000 W et un four micro-ondes de puissance 1500 W. Pouvez-vous le faire sachant que la tension délivrée par la prise est de 230V efficace ? 0,5 pt
- Oui  
 Non
12. Une résistance soumise à une tension de 200V et traversée par un courant de 2A a pour valeur : 0,5 pt
- 100 joules  
 400 ohms  
 0,01 ohms  
 100 ohms
13. Une station spatiale tourne autour de la terre sur une orbite circulaire à une altitude de 400km. Elle effectue un tour complet en 1h30. Calculer le périmètre parcouru par la station sur son orbite. 0,5 pt
- On admet que le rayon de la terre = 6300km.
- 41055 km  
 42076 km  
 43111 km  
 44503 km
14. Après avoir calculé le périmètre parcouru par la station spatiale, calculer la vitesse de celle-ci. 0,5 pt
- 24273 km/h  
 25163 km/h  
 27166 km/h  
 28051 km/h
15. De combien d'états est composée la matière ? 0,5 pt
- 2  
 3  
 4  
 5

16. La fréquence d'une onde se mesure en :

0,5 pt

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

17. Sur un oscilloscope, un oscillogramme a une période de 8 ms. Calculer la fréquence de cet oscillogramme.

0,5 pt

18. Un crayon plongé dans l'eau paraît tordu ou cassé. Ce phénomène est dû à la :

0,5 pt

- réflexion de la lumière
- diffraction de la lumière
- réfraction de la lumière
- polarisation de la lumière

19. L'ion ammonium est composé d'un atome d'azote et de quatre atomes d'hydrogène. Sa charge est de  $+1e^-$ . Ecrivez sa formule :

0,5 pt

20. Quelle est la formule du sulfate d'ammonium ?

0,5 pt

21. Comment s'appelle la réaction entre un matériau et le dioxygène ?

0,5 pt

22. Pour un corps, la relation entre sa masse et son poids est :

0,5 pt

- $P = Mg$
- $P = M/g$
- $P = M$
- $P = g / M$



23. Le propane a pour formule  $C_3H_8$ . Calculer sa masse molaire.

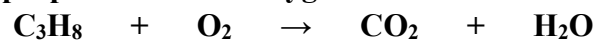
On donne  $M(C) = 12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ .  $M(H) = 1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

*1 pt*

24. Une bouteille contient 13 kg de ce gaz sous pression et liquéfié. Calculer la quantité en moles. En déduire le volume qu'occuperait ce gaz dans des conditions de température et de pression courantes. On donne Volume molaire  $V_0 = 22,4\text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$

*1 pt*

25. On brûle ce propane dans le dioxygène selon la réaction suivante :



Equilibrer cette réaction. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à la combustion de 13 kg de propane.

*1 pt*

**26. Cocher la bonne réponse****5 pts**

VRAI	FAUX	
		Une lentille convergente a le bord plus épais qu'une lentille divergente.
		Une solution basique a un pH supérieur à 8.
		Le pH du sang est compris entre 7,3 et 7,5.
		Plus on dilue une solution basique avec de l'eau distillée, plus son pH augmente.
		L'atome est électriquement neutre car il ne contient pas de charges électriques.
		L'acide chlorhydrique réagit sur le calcaire en libérant du dihydrogène.
		La solution d'hydroxyde de sodium est une base.
		Dans le noyau d'un atome, il y a des protons.
		Un ion qui a plus d'électrons que de protons est un cation.
		Dans un solide conducteur, le courant est dû au déplacement des ions.

## SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE - BIOLOGIE (14 points)

### 27. Cocher la bonne réponse

5 pts

VRAI	FAUX	
		Les caryotypes d'un homme et d'une femme sont identiques.
		L'eau subit une digestion chimique dans l'intestin grêle.
		Au cours de son passage dans les poumons, le sang s'enrichit en O <sub>2</sub> et s'appauvrit en CO <sub>2</sub> .
		Les leucocytes transportent le dioxygène dans le sang.
		L'organisme humain fabrique la totalité des acides aminés.
		Les bases de l'ADN sont A,C,G,T.
		Le cerveau produit son énergie à partir du glycogène.
		La fécondation a lieu dans l'utérus.
		L'asepsie vise à détruire les micro-organismes présents dans une plaie.
		Les lymphocytes peuvent réaliser la phagocytose.
		Les lettres FIV veulent dire Fécondation In Vitro.
		Les cônes et les bâtonnets sont situés sur l'iris.
		Un anticorps spécifique ne se fixe que sur un seul type de cellule immunitaire.
		La nidation est la fixation de l'ovule dans les trompes de Fallope.
		Les cellules sanguines prennent naissance dans la moelle épinière.
		L'hémoglobine est une protéine responsable de la coagulation du sang.
		Le lactose est la protéine du lait.
		Une IVG est une Infection des Voies Génitales.
		Les macrophages sont des cellules intestinales responsables de la digestion des grosses molécules.
		La 3'-5' DNAmittoinvertase prépare la mitose en retournant l'ADN des chromosomes.

- 28. Combien de chromosomes possède un gamète ?** *0,5 pt*
- 22
  - 22 paires
  - 23
  - 23 paires
- 29. La digestion des protéines donne :** *0,5 pt*
- Des acides gras
  - Du glucose
  - De l'amidon
  - De l'eau
  - Des acides aminés
- 30. Les anticorps sont produits par :** *0,5 pt*
- Les lymphocytes B
  - Les lymphocytes T
  - Les macrophages
  - Les lymphocytes A
- 31. Un allèle est :** *0,5 pt*
- Une zone déterminée d'un chromosome
  - Une unité d'information du noyau ou de la mitochondrie
  - Une version d'un gène
  - Une version d'un chromosome
- 32. Les antibiotiques :** *0,5 pt*
- N'ont aucune action sur les virus
  - Sont utilisés pour prévenir les infections
  - Sont efficaces contre toutes les infections
  - Stimulent le système immunitaire
- 33. La division cellulaire n'aboutissant pas aux gamètes est :** *0,5 pt*
- La mitose
  - La méiose
  - La mythomanie
  - La myxomatose
- 34. Lors de cette division cellulaire** *0,5 pt*
- Une cellule mère donne deux cellules filles différentes
  - Une cellule mère donne quatre cellules filles identiques
  - Une cellule fille est identique à la cellule mère

35. Une cellule mère donne des cellules filles qui possèdent :

0,5 pt

- n chromosomes avec  $n=23$
- $2n$  chromosomes avec  $n=46$
- $2n$  chromosomes avec  $n=23$

36. Dans les meilleurs conditions, une bactérie se divise toutes les 30 minutes. Si une plaie se trouve infectée par 100 bactéries, combien de bactéries y aura-t-il, si rien n'est fait, au bout de 6 heures ?

0,5pt

- 50 800
- 409 600
- 1 562 000

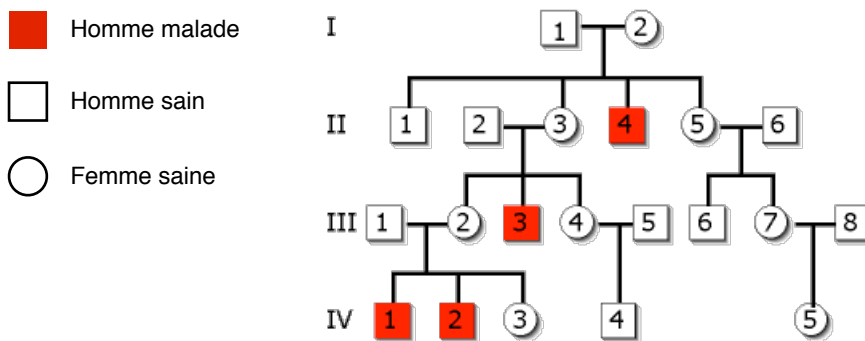
37. Reliez les événements ci-dessous avec leurs ères géologiques :

0,5 pt

- |                                     |                          |                                      |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| Apparition des premiers invertébrés | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> trias       |
| Premiers dinosaures                 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> pleistocène |
| Premiers reptiles                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> ordovicien  |
| Apparition de l'homo erectus        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> silésien    |

38. Le syndrome de Löwe se caractérise par une déficience mentale, des troubles rénaux et une opacité des cristallins. Cette maladie concerne une naissance sur 5000. L'arbre généalogique présenté ci-dessous est celui d'une famille dans laquelle des enfants sont atteints de ce syndrome.

2 pts



1) L'allèle responsable de la myopathie est-il dominant ou récessif ? Pourquoi ?

---



---



---



---

2) Le gène responsable de la myopathie est-il porté sur un autosome ou un chromosome sexuel ? Pourquoi ?

---



---

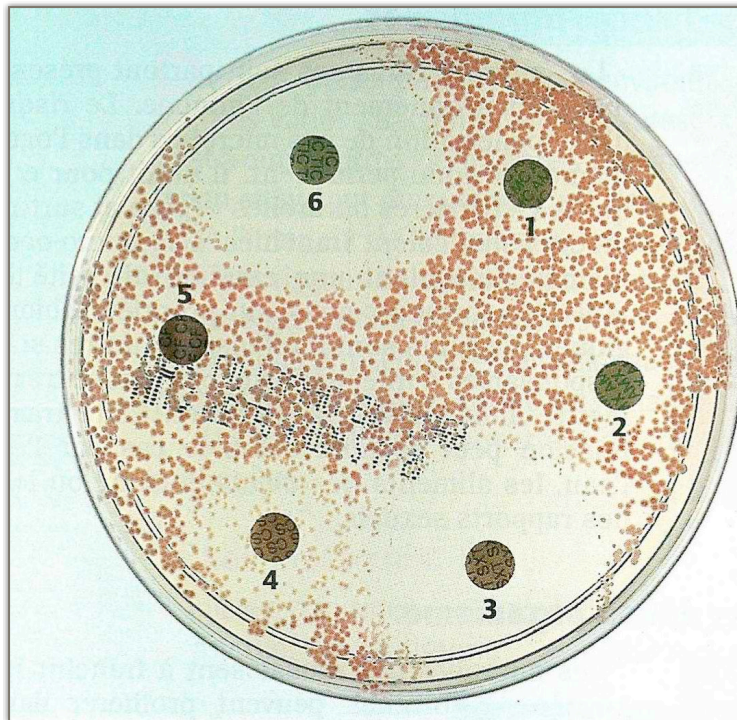


---



---

39. La photographie ci-dessous montre six antibiotiques déposés sur une boîte contenant des colonies bactériennes. 2 pts



1) Quel est le nom de ce test ?

---

---

---

---

2) Expliquez comment se mesure l'efficacité des antibiotiques et classer par ordre décroissant d'efficacité les antibiotiques :

---

---

---

---