



MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

SECRETARIAT GENERAL POUR
L'ADMINISTRATION DU MINISTERE
DE L'INTERIEUR

**CONCOURS DECONCENTRES EXTERNE ET INTERNE
D'AGENT SPECIALISE DE POLICE TECHNIQUE ET SCIENTIFIQUE**

SESSION 2015

- ZONE SUD-EST -

EPREUVE D'ADMISSIBILITE

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.

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

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.**
- ◆ **Assurez vous que ce questionnaire comporte :**
1 page de garde et 1 sujet aux pages imprimées recto-verso et numérotées de 1 à 16

Durée : 2 H 00
Coefficient : 2

BIOLOGIE – SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

1) Cochez la ou les bonne(s) réponse(s) :

Quelle période se situe entre moins 205 et moins 135 millions d'années ?

- le jurassique
- le carbonifère
- le cambrien
- le crétacé

Lequel de ces animaux possède le plus grand nombre de gènes communs avec l'homme ?

- le gorille
- le chimpanzé
- la souris
- le porc

L'énergie nucléaire :

- sa production rejette du dioxyde de carbone
- représente 80 % de l'énergie que nous consommons
- est une énergie renouvelable
- sa production rejette de la vapeur d'eau

C'est à Lamarck (1744 – 1829) que l'on doit :

- la classification des organismes vivants
- les fondements de l'anatomie comparée
- la première véritable théorie de l'évolution des espèces
- la théorie de la sélection naturelle

Les virus ont une taille de :

- 0,01 à 0,05 μm
- 0,06 à 0,1 μm
- 0,5 à 1 μm
- 0,5 à 1 nm

Les bactéries sont observables :

- à l'oeil nu
- à l'aide d'une loupe
- à l'aide d'une loupe binoculaire
- au microscope

Les micro organismes :

- peuplent notre environnement immédiat
- peuvent être responsables de grandes maladies comme la grippe, le paludisme
- peuvent être utiles, comme les levures de boulanger
- sont tous observables au microscope optique

Une cellule hôte est une cellule :

- qui permet à un virus de se reproduire en grand nombre
- qui permet à une bactérie de se reproduire en grand nombre
- qui vient de se diviser
- qui va se transformer en cellule cancéreuse

Le noyau d'une cellule humaine contient :

- 23 paires de chromosomes
- 22 paires de chromosomes
- 24 paires de chromosomes
- 46 chromosomes

Une protéine est une molécule formée d'un enchaînement :

- d'acides nucléiques
- d'acides gras
- d'acides aminés
- de chromosomes

Les lymphocytes :

- sont des leucocytes
- sont des globules rouges
- sont des globules blancs
- produisent des anticorps

Les mastocytes :

- sont des leucocytes
- portent des antigènes spécifiques d'un allergène
- portent des anticorps spécifiques d'un allergène
- comportent des granulations remplies d'histamine dans leur cytoplasme

La numération globulaire est le nombre :

- de globules blancs par mm³ de sang
- de globules par litre de sang
- de globules blancs et rouges par mm³ de sang
- de globules rouges par cm³ de sang

On peut dire que la phagocytose est :

- la reconnaissance de l'antigène par l'anticorps
- la reconnaissance de l'anticorps par l'antigène
- une réaction immunitaire
- une réaction allergique

Soit un couple dont le mari est du groupe sanguin A (allèles A et A) et la femme de groupe sanguin B (allèles B et O). Leurs enfants peuvent être :

- du groupe sanguin A
- du groupe sanguin B
- du groupe sanguin AB
- du groupe sanguin O

Chez un individu atteint d'une angine virale, une analyse de sang montre que le nombre :

- de leucocytes augmente
- d'hématies augmente
- de globules rouges augmente
- de lymphocytes augmente

2) Complétez les phrases suivantes :

Des microbes présents au sein d'un établissement hospitalier peuvent être à l'origine d'infections

Le premier antibiotique a été découvert par au siècle. Il s'agit de

Les antibiotiques ont une action sur les mais pas sur les

Le groupe sanguin est un caractère déterminé par un situé sur le chromosome.....

Les globules rouges portent des molécules de types à la surface de leur membrane. Les individus peuvent être de groupe sanguin

Le système rhésus est déterminé par un situé sur le chromosome Celui-ci possède deux : Rh⁺ et Rh⁻. Rh⁺ estsur Rh⁻

3) Construire des phrases avec les mots suivants :

23 / cellules reproductrices / paire / chromosomes

X / Y / cellule oeuf / spermatozoïde / mâle / femelle / ovule

père / paire / mère / cellule oeuf / chromosome

reproduction sexuée / ensemble de chromosomes / individu / unique

4) Trouvez le mot qui correspond aux définitions suivantes :

- Produit capable de détruire les micro-organismes :
- Pénétration d'un micro-organisme dans le corps :
- Prolifération des micro-organismes dans le corps :
- Couche de cellules qui tapissent tous les conduits et organes creux en relation avec le milieu extérieur :
- Tout élément étranger à l'organisme provoquant par sa présence, l'apparition d'anticorps :
- Qui qualifie un micro-organisme à l'origine d'une maladie :

- Se dit du système immunitaire lorsqu'il n'est plus capable d'assurer normalement les défenses :
- Phénomène, caractère perceptible ou observable lié à l'existence d'une maladie :
- Réaction allergique généralisée qui peut mettre en danger la vie de la personne qui en est victime :
- Infection provoquée par un champignon :

PHYSIQUE CHIMIE

1) Complétez les phrases suivantes :

- Une lentille plus épaisse au centre que sur les bords est une lentille
- Si on regarde un objet à travers une lentille, on observe une reproduction de l'objet que l'on appelle
- Si l'on regarde un texte à travers d'une lentille que l'on éloigne légèrement, le texte apparaît plus grand avec une lentille et plus petit avec une lentille
- Si l'on observe un arbre éloigné au travers d'une lentille tenue à bout de bras, celui-ci apparaît

2) Donnez le nom des ions suivants :



3) Quelle est la dimension d'un atome constitutif d'un métal (ordre de grandeur) :

Où se concentre la masse de l'atome ?

Comment nomme-t-on l'ensemble des électrons d'un atome ?

4) Soit l'ion sulfate (SO_4^{2-})

Cet ion est-il monoatomique ou polyatomique ?

De combien d'atomes est-il constitué ? (Précisez votre réponse)

Cet ion est-il chargé positivement ou négativement ?

Est-ce un anion ou un cation ?

Dans un circuit électrique, vers quelle borne du générateur se dirigerait cet ion ?

Quelle est l'intensité du courant électrique qui passe dans le circuit comportant deux électrodes plongées dans de l'eau pure ?

5) On mesure le pH de 4 solutions contenant chacune autant d'acide chlorhydrique et de plus en plus d'eau.

Compléter le tableau avec les valeurs de pH mesurées pour les solutions :
0,5 ; 0,8 ; 0,9 ; 1,0

Acide chlorhydrique	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml
Eau	50 ml	100 ml	150 ml	200 ml
Valeur du pH de la solution				

Quel est le pH d'une solution neutre ?

Que peut-on dire d'une solution dont le $\text{pH} = 10$?

6) Quel est le symbole de l'élément zinc ?

Sachant que l'atome de zinc possède 30 protons, combien possède-t-il d'électrons ?

Quelle est la formule de l'ion zinc ?

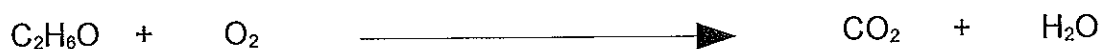
Combien d'électrons a-t-il perdu ou gagné ?

Combien de protons et d'électrons possède l'ion zinc ?

Quel réactif peut-on utiliser pour mettre en évidence la présence d'ions zinc (par exemple dans une solution de sulfate de zinc) ?

Donnez le nom usuel et le nom scientifique de ce réactif ainsi que sa formule chimique.

7) Equilibrez la réaction de la combustion complète de l'éthanol (alcool).



Combien de molécules d'eau se forment quand on brûle 50 molécules d'éthanol ?

8) Un coureur à pied court à la vitesse de 5 m/s. Quelle est sa vitesse en km/h ?

Le TGV se déplace à la vitesse de 250 km/h. Quelle est sa vitesse en m/s ?

9) Complétez la phrase suivante :
L'intensité de la pesanteur varie beaucoup d'un astre à l'autre. Elle croît avec la
de l'astre et décroît avec son

Si les JO avaient lieu sur la Lune, indiquez les sports (familles) où les performances seraient meilleures que sur la Terre.

10) Un conducteur ohmique est soumis à une tension de 6 V. Le courant qui le traverse a une intensité de 128 mA.

Calculez la valeur de la résistance de ce conducteur.

On applique une tension de 6 V à un conducteur ohmique de 220Ω . Quelle est, en mA, l'intensité du courant qui le traverse ?

Un conducteur ohmique de $47 \text{ k}\Omega$ est parcouru par un courant d'intensité $150 \mu\text{A}$. Quelle est la valeur de la tension entre ses bornes ?

11) On visualise sur l'écran d'un oscilloscope une tension sinusoïdale dont le motif correspond à 4 divisions.

La durée de balayage est de 2 ms / div et la sensibilité verticale est de 2 V / div.

Quelle est la période de la tension ?

Quelle est la valeur de sa fréquence ?

12) Le culot d'une lampe de feux avant de bicyclette porte l'indication suivante :

6V – 0,4 A

Calculez la puissance électrique utilisée par cette lampe lorsqu'elle fonctionne sous une tension efficace de 6 V.

Cette lampe fonctionne ainsi pendant 10 min. Calculez en Joules et en Watt-heures l'énergie transformée en lumière et chaleur pendant ce temps.

MATHEMATIQUES

1) Un pâtissier souhaite réaliser des tartelettes fraises / framboises.
Il dispose de 411 framboises et 685 fraises.

Calculez le nombre maximum de tartelettes identiques qu'il peut confectionner.

Combien y aura-t-il de fraises et de framboises sur chaque tartelette ?

2) Trois enfants se partagent une tablette de chocolat. Le premier prend le tiers de la tablette et le second le quart. Le troisième prend les deux cinquièmes du reste.

Quel calcul permet de trouver la part du troisième ?

$$A = 1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \times \frac{2}{5}$$

$$B = \left(1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) \times \frac{2}{5}$$

$$C = \left(1 - \frac{1}{3} - \frac{1}{4} \right) : \frac{2}{5}$$

$$D = 1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{4} \right) \times \frac{2}{5}$$

Effectuez le calcul choisi.

3) ABC est un triangle rectangle en A tel que $AB = 3 \text{ cm}$ et $AC = 4 \text{ cm}$.

Calculez la longueur exacte du côté [BC]. Vous justifierez votre réponse en précisant la règle de calcul utilisée.

Exprimez la tangente de l'angle B par rapport aux côtés du triangle.

Exprimez le sinus de l'angle C par rapport aux côtés du triangle.

4) ABC est un triangle tel que $AB = 2,5 \text{ cm}$; $AC = 3 \text{ cm}$ et $BC = 4 \text{ cm}$.

On place le point E de la droite (AB) mais n'appartenant pas au segment [AB] tel que $AE = 1,5 \text{ cm}$ et le point F de la droite (AC) mais n'appartenant pas au segment [AC] tel que $AF = 1,8 \text{ cm}$.

Représentez, sans tenir compte des dimensions exactes, la figure.

Que peut-on dire des droites (EF) et (BC) ? Vous justifierez votre réponse

Calculez EF.

5) Un rectangle a pour dimensions : $L = \sqrt{245}$ cm et $l = \sqrt{80}$ cm

Calculer le périmètre du rectangle.

Calculer l'aire du rectangle.

6) Soit la série : 7 18 8 16 12 5 16 15 19

Quelle est la médiane de cette série ? Vous justifierez votre réponse.

Quelle est l'étendue de cette série ? Vous justifierez votre réponse.

Quel est le premier quartile de la série ? Vous justifierez votre réponse.

Quel est le troisième quartile de la série ? Vous justifierez votre réponse.

7) Calculez le volume d'un cylindre dont la base a un diamètre de 60 cm et dont la hauteur est de 3 m.

Vous donnerez les formules littérales utilisées.

Combien de litres d'eau ce cylindre peut-il contenir ?

8) Donnez les écritures scientifiques de :

$$A = 6 \times 10^8 \times 3 \times 10^{-4}$$

$$B = \frac{3 \times 10^{-3} \times 4 (10^2)^2}{20 \times 10^{-4}}$$

$$C = 28400000$$

$$D = 0,00049$$

9) Calculez :

$$A = 10803^2 - 9803^2$$

10) Soit la fonction affine f telle que $f(3) = 2$ et $f(-1) = -10$
Déterminez le système d'équations qui permettra de déterminer f puis résolvez-le.

11) Soit l'expression $B = (16 - x)^2 - 25$

Factorisez B

Développez et réduisez B

Calculez B pour $x = 4$

12) Une urne contient des boules jaunes, des boules bleues et des boules rouges.
On sait que la probabilité de tirer une boule jaune est $p(J) = 0,2$.
La probabilité de tirer une boule bleue est la même que celle de tirer une boule rouge.

Quelle est la probabilité de tirer une boule rouge ?

