

NOM :

PRENOM :

NUMERO PARCOURSUP :



EPREUVE DE SCIENCES

DUREE : 1h00
Coefficient 4

LISEZ TRES ATTENTIVEMENT LES CONSIGNES DE LA PAGE 2

CONSIGNES SPECIFIQUES

Lisez attentivement les consignes afin de vous placer dans les meilleures conditions de réussite de cette épreuve.

Pour cette épreuve, chaque candidat ne peut répondre, au maximum, qu'aux 30 questions d'une même spécialité qu'il pourra choisir librement parmi « Physique », « Sciences de l'ingénieur », « Sciences de la vie et de la Terre » ou « Numérique et sciences informatiques ».

Il peut ainsi obtenir jusqu'à 90 points maximum en cas de bonnes réponses aux 30 questions (voir barème ci-dessous).

Il peut également, s'il le souhaite, répondre au maximum à 6 questions « bonus » parmi les 9 proposées à la suite des questions de la spécialité choisie. Il peut ainsi obtenir jusqu'à 18 points maximum supplémentaires en cas de bonnes réponses aux 6 questions qu'il aura choisies (même barème). Les questions « bonus » sont constituées de 3 questions pour chacune des autres 3 autres spécialités scientifiques.

Finalement, le candidat peut obtenir jusqu'à 108 points maximum (90+18) sur l'ensemble du sujet

L'usage de tout appareil électronique (connecté ou non) est interdit.

Aucun document autre que ce sujet et sa grille réponse n'est autorisé.

Attention, il ne s'agit pas d'un examen mais bien d'un concours qui aboutit à un classement. Si vous trouvez ce sujet "difficile", ne vous arrêtez pas en cours de composition, n'abandonnez pas, restez concentré(e).

Les autres candidats rencontrent probablement les mêmes difficultés que vous !

Barème valable pour toutes les questions (questions bonus incluses) :

Une seule réponse exacte par question. Afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, **chaque réponse exacte est gratifiée de 3 points**, tandis que **chaque réponse fautive est pénalisée par le retrait de 1 point**.

ACCEDEZ RAPIDEMENT AU SUJET DE VOTRE CHOIX :

Page 3 : NUMÉRIQUE ET SCIENCES INFORMATIQUES

Page 9 : QUESTIONS BONUS ASSOCIEES A L'ÉPREUVE DE NUMÉRIQUE ET SCIENCES INFORMATIQUES

Page 11 : PHYSIQUE

Page 18 : QUESTIONS BONUS ASSOCIEES A L'ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Page 20 : SCIENCES DE L'INGENIEUR

Page 29 : QUESTIONS BONUS ASSOCIEES A L'ÉPREUVE DE SCIENCES DE L'INGENIEUR

Page 31 : SCIENCES ET VIE DE LA TERRE

Page 39 : QUESTIONS BONUS ASSOCIEES A L'ÉPREUVE DE SCIENCES ET VIE DE LA TERRE



**NUMÉRIQUE
ET SCIENCES INFORMATIQUES**

**DUREE : 1h00
Coefficient 4**

CONCOURS AVENIR – Sujet d'entraînement 2021

1. Qu'est-ce qu'une base de données relationnelle ?

- a. Un ensemble de tables contenant des données reliées entre elles par des relations
- b. Un ensemble de graphes contenant des données reliées entre elles par des liens
- c. Un ensemble d'arbres contenant des données reliées entre elles par des connexions
- d. Un ensemble de graphes contenant des données reliées entre elles par des relations

2. Comment extrait-on des informations d'une base de données ?

- a. En écrivant des questions
- b. En concevant un schéma
- c. En écrivant des requêtes
- d. En demandant au concepteur de la base de données

3. Quel est le résultat de cette requête SQL ?

SELECT nom FROM etudiant ORDER BY nom ASC;

- a. Elle affiche tous les noms d'une table etudiant triés par ordre alphabétique
- b. Elle affiche tous les noms d'une table etudiant
- c. Elle affiche tous les champs d'une table etudiant
- d. Elle affiche certains noms d'une table etudiant

4. Parmi les requêtes suivantes, laquelle permet d'insérer un nouvel étudiant dans la table etudiant ?

- a. INSERT INTO etudiant VALUE ('Dupont', 'Pierre');
- b. INSERT INTO etudiant VALUES ('Dupont', 'Pierre');
- c. INSERT etudiant VALUES ('Dupont', 'Pierre');
- d. INSERT etudiant VALUE ('Dupont', 'Pierre');

5. Parmi les requêtes suivantes, laquelle permet de supprimer tous les étudiants de la table etudiant ?

- a. DELETE FROM etudiant;
- b. DELETE FROM etudiant WHERE id = 2;
- c. DELETE etudiant;
- d. DELETE * FROM etudiant;

6. Sur lesquelles de ces étapes successives repose le paradigme « diviser pour régner » ?

- a. Ajouter, régner, combiner
- b. Combiner, régner, soustraire
- c. Diviser, régner, combiner
- d. Combiner, régner, diviser

7. En théorie des graphes, comment peut-on détecter un cycle dans un graphe ?

- a. Avec un parcours en profondeur
- b. En supprimant des arêtes
- c. En cherchant le chemin le plus court
- d. En cherchant le chemin le plus long

8. Que réalise cette fonction en Python ?

```
def fonctionMystere(node):  
    if not(node):  
        return 0  
    else:  
        return 1 + fonctionMystere(node.left) + fonctionMystere(node.right)
```

- a. Elle calcule la hauteur d'un arbre
- b. Elle parcourt un arbre en largeur
- c. Elle calcule la taille d'un arbre
- d. Elle calcule la largeur d'un arbre

9. Quel est le type de parcours d'arbre que réalise la fonction Python suivante ?

```
def parcours(arbre):  
    f = []  
    f.insert(0, arbre)  
    while f:  
        noeud = f.pop()  
        print(noeud.value)  
        if noeud.left:  
            f.insert(0, noeud.left)  
        if noeud.right:  
            f.insert(0, noeud.right)
```

- a. Un parcours en largeur
- b. Un parcours infixe
- c. Un parcours préfixe
- d. Un parcours postfixe

10. Lorsqu'on recherche une clé dans un arbre en utilisant la méthode de recherche dichotomique, quelle est la complexité de l'algorithme ?

- a. $O(n)$
- b. $O(n !)$
- c. $O(1)$
- d. $O(\log n)$

11. En quelle année a pu être créé l'ordinateur Z1 binner programmable mais mécanique ?

- a. 1928
- b. 1938
- c. 1948
- d. 1958

12. En quelle année fut inventé le microprocesseur ?

- a. En 1951
- b. En 1971
- c. En 1961
- d. En 1941

13. En 1973, est apparu un micro-ordinateur allemand, le DIEHL Alpatronic. Quel en était le prix ?

- a. Environ 2 570 €
- b. Environ 3 570 €
- c. Environ 4 570 €
- d. Environ 8 570 €

14. Quelle affirmation est correcte ?

- a. Vous ne pouvez pas créer d'exceptions personnalisées en Python.
- b. Vous pouvez créer une exception définie par l'utilisateur en héritant la classe Exception.
- c. Vous pouvez créer une exception définie par l'utilisateur en héritant la classe Error.
- d. Les 3 affirmations précédentes sont erronées.

15. Quel est le résultat de l'exécution de ce code ?

```
class Point:
    def __init__(self, x = 0, y = 0):
        self.x = x+1
        self.y = y+1
p1 = Point()
print(p1.x, p1.y)
```

- a. x y
- b. None None
- c. 0 0
- d. 1 1

16. On considère une classe Personne. Un Etudiant est une personne, lequel des codes suivants traduit cette relation ?

- a.

```
class Personne:
    pass
```
- b.

```
class Personne(object):
    pass
class Etudiant(object):
    pass
```
- c.

```
class Personne:
    pass
class Etudiant(Personne):
    pass
```
- d. Aucune de ces réponses n'est vraie.

17. Quelle est la taille que peut prendre un registre accumulateur ?

- a. 8 Octets
- b. 4 Octets
- c. 8 Bits
- d. 4 Bits

18. Quelle commande, dans le shell courant, permet d'obtenir les informations d'un processus ?

- a. kill
- b. ps
- c. fg
- d. bg

19. Pour exécuter le processus toto en arrière-plan, quelle commande est valide ?

- a. toto |
- b. toto &
- c. toto *
- d. toto ?

20. Quelle(s) est/sont la/les couche(s) supplémentaire(s) présente(s) dans le modèle OSI par rapport au modèle TCP-IP ?

- a. Couche Application et Session
- b. Couche Session et Présentation
- c. Couche Présentation
- d. Couche Session

21. Concernant une structure de données de type file, quelle affirmation est correcte ?

- a. Une file est à sens unique
- b. Il est possible d'accéder directement à n'importe quel élément à l'intérieur de la file
- c. On peut connaître le contenu de la file sans la vider
- d. Le premier élément sortant de la file est le dernier entré

22. Quelle est l'affirmation correcte ?

- a. Contrairement aux piles et files, la taille d'une liste chaînée est limitée par la mémoire disponible
- b. Une file et une pile permettent de répondre aux mêmes problématiques
- c. Une file est une liste chaînée avec 2 méthodes ajouterDebut et retirerFin
- d. LIFO signifie "List Input File Output"

23. Un fichier CSV est un fichier :

- a. contenant des données enregistrées au format binaire
- b. dont la première ligne contient en générale les descripteurs des données
- c. contenant les droits d'accès aux données
- d. de paramétrage des SGBD relationnels

24. Concernant le format PNG, quelle affirmation est vraie ?

- a. Il ne perd qu'un nombre négligeable d'informations de l'image originale
- b. Il signifie "PNG's Not GIF"
- c. Il ne gère pas la transparence de l'image contrairement au GIF
- d. Il a été créé pour les images synthétiques du Web mais est aussi adapté pour les photos

25. Quel est le résultat de l'exécution du code suivant :

```
class Exemple():
    def __init__(self, nb):
        self.nb = nb
    def methode(self, nb):
        print(self.nb)
        self.nb += nb
exemple = Exemple(10)
exemple.methode(5)
```

- a. Il ne compile pas
- b. 5
- c. 10
- d. 15

26. Quel est le résultat de l'exécution du code suivant :

```
assos = [['foot', 100, 150],
         ['tennis', 50, 250],
         ['petanque', 80, 100],
         ['fitness', 150, 300]]
def ca(asso):
    return asso[1] * asso[2]
assos.sort(key=ca, reverse=True)
print(assos[len(assos) - 1])
```

- a. fitness
- b. ['foot', 100, 150]
- c. ['fitness', 150, 300]
- d. ['petanque', 80, 100]

27. Quelle est la valeur de l'expression `[i * i for i in range(1, 5)]` ?

- a. [1, 4, 9, 16]
- b. [0, 1, 4, 9]
- c. [0, 1, 4, 9, 16]
- d. [1, 4, 1, 9, 16, 25]

28. On veut créer la table suivante : `[[0, 1], [1, 0]]`. Quelle ligne de code faut-il écrire ?

- a. `[[i, (i + 1)] % 2 for i in range(2)]`
- b. `[[i, (i + 1)] for i % 2 in range(2)]`
- c. `[[i % 2, (i + 1) % 2] for i in range(2)]`
- d. `[[i % 2, (j + 1) % 2] for i, j in range(2)]`

29. Soit le code suivant :

```
def mystere(t):
    myst = t[0]
    for c in t:
        if c[1] <= 20:
            return myst
    return None
m = [('Laura', 21), ('Kevin', 22),
     ('Fanny', 19), ('Hugo', 19),
     ('Simon', 18), ('Julie', 22)]
```

Que vaut `mystere(m)` ?

- a. ('Fanny', 19)
- b. ('Hugo', 19)
- c. ('Simon', 18)
- d. ('Laura', 21)

30. Quel est le résultat du code Python suivant ?

```
class Calcul():
    def __init__(self, nb = 1):
        self.nb = nb
        self.x = 0.5
    def calcul(self, a):
        print(f'{self.nb * a / self.x:.5}')
nombre = Calcul(5.5)
nombre.calcul(2)
```

- a. 0
- b. 5.5
- c. 11
- d. 22

**QUESTIONS BONUS ASSOCIEES A L'EPREUVE DE
NUMÉRIQUE ET SCIENCES INFORMATIQUES**

PHYSIQUE

Un drone, en plein vol, est animé d'un mouvement horizontal rectiligne uniforme dans le référentiel terrestre supposé Galiléen.

1. Le drone est soumis à :

- a. aucune force
- b. 1 force
- c. 2 forces
- d. des forces qui se compensent

2. A un instant t , le moteur du drone s'arrête. La trajectoire du drone, dans le référentiel terrestre, est alors :

- a. rectiligne
- b. parabolique
- c. circulaire
- d. curviligne

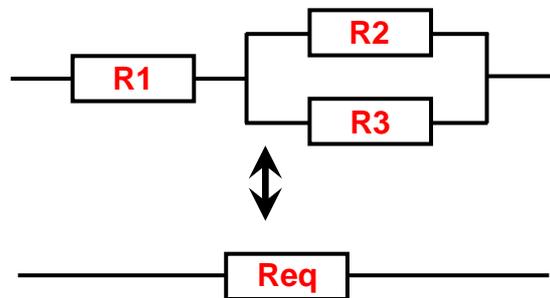
3. On note V la vitesse du drone et z son altitude. L'axe z est orienté vers le haut. La variation d'énergie mécanique du drone de masse m , lors de sa chute d'un point A vers un point B , a pour expression :

- a. $\Delta E_m = \frac{1}{2}m(V_B - V_A) + mg(z_B - z_A)$
- b. $\Delta E_m = \frac{1}{2}m(V_B - V_A) - mg(z_B - z_A)$
- c. $\Delta E_m = \frac{1}{2}m(V_B^2 - V_A^2) + mg(z_B - z_A)$
- d. $\Delta E_m = \frac{1}{2}m(V_B - V_A)^2 - mg(z_B - z_A)$

SCIENCES DE L'INGENIEUR :

1. Dans l'adresse IP 141.117.16.200 utilisée avec le masque de sous-réseau 255.0.0.0, l'ID de réseau (la première partie de l'adresse IP) est :
 - a. 255
 - b. 0
 - c. 141
 - d. 114
2. Comparer le nombre décimal 63 et le nombre hexadécimal 1E.
 - a. $63_{(10)} = 1E_{(16)}$
 - b. $63_{(10)} \neq 1E_{(16)}$
 - c. $63_{(10)} < 1E_{(16)}$
 - d. $63_{(10)} > 1E_{(16)}$
3. Si $R1 = R2 = R3 = 4\text{ k}\Omega$, la résistance R_{eq} a pour valeur :

- a. 2 k Ω
- b. 9 k Ω
- c. 6 k Ω
- d. 4 k Ω



SCIENCES ET VIE DE LA TERRE

1. Qu'est-ce qu'un gamète ?
 - a. Une cellule issue de la fécondation.
 - b. Une cellule reproductrice.
 - c. Une cellule germinale
 - d. Une cellule somatique
2. Quelle structure fixe le muscle au squelette ?
 - a. Le ligament.
 - b. Le tendon.
 - c. Le cartilage.
 - d. La synovie.
- 3 -Laquelle de ces ressources énergétiques n'est pas fossile ?
 - a. Le pétrole.
 - b. Le charbon.
 - c. Le minerai d'uranium.
 - d. Le gaz naturel.

---FIN---

Ce sujet est la propriété intellectuelle exclusive du Concours Avenir. Il ne doit en aucun cas être emporté par les candidats à la fin de l'épreuve. Il doit être rendu à l'équipe surveillante en même temps que sa grille réponse associée.