



**MINISTÈRE
DE L'EUROPE
ET DES AFFAIRES
ÉTRANGÈRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ADMINISTRATION
ET DE LA MODERNISATION

DIRECTION DES RESSOURCES HUMAINES

Sous-direction de la Formation et des Concours

Bureau des concours et examens professionnels
RH4B

**CONCOURS INTERNE ET EXTERNE POUR L'ACCÈS À L'EMPLOI
D'ATTACHE DES SYSTÈMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION
AU TITRE DE L'ANNÉE 2021**

ÉPREUVES ÉCRITES D'ADMISSIBILITÉ – 29-30 SEPTEMBRE 2021

**ÉPREUVE TECHNIQUE PORTANT SUR L'OPTION CHOISIE PAR LE CANDIDAT
LORS DE L'INSCRIPTION**

OPTION : INFORMATIQUE

Durée : 4 heures

Coefficient : 5

Toute note inférieure à 8 sur 20 est éliminatoire.

SUJET

Voir pages suivantes.

Ce dossier comporte 9 pages (page de garde non comprise).

1 Questionnaire à choix multiples (4 points sur 20)

Les questions doivent toutes être traitées sur une copie, les réponses apportées directement sur le sujet ne seront pas acceptées.

Le questionnaire comporte 20 questions. Pour chacune des questions, il peut y avoir une ou plusieurs réponses exactes.

Chaque question rapporte 0,20 point, mais ne sera considérée comme valide que si vous cochez l'ensemble des réponses attendues.

1.1 Que fait la commande suivante ?

```
ls -l | awk 'BEGIN {sum=0}{sum = sum + $5} END {print sum}'
```

- a) Elle réalise la somme des 5 plus petits nombres premiers
- b) Elle permet d'extraire les 5 premiers fichiers du répertoire
- c) Elle permet d'afficher l'espace total occupé par les fichiers présents dans le répertoire
- d) Elle ne fonctionne pas et retourne une erreur

1.2 Qu'est-ce que le service S3 ?

- a) Un dispositif de signature numérique
- b) Un service de stockage objet
- c) Un service accessible au travers du protocole http
- d) Un protocole réseau

1.3 En décimal, combien fait 0xFF ?

- a) 11
- b) 255
- c) 256
- d) 128

1.4 Quel cycle de développement n'existe pas ?

- a) Cycle en V
- b) Cycle en W
- c) Cycle en Z
- d) Cycle en O

1.5 Qu'indique un code http 401 ?

- a) Service unavailable
- b) SSL Certificate error
- c) Unauthorized
- d) Invalid SSL Certificate

1.6 Parmi les affirmations suivantes relatives au protocole Kerberos, laquelle est fausse, ou lesquelles sont fausses ?

- a) Kerberos est un protocole d'authentification basé sur l'utilisation de tickets
- b) Kerberos est un protocole d'authentification exclusivement utilisé par Microsoft
- c) Kerberos est un protocole qui utilise l'horodatage
- d) Kerberos est un protocole développé par l'université de Yale

1.7 Parmi les noms suivants, lesquels désignent un protocole de chiffrement à clé secrète ?

- a) SSL
- b) AES
- c) SHA1
- d) MD5

1.8 Quel est l'objectif de cet extrait de code javascript ?

```
fetch("http://url-service-web.com/api/users", {  
  method: "POST",  
  headers: {  
    'Accept': 'application/json',  
    'Content-Type': 'application/json',  
  },  
  body: JSON.stringify(jsonBody),  
});
```

- a) Générer le code d'une requête http de type POST
- b) Répondre à une requête JSON de type POST
- c) Recevoir des données hébergées sur un serveur web au format JSON
- d) Envoyer des données au format JSON à un service web

1.9 Quand la carte Wi-Fi est activée, les réseaux sans fil disponibles s'affichent. Que signifie alors la mention "réseau sécurisé" ?

- a) L'accès au réseau est soumis à une authentification
- b) La borne Wi-Fi émet un signal faible.
- c) La navigation sur le web utilise le protocole HTTPS
- d) L'adresse IP de l'internaute est masquée lors de toute navigation web

1.10 Un serveur DHCP permet :

- a) de télécharger des fichiers
- b) de contrôler les connexions à internet depuis un réseau local
- c) de fournir à un ordinateur l'adresse ip d'un site web
- d) d'attribuer une adresse ip à un ordinateur

1.11 Parmi les formats suivants, lequel s'appuie sur un langage à balises ?

- a) Le format HTML
- b) Le format Portable Network Graphics (PNG)
- c) L'ancien format Microsoft Word (DOC)
- d) Le nouveau format Microsoft Word (DOCX)

1.12 Une clé WEP :

- a) sert à sécuriser un serveur DNS
- b) sert à sécuriser un accès wifi
- c) filtre par leur adresse Mac les ordinateurs connectés à un point d'accès WIFI
- d) est beaucoup moins fiable qu'une clé WPA

1.13 Que signifie l'acronyme RSS lorsqu'il s'agit de flux:

- a) real and simple souscription
- b) really simple syndication
- c) rapid sharing system
- d) aucune de ces réponses n'est exacte

1.14 Après l'exécution du code suivant, quelle sera la valeur de c :

```
a ← 5 ;  
b ← -9 ;  
c ← a - b ;  
c ← c + a ;
```

- a) c= 5
 - b) c= -5
 - c) c= 23
 - d) c= 1
- 1.15 Quel est l'appareil qui sert à connecter plusieurs éléments dans un réseau informatique?
- a) Un commutateur
 - b) Une prise multiple
 - c) Un routeur
 - d) Un répéteur
- 1.16 Les adresses IP de type IPv6 sont des nombres hexadécimaux de combien de bits ?
- a) 2
 - b) 8
 - c) 32
 - d) 128
- 1.17 Qu'est-ce que la couche 1 dans le modèle OSI?
- a) La couche logique
 - b) La couche physique
 - c) La couche réseau
 - d) La couche application
- 1.18 Lequel des services suivants doit être désactivé pour empêcher un attaquant d'utiliser un serveur Web comme un relais de messagerie ?
- a) SMTP
 - b) POP3
 - c) SNMP
 - d) IMAP
- 1.19 Lequel de ces algorithmes de chiffrement n'est pas symétrique ?
- a) DES
 - b) AES
 - c) 3DES
 - d) RSA
- 1.20 Un programme informatique qui convertit un programme en langage machine est appelé ?
- a) Interpréteur
 - b) Simulateur
 - c) Compilateur
 - d) Correcteur

2 Questions techniques (5 points sur 20)

Pour chaque question, il vous est demandé deux niveaux de réponse distincts qui rapporteront chacun 0,5 point :

- **Niveau 1** : la réponse doit tenir en 10 lignes maximum, elle est destinée à un interlocuteur technique, informaticien de formation (un collègue de la Direction du Numérique par exemple).

Ce niveau permet de vérifier si vous maîtrisez techniquement les arcanes du concept que vous devez expliquer.

- **Niveau 2** : la réponse doit tenir en 5 lignes maximum, elle est destinée à un décideur du ministère qui ne maîtrise pas les concepts techniques sous-jacents mais connaît parfaitement le fonctionnement de l'Administration.

Ce niveau permet de vérifier si vous savez vulgariser les concepts à expliquer, sans pour autant vous en éloigner exagérément, afin d'en faire comprendre les principaux enjeux qui conduiront à la prise de décision.

2.1 Expliquer la technologie de la BlockChain et comment elle pourrait être utilisée pour authentifier les documents officiels (par exemple des actes d'état civil)

2.1.1 Niveau 1 de réponse (0,5 point)

2.1.2 Niveau 2 de réponse (0,5 point)

2.2 Expliquer le concept de bases de données NoSQL et à quels cas d'usage elles sont destinées.

2.2.1 Niveau 1 de réponse (0,5 point)

2.2.2 Niveau 2 de réponse (0,5 point)

2.3 Expliquer ce qu'est une attaque par injection SQL et décrire les techniques, solutions et bonnes pratiques qui permettent de s'en protéger.

2.3.1 Niveau 1 de réponse (0,5 point)

2.3.2 Niveau 2 de réponse (0,5 point)

2.4 Expliquer quel type de disque utiliser pour la sauvegarde des données d'une part et pour l'archivage des données d'autre part.

2.4.1 Niveau 1 de réponse (0,5 point)

2.4.2 Niveau 2 de réponse (0,5 point)

2.5 Expliquer ce qu'est une infrastructure de gestion de clés et à quoi elle sert.

2.5.1 Niveau 1 de réponse (0,5 point)

2.5.2 Niveau 2 de réponse (0,5 point)

3 Problème de conception d'une application (11 points sur 20)

3.1 Description du problème

Le ministère de l'Europe et des Affaires étrangères assure la protection consulaire des ressortissants français détenus à l'étranger sur le fondement des dispositions de la Convention de Vienne sur les relations consulaires du 24 avril 1963 et, notamment, son article 36.

La protection consulaire recouvre :

- le droit pour les Français incarcérés de communiquer avec des fonctionnaires consulaires français ;
- le droit d'être mis en relation avec des avocats locaux ;
- le droit de recevoir des visites régulières en détention de la part des avocats ;
- le droit de percevoir une aide financière et matérielle de ses proches ;
- les visites au détenu ;
- le fait de veiller aux conditions de détention et à la prise en charge par les autorités locales des éventuels problèmes médicaux du détenu ;
- le fait d'assurer un suivi des développements de la procédure judiciaire ;
- le fait de renseigner les familles sur les procédures de transfert de fonds ;
- enfin, le fait, à titre exceptionnel et dans certaines conditions, d'acheminer des médicaments.

La Direction des Français à l'étranger et de l'administration consulaire (DFAE) a sollicité la Direction du numérique (DNUM) pour réaliser une application de gestion des détenus français à l'étranger. Vous êtes chargé(e) de mener à bien ce projet.

NB : cette application a été imaginée pour servir de support à cet exercice et n'a aucun lien avec un projet existant au ministère.

L'application que vous devez concevoir comporte deux volets :

1. Une application web de gestion des Français détenus à l'étranger, destinée à être utilisée par les agents consulaires.
2. Un service d'API public permettant aux développeurs de réutiliser ces données pour les intégrer dans des applications diffusées sur Internet.

L'application web interne de gestion des Français détenus devra permettre :

- d'enregistrer les nouveaux détenus, en précisant le pays d'incarcération, le centre de détention, la durée de la peine, la date d'entrée et la date prévisionnelle de sortie ;
- d'enregistrer le suivi réalisé par l'agent consulaire (visites, suivi de la procédure, démarches réalisées) ;
- d'enregistrer les contacts utiles (centre de détention, avocat, famille).

Cette application ne contiendra aucune information d'état-civil sur les détenus. Elle s'appuiera sur une API REST interne existante publiée par l'application de gestion des Français de l'étranger pour récupérer un identifiant.

Le service d'API est destiné à être mis à disposition du public sur <https://api.gouv.fr>. Il devra permettre aux développeurs de proposer des applications destinées à réaliser des statistiques, des cartographies, des courbes d'évolution.

Ce service d'API sera mis au point en s'assurant de ne divulguer aucune information à caractère confidentiel ou nominatif et en prenant soin de ne pas augmenter le risque d'attaque sur les

infrastructures du ministère. On veillera donc d'une part, à l'anonymisation des données et, d'autre part, à la segmentation et à la protection des infrastructures.

La DNUM souhaite utiliser un framework de développement et une base de données relationnelle de type postgres.

Les différents serveurs (serveurs web, bases de données, serveurs d'application, etc.) sont virtualisés et installés dans des « enclaves réseaux » distinctes qu'on appellera « DMZ ». Les flux de communication entre ces différentes enclaves traversent des pare-feux et doivent donc être connus et maîtrisés.

Votre application devra utiliser les briques déjà existantes suivantes :

- service d'authentification SAML du Ministère ;
- API privée de l'application de gestion des Français de l'étranger ;
- serveurs SYSLOG, DNS, NTP.

Vous ferez en sorte de rendre votre application hautement disponible, en utilisant des grappes de serveurs et/ou de l'équilibrage de charge.

Cette application propose à la fois un service interne de gestion nominative des prisonniers français (données confidentielles) et un service exposé sur Internet sans authentification préalable.

Il est important que la publication d'une API publique, qui répond à un besoin de transparence, n'augmente pas le risque d'attaque sur les infrastructures du ministère.

3.2 Gestion de projet

3.2.1 Cycle de développement (1 point)

La DNUM vous demande d'utiliser la méthode Agile.

Indiquer à la maîtrise d'ouvrage (MOA) (personnel non informaticien) :

- a/ en quoi consiste cette méthode ;
- b/ le cadre Agile de travail que vous souhaitez utiliser et pourquoi.
- c/ de quels types de « profils » vous allez avoir besoin pour mener à bien ce projet en respectant la méthode proposée ;
- d/ la charge de travail estimée et le délai de réalisation prévisionnel raisonnablement envisageable pour ce type de projet.

3.2.2 Planification (0,5 point)

Lors des réunions préparatoires, la MOA indique qu'elle souhaite que vous produisiez et mainteniez à jour un diagramme GANTT, afin de pouvoir suivre l'avancée du projet.

- a/ Indiquer à la MOA comment sera organisé le suivi du projet dans le cadre de la méthode Agile (fréquence, types de réunion, participants, rapports d'avancement de projet) et dans quelle mesure vous pouvez répondre à leur demande de planification.
- b/ Quel serait l'intérêt de définir des jalons pour votre projet ?

3.3 Conception

3.3.1 Analyse fonctionnelle (1 point)

Lister les différentes fonctionnalités que devront intégrer :

- l'application web interne de gestion des prisonniers ;

- le service d'API publique.

Vous traduirez les besoins en traitements applicatifs en réalisant un schéma d'analyse dans lequel vous prendrez soin de décrire les différentes fonctions.

3.3.2 Conception d'un « Modèle Conceptuel de Données » (1 point)

Proposer un modèle conceptuel de données (MCD), à l'aide d'un schéma dont vous préciserez la nature.

Votre schéma devra contenir toutes les informations nécessaires à la création de la base de données relationnelle (entités, propriétés, relations, cardinalités, etc.). Vous accompagnerez ce schéma des explications que vous jugerez nécessaires à sa compréhension.

Votre schéma devra contenir une table « Détenus » dont nous nous servirons dans la suite des exercices.

3.3.3 Conception de la table « Détenus » (1 point)

Proposer un modèle physique de données pour la table « Détenus », et uniquement pour cette table.

Vous indiquerez :

- les noms des champs ainsi que leurs types ;
- les clés primaires et étrangères utilisées ;
- les index que vous proposez de créer ;
- et les opérations de dénormalisation que vous préconisez d'effectuer.

3.3.4 Script de création de la base (0,5 point)

En utilisant le langage SQL, rédiger le script de création de la base de données et de la table « Détenus ».

Il ne sera pas tenu rigueur des erreurs de syntaxe.

3.3.5 Schéma d'architecture technique (1,5 point)

Proposer un schéma d'architecture technique complet pour présenter les différentes briques de votre projet.

Vous tiendrez compte de l'ensemble des recommandations indiquées dans le texte de description du problème.

3.3.6 Sécurisation de l'API publique (0,5 point)

Le choix a été fait de proposer cette API sans authentification mais il reste nécessaire d'en protéger l'accès.

Indiquer comment vous comptez procéder pour :

- protéger le service des attaques par injection SQL ;
- protéger le service des attaques de type DDOS ;
- auditer les accès.

3.3.7 Matrice de flux (1 point)

Rédiger dans un tableau, la matrice des flux entre vos différentes briques applicatives.

Vous préciserez les enclaves source et destination, ainsi que les protocoles et les numéros de port. Il n'est pas nécessaire de préciser les IP, dont vous n'avez pas connaissance à ce stade.

3.4 Développement

3.4.1 Développement d'une fonctionnalité (2 points)

Développer la classe `Détenu` dans un langage objet de votre choix, que vous préciserez pour éviter toute ambiguïté. Vous pouvez également utiliser un « pseudo-code ».

Il n'est pas attendu de vous que vous connaissiez parfaitement la syntaxe, les paquets, bibliothèques et méthodes disponibles dans le langage choisi. Il vous est donc possible d'utiliser des objets et méthodes imaginaires, tant que vous respectez la logique et l'enchaînement des opérations nécessaires à l'exécution de votre code.

La classe `Détenu` comprendra :

- les propriétés ou attributs qui vous semblent nécessaires ;
- les constructeurs, destructeurs et accesseurs ;
- une méthode `UserId getUserIdByName(String Nom, String prenom, Date dateNaissance)` qui permet d'obtenir l'identifiant unique d'un français à partir de son état civil. Cette méthode utilisera l'API fictive décrite page suivante pour récupérer les données recherchées dans la base centrale des Français de l'étranger ;
- une méthode `Prison getCodetenus()` qui interrogera la base de données de l'application, ainsi que l'API documentée page suivante, et affichera la liste des Noms et prénoms de tous les détenus incarcérés dans la même prison ;
- vous ajouterez les commentaires nécessaires à la compréhension de votre code ainsi que la gestion des erreurs et des exceptions.

3.4.2 Politique de tests (1 point)

Indiquer quelle politique de tests vous souhaitez mettre en œuvre sur ce projet.

Rédiger, dans le même langage que précédemment, un exemple de test unitaire permettant de valider le fonctionnement de la méthode `getUserIdByName()` que vous avez rédigée.

API documentée :

API français

URL : <https://français.diplomatie.gouv.fr/api/>

Recherche

GET /recherche

Paramètres :

Nom	Description
q String (query)	Contenu de la requête multicritères
nom String (query)	Nom du Français recherché
prenom String (query)	Prénom du Français recherché (par souci de simplicité – on se limite à un seul prénom)
dateNaissance String (query)	Date au format AAAAMMJJ
userID integer (query)	Identifiant unique de l'utilisateur

Réponses

Response Content Type : application/json

Code	Description
200	Successful operation Exemple : { "Français":{ "Nom": "Dupont", "Prenom" : "Paul", "DateNaissance" : "19700723", "UserID" : "555555555" } }
400	Nombre incorrect de paramètres ou les paramètres sont mal formatés.
404	Français non trouvé dans la base de données des Français de l'étranger
414	Requête trop longue
500	Erreur interne du serveur
503	Service indisponible