

CONCOURS EXTERNE ET INTERNE
POUR LE RECRUTEMENT D'INSPECTEURS DES DOUANES
DANS LA SPÉCIALITÉ TRAITEMENT AUTOMATISÉ DE L'INFORMATION –
PROGRAMMEUR DE SYSTÈME D'EXPLOITATION
SESSION 2023

ÉPREUVE ÉCRITE D'ADMISSIBILITÉ N°2

(DURÉE : 5 HEURES – COEFFICIENT 5)

**ÉPREUVE « TECHNOLOGIE DES SYSTÈMES D'INFORMATION »
À PARTIR D'UN SYSTÈME D'EXPLOITATION**

Le candidat devra traiter les 2 modules :

- 1- Les questions de connaissances techniques et informatiques générales**
- 2- Une option au choix à traiter entre :**
 - a) Etude de cas liée au domaine logiciels**
 - b) Etude de cas liée au domaine infrastructures**

AVERTISSEMENTS IMPORTANTS

Le candidat doit obligatoirement ne traiter que les questions de l'une ou l'autre des deux options du module 2 (a ou b) proposées en complément du module 1 obligatoire portant sur les connaissances techniques et informatiques générales.

Veillez à bien indiquer sur votre copie **l'option choisie du module 2** ainsi que le nombre d'intercalaires utilisés (la copie double n'est pas décomptée).

Si vous répondez aux questions de plusieurs options, votre copie sera notée zéro.

L'usage de tout matériel autre que le matériel usuel d'écriture et de tout document autre que le support fourni est interdit. L'usage de l'organigraphe est autorisé.

La copie ne saurait comporter de **nom, initiales, paraphe, signature, lieu géographique ou tout autre élément ou signe distinctif** susceptibles de permettre l'identification du candidat. Le non-respect de cette consigne entraînera l'exclusion du concours.

Toute fraude ou tentative de fraude constatée par la commission de surveillance entraînera **l'exclusion du concours**.

Il vous est interdit de quitter définitivement la salle d'examen **avant le terme de la deuxième heure**.

Le présent document comporte **9 pages** numérotées.

Remarques préliminaires :

Pour l'étude de cas (module 2), le candidat devra traiter une option au choix parmi les 2 options proposées (a ou b).

Toutes les questions doivent être traitées. Chaque réponse devra être précédée de la question à laquelle elle se rapporte.

Si des options vous semblent nécessaires après la lecture de tous les éléments fournis, il vous appartiendra de les indiquer et de les justifier.

Tous les schémas et diagrammes à réaliser doivent être accompagnés d'un commentaire expliquant la valeur de leurs symboles. Tous les schémas et diagrammes doivent être réalisés sur votre copie.

Aucune réponse ne doit être inscrite sur le sujet.

Les brouillons et sujets annotés ne seront pas corrigés.

Module 1 - CONNAISSANCES TECHNIQUES ET INFORMATIQUES GÉNÉRALES

Développement

Écrire un algorithme en pseudo-code qui échange deux valeurs numériques à l'aide de 3 variables. Par exemple si $a=3$ et $b=12$, a sera égal à 12 et b à 3.

Écrire un algorithme en pseudo-code qui échange deux valeurs numériques à l'aide de 2 variables.

Sécurité

Dans un contexte de message sécurisé par chiffrement asymétrique (clé publique / clé privée), expliquez comment Alice et Bob peuvent échanger un message signé en toute sécurité.

Base de donnée

Dans un contexte relationnel, quand est-il approprié de dénormaliser la conception d'une base de données ? *Justifiez votre réponse*

Système

Qu'est-ce que le protocole UDP ?

À quoi sert-il ?

Pourquoi est-il préféré à TCP dans certains usages ?

Module 2 – ÉTUDE DE CAS (option a ou b au choix du candidat)

La Nouvelle Fédération Teuxilaque (NFT) est un petit royaume enclavé entre la France et l'Italie. Elle a récemment signé des accords de facilitation des échanges commerciaux avec l'Union Européenne.

Le projet SmartyBorder, qui concerne la numérisation des échanges transfrontaliers de marchandises par la route, a été lancé dans le cadre des travaux du groupe d'experts constitué entre l'UE et la Nouvelle Fédération Teuxilaque (NFT).

Ce projet vise à numériser et à automatiser les processus pour permettre aux véhicules non soumis à un contrôle de passer la frontière sans s'arrêter.

Les objectifs de ce projet sont les suivants :

- accélérer le trafic transfrontalier ;
- réduire la charge administrative ;
- permettre des contrôles plus ciblés.

La procédure actuelle dans les bureaux de douanes est brièvement exposée ci-dessous :

- Aujourd'hui, tout camion chargé doit s'arrêter à ces bureaux et remplir une fiche de circulation pour déclarer les marchandises aux postes de douane de sortie et d'entrée, même en l'absence de contrôle à la frontière.
- La fiche de circulation est complétée, contrôlée, numérotée, puis authentifiée. Elle doit être présentée à chaque étape du processus, à l'issue duquel elle est conservée par le personnel douanier à la sortie du poste de douane. Les fiches de circulation y sont classées par date et par numéro et conservées pendant au moins trois ans.

La procédure en quatre étapes ci-dessous est prévue pour le futur processus douanier :

1. Déclaration en douane

- La déclaration en douane est établie au préalable dans le pays de sortie, c'est-à-dire avant l'arrivée des marchandises à la frontière, puis transmise au système informatique dédié de l'administration douanière de cet État.
- La déclaration en douane contient les données suivantes :
 - Identité de l'opérateur (Nom, Prénom, Adresse, Numéro de TVA EU)
 - Une liste d'articles
 - Pays de départ de la marchandise
 - Pays de destination de la marchandise
- Chaque article contient les informations suivantes :
 - Identifiant de l'article
 - Code de classement tarifaire
 - Valeur en douane
 - Nombre d'articles

- La déclaration en douane pour le pays d'entrée est également envoyée au préalable au système informatique dédié de l'administration douanière de cet État.
- Les déclarations en douane sont en suspens dans les systèmes informatiques respectifs jusqu'à la sortie ou à l'entrée effective des marchandises.
- Une analyse de risque peut être réalisée sur la base des données transmises. Idéalement, elle est automatisée, mais elle peut aussi être exécutée manuellement.

2. Enregistrement du SmartTicket

On entend par enregistrement du SmartTicket la saisie des données requises dans le cockpit de transport par le responsable du transport. Un SmartTicket est alors émis :

- Avant l'arrivée des marchandises à la frontière, le responsable du transport réserve un passage de la frontière dans le cockpit de transport. Un SmartTicket est alors ouvert. Les données nécessaires peuvent être saisies à des moments différents, mais au plus tard avant de passer la frontière.
- Après la saisie des données destinées au SmartTicket, dont le numéro des déclarations en douane des pays de sortie et d'entrée, le système informatique respectif vérifie si la déclaration en douane existe. Si le contrôle de plausibilité est réussi, le SmartTicket est émis et un identifiant unique lui est attribué.
- Les déclarations en douane sont alors associées à un véhicule routier dans le SmartTicket.

3. Activation

3.1 Bureau de douane de sortie

Le véhicule routier est identifié par son immatriculation dès son arrivée à la frontière du pays de sortie. Cette identification active automatiquement les processus suivants :

- L'arrivée à la frontière des marchandises figurant dans la déclaration en douane du pays de sortie est confirmée.
- Une analyse de risque définitive est réalisée sur la base de la déclaration en douane du pays de sortie et du moyen de transport. Le bureau de douane de sortie peut décider d'effectuer un contrôle avant de valider l'envoi.
- La décision relative au contrôle (oui/non) est communiquée. Dans l'idéal, cette communication est automatisée et s'appuie sur des mesures architecturales (feux de signalisation, barrières automatiques).
- Lorsque le bureau de douane de sortie libère l'envoi (la libération est automatique s'il renonce à un contrôle ou manuelle quand ce dernier est réalisé), la déclaration en douane du pays de sortie est clôturée. Les processus subséquents sont alors lancés (notifications, décision de taxation, etc.).

- À l'issue de ce processus, l'activation peut être exécutée au bureau de douane d'entrée.

3.2. Bureau de douane d'entrée

- L'activation au bureau de douane d'entrée déclenche les mêmes processus que dans le bureau de douane de sortie :
 - confirmation de l'arrivée à la frontière des marchandises figurant dans la déclaration en douane du pays de destination ;
 - une analyse de risque définitive peut être effectuée ;
 - la décision relative au contrôle est communiquée ;
 - l'envoi est validé, la déclaration en douane du pays d'entrée est clôturée et les processus subséquents sont initiés sur cette base.
- Le SmartTicket obtient le statut « entrée effectuée » dans le bureau de douane d'entrée.

4. Clôture définitive du SmartTicket

Lorsque toutes les étapes précédentes du processus ont été réalisées avec succès, le SmartTicket est définitivement clôturé.

Option a : Étude de cas liée au domaine logiciels

REMARQUES PRÉLIMINAIRES :

SUR SA COPIE, LE CANDIDAT INDIQUE LE LANGAGE DE PROGRAMMATION DE SON CHOIX

Les couches suivantes sont identifiées :

- couche interaction avec l'utilisateur (**User Interaction Layer**)
- couche de fonctionnalités (**Functionality Layer**)
- couche des règles de gestion (**Business Layer**)
- couche de la base de données (**Database Layer**)
- couche noyau (**Application core Layer**)

Toutes les réponses doivent être justifiées

Question 1

Dans une architecture client-serveur comment répartiriez-vous ces différentes couches ?

Question 2

La couche interaction avec l'utilisateur communique directement avec la couche base de données pour accéder aux données.

Quel moyen de communication pourrait être mise en place pour faciliter cette communication ?

Pensez-vous que cette approche est satisfaisante ou pas ?

Si elle ne l'est pas, proposez une approche plus satisfaisante.

Question 3

Proposez un Modèle Conceptuel de Données (MCD) représentant tous les aspects importants du SI.

Ce modèle est-il suffisant pour la structure réelle d'une base de données ?

Question 4

Quelle différence faites-vous entre une base de données SQL et NoSQL ?

Quel type choisiriez-vous pour le nouveau SI ?

Justifiez votre réponse.

Question 5

Dans la conception du SI, le code métier est fortement dépendant de la solution technique de sauvegarde basée sur des fichiers XML (il y a une fonction toXml pour sérialiser les données dans un fichier XML).

Avec une telle approche, quels seront les impacts sur les différentes couches en cas de changement de système de stockage ?

Quel pattern permettrait une meilleure approche pour séparer le code métier de la solution de stockage ?

Justifiez votre réponse en vous appuyant sur un diagramme de classe de ce pattern.

Question 6

Les agents peuvent déclencher une analyse de risque manuellement via une interface utilisateur en sélectionnant une ou plusieurs déclarations. Pendant la période de Noël il arrive que la base de donnée du SI se retrouve avec des milliers de déclarations. Cela ralentit le SI principalement lors de l'affichage des déclarations sur l'écran des utilisateurs.

Comment faire pour corriger ce problème ?

Question 7

La conception du SI a évolué vers une architecture MultiService pilotée par des évènements. Dans une telle architecture, comment garantissez-vous que la mise à jour des données en base et la publication d'un évènement font partie d'une même transaction ?

Option b : Étude de cas liée au domaine infrastructures

REMARQUES PRÉLIMINAIRES :

SUR SA COPIE, LE CANDIDAT MENTIONNE LE SYSTÈME D'EXPLOITATION CHOISI PARMIS LA LISTE FIXÉE PAR ARRÊTÉ DU 19 DÉCEMBRE 2017 (Unix, Linux, Windows Serveurs, IOS, Android)

Dans le cadre d'une architecture client/serveur :

Question 1

Proposez une infrastructure réseau pour interconnecter les différents bureaux sur un réseau privé avec le SI étatique.

Listez et définissez les différents composants que vous allez utiliser.

Question 2

Faites un schéma de l'architecture physique de votre réseau.

Proposez un plan d'adressage.

Question 3

Proposez une solution d'interconnexion avec le SI Teuxilaque.

Justifiez vos choix d'un point de vue sécurité des échanges.

Question 4

La majorité des opérateurs économiques disposent d'un progiciel de gestion automatisée du dédouanement. Un prestataire assure la connexion avec le SI étatique ainsi que la maintenance du progiciel.

Proposez une infrastructure permettant à un opérateur économique de se connecter via le progiciel au service de déclaration en ligne.

Question 5

Dans le contexte de l'OpenData, proposez une infrastructure permettant le partage des données statistiques des flux de marchandises.