



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse

Direction générale des ressources humaines et
des affaires juridiques
Service ressources humaines – AE/PM
tél. 247-75128/75974 – concours.epp@men.lu

Le Ministre de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse,

Vu la loi modifiée du 10 juin 1980 portant planification des besoins en
personnel enseignant de l'enseignement secondaire ;

Vu l'article 7 du règlement grand-ducal modifié du 22 septembre 1992
déterminant les modalités des concours de recrutement du personnel
enseignant de l'enseignement postprimaire ;

Arrête :

Art.1^{er}. - Le programme, la durée des épreuves et le coefficient attribués à
chaque épreuve du concours de recrutement aux fonctions de professeur
dans la spécialité « informatique » sont approuvés sous la forme ci-annexée.

Luxembourg, le 15 novembre 2019

Le Ministre de l'Éducation nationale,
de l'Enfance et de la Jeunesse,



**Programme du concours de recrutement pour l'admission du stage dans la fonction de
professeur-de l'enseignement secondaire**

Spécialité : Informatique

Une épreuve écrite (A) se composant de deux parties

- L'une des deux parties porte sur les connaissances techniques de base d'un ordinateur de type PC, le système d'exploitation Windows pour stations de travail et les systèmes d'exploitation pour réseaux informatiques (Windows et Linux).
- L'autre partie porte sur les connaissances théoriques en matière de réseau.
Manuel de référence: Computer Networks (International Edition) by Andrew S. Tanenbaum; PH/PTR.

Durée de l'épreuve A: 2 heures.

Langue allemande, française ou anglaise, au choix du candidat.

Toute utilisation de notes ou de documentation est proscrite.

Coefficient: 1.

Une épreuve écrite (B) se composant de deux parties

- L'une des deux parties porte sur les connaissances théoriques en programmation.
Manuel de référence : Robert Sedgewick, Kevin Wayne : Algorithms (Fourth Edition), Addison Wesley, ISBN-13: 978-0-321-57351-3
- L'autre partie comprend des questions similaires à celles de l'épreuve en informatique, branche « Bases de données », à l'examen de fin d'études secondaires de l'enseignement secondaire général, division technique générale, section informatique.

Durée de l'épreuve B: 2 heures.

Langue allemande ou française, au choix du candidat.

Toute utilisation de notes ou de documentation est proscrite.

Coefficient: 1.

Une épreuve orale (C) consistant à développer, en présence du jury, un sujet de nature informatique. Le sujet est fixé par le jury. Il est à présenter pour un public averti.

Durée de la présentation: 15 minutes.

Langue allemande ou française, au choix du candidat.

Seuls supports autorisés: le tableau noir et au maximum 2 transparents pour présenter des illustrations graphiques.

Coefficient: 2.

Exemples d'épreuves

Épreuve écrite A - Partie portant sur les connaissances théoriques en matière de réseau (30p)

Durée totale de l'épreuve A : 2 heures

Date : 28 février 2013

Les réponses peuvent être formulées en français, allemand ou anglais.

- a) Given the digital baseband transmission of a single ASCII character encoded in 8 bit over an ordinary telephone line with a cutoff frequency of 3000Hz explain why the ASCII character can be accurately transmitted and received with a bit rate of 2400 bits/sec while this is not the case for a bit rate of 19200 bits/sec . (4p)

- b) Explain to a student with no networking knowledge the difference between circuit switching and packet switching. What are advantages and disadvantages of both concepts? (4p)

- c) Consider the following code with 4 valid codewords:

000000000 111000000 111111000 111111111

What is the Hamming distance of this code? How many single-bit errors can be detected and how many single-bit errors can be corrected? Explain. (4 p.)

- d) An uncompressed 1024x768 pixel image with 256 possible colours is transmitted over a 100Mbps Ethernet link. Consider 10% overhead for protocol headers. Calculate the time in seconds (precision = 4 digits) needed for the transmission of the image. Indicate all calculations and units. (4p)

- e) A company has divided its 128.208.0.0/16 class B network into the following subnets:

- Computer Science Department (CS): 128.208.128.0/17,
- Electrical Engineering Department (EE): 128.208.0.0/18,
- Marketing Department (MA): 128.208.96.0/19,

using 4 routers (one for each subnet and one main router).

1. Give the prefix address (network address of the subnet) and the subnet mask of the 3 subnets in binary form.

2. Has the entire class B address range been allocated? Explain.

3. A packet destined for IP address 128.208.2.151 arrives at the main router. Explain in detail how the main router knows which subnet to give it to?

(6p)

- f) Explain the following concepts:

1. UDP
2. XHTML
3. Passive RFID
4. Nonpersistent CSMA

(8p)



Concours de recrutement pour aspirant-professeur,
spécialité 'informatique'

**Épreuve A: partie sur les connaissances techniques et les systèmes
d'exploitation Microsoft Windows et Linux**

date: jeudi 28 février 2013

horaire de l'épreuve A: 10h00 – 12h00

maximum des points pour cette partie: 30

Connaissances techniques:

1. (8p)

- a) Quelles sont les différences entre les connecteurs d'écrans DVI-A, DVI-D et DVI-I ? Dans ce contexte il existe également le connecteur DMS-59? De quoi s'agit-il?
- b) Parmi les interfaces I/O qu'on peut avoir sur des ordinateurs, on a PS/2, USB, IEEE1394, RS-232, eSATA. À quelles fins ces 5 interfaces ont-elles servi et servent-elles toujours?
- c) Qu'est-ce qu'on entend par SSD dans le contexte des disques? Quelles en sont les capacités courantes et quelles en sont les applications?

2. (3p)

Quelles sont des possibilités pour se protéger contre une perte de données causée par la défaillance d'un disque dur? Choisissez et décrivez 3 possibilités qui vous semblent adéquates?

Microsoft Windows:

3. (5p)

- a) Windows permet d'installer des applications et des services. Qu'entend-on dans ce contexte par service? Que peut-on faire pour connaître l'état d'un certain service?
- b) De quelle manière peut-on savoir pendant combien de temps une machine Windows est en service depuis son dernier redémarrage?
- c) Après avoir établi la connexion à un serveur et avoir eu accès aux lecteurs partagés, la clé de mémoire USB insérée devient invisible dans l'explorateur. Quelle peut en être la cause et comment peut-on remédier à la situation?

./..

Le président de la commission

4. (5p)

Sous Windows, l'OS même, et chaque application installée, sauvegardent par défaut leurs fichiers avec des extensions spécifiques pour les noms.

- a) À quelles applications, les 4 extensions suivantes font-elles référence:
.dll, .reg, .csv, .jar ?
- b) Comment peut-on changer l'association d'une extension avec une application vers une autre application?
- c) À quelle application, un fichier n'ayant pas d'extension, est-il associé?

Linux:

5. (5p)

- a) À quoi sert sous Linux l'utilitaire *vi* et pour quelle raison fait-il partie d'un des utilitaires les plus répandus et utilisés?
- b) De quelle manière peut-on vérifier sous Linux pendant combien de temps un serveur tourne déjà?
- c) Quel est l'effet de la commande
uname -r

6. (4p)

- a) Quelle est l'effet de la commande sous 1) ci-dessous et quelle est la différence entre les deux commandes 1) et 2):

1) `cp a /b; rm a`

2) `cp a /b && rm a`

- b) En voulant optimiser le paramétrage de l'interface réseau d'une machine distante, on peut procéder, par exemple, à l'aide de la commande suivante:

`ethtool eth0 -s speed 1000 duplex full autoneg off`

En cas d'échec de la commande, le serveur distant ne sera plus joignable, et il faudra se déplacer pour rectifier la situation. Comment pourriez-vous procéder afin d'éliminer ce risque?

Épreuve écrite portant sur les connaissances théoriques en programmation

Date : 28 février 2013

Question 1

(4+18=22 points)

Gegeben sei folgende Datenstruktur, welche dazu benutzt wird binäre Bäume aufzubauen :

```
TYPE ref = ^node;  
node= RECORD key    : INTEGER;  
             left, right : ref  
END;
```

- Schreiben Sie eine rekursive Funktion, welche die Anzahl der positiven Zahlenwerte innerhalb eines binären Baumes zurückgibt. (Hierbei spielt es keine Rolle, ob es sich um einen geordneten Baum handelt oder nicht.)
- Schreiben Sie eine rekursive Prozedur, die es erlaubt aus einem **geordneten** binären Baum den Knoten zu löschen, der einen gegebenen ganzzahligen Wert enthält. Der zu löschende Wert wird als Parameter übergeben. Der Löschvorgang muss die Eigenschaft des Baumes als **geordneten** Binärbaum erhalten.

Question 2

(8 points)

Gegeben sei folgende Datenstruktur :

```
TYPE t_arrint : ARRAY[1..N] of INTEGER;
```

Geben Sie die **rekursive** Funktion **BinSuche** an, welche den Wert x innerhalb eines Arrays a sucht und seine Position als Resultat zurück gibt. Das Array a ist vom Typ t_arrint und wir nehmen an, dass die Werte in a aufsteigend geordnet sind. Falls x nicht im Array vertreten ist, gibt die Funktion den Wert -1 zurück. Die Suche erfolgt nach dem Prinzip der binären Suche (auch Bisektion genannt; engl.: *binary search*; fr.: *recherche dichotomique*).

Partie 'Bases de données'

Question 1 (16P)

La fédération luxembourgeoise du tennis de table (FLTT) gère les rencontres du championnat par équipes pour une saison.

La base de données reprend les sportifs et les identifie à l'aide du numéro de leur licence. Toute licence est rattachée à un club; chaque joueur appartient donc à un seul club.

Le calendrier des rencontres est établi au début de chaque saison. Voici un extrait de la liste des rencontres du 22 septembre 2012 pour le championnat de la 3^e division :

171	Uewerkäerjeng 1	-	Mamer 3
172	Esch Abol 3	-	Kordall 1
173	Stroossen 1	-	Lénger 5

Un club peut évidemment inscrire plusieurs équipes. Les clubs désignent pour chaque rencontre quatre joueurs, qui disputent deux matchs chacun. Les équipes sont recomposées pour chaque rencontre¹, de sorte qu'il n'y a pas d'appartenance directe d'un joueur à une équipe. La page suivante représente un exemple du relevé des matchs d'une rencontre.

Chaque club dispose d'une ou de plusieurs salles de jeu, dans lesquelles les rencontres ont lieu. Pour chaque salle il faut connaître la dénomination exacte, l'adresse et le nombre de tables pouvant y être montées. Afin de pouvoir organiser certains événements exceptionnels, la fédération a répertorié également d'autres salles potentiellement disponibles comme la *Coque* par exemple.

A côté du championnat, des tournois peuvent être organisés par des clubs. Voici un extrait du calendrier des tournois :

Date	Organisateur	Désignation	Localité	Salle
...				
9.12.2012	DT Sandweiler	Tournoi du 42 ^e anniversaire	Sandweiler	Hall Sportif
16.12.2012	DT Mamer	Grand Prix DT Mamer	Mamer	Hall Nic Frantz
30.12.2012	DT Recken	Tournoi de Sylvestre	Mersch	Hall Krounebiérg
18.1.2013	DT Uewerkäerjeng	Grand Prix du Cinquantenaire	Hautcharage	Centre Polyvalent
...				

¹ suivant un système assez complexe qui n'est pas repris dans cette base de données

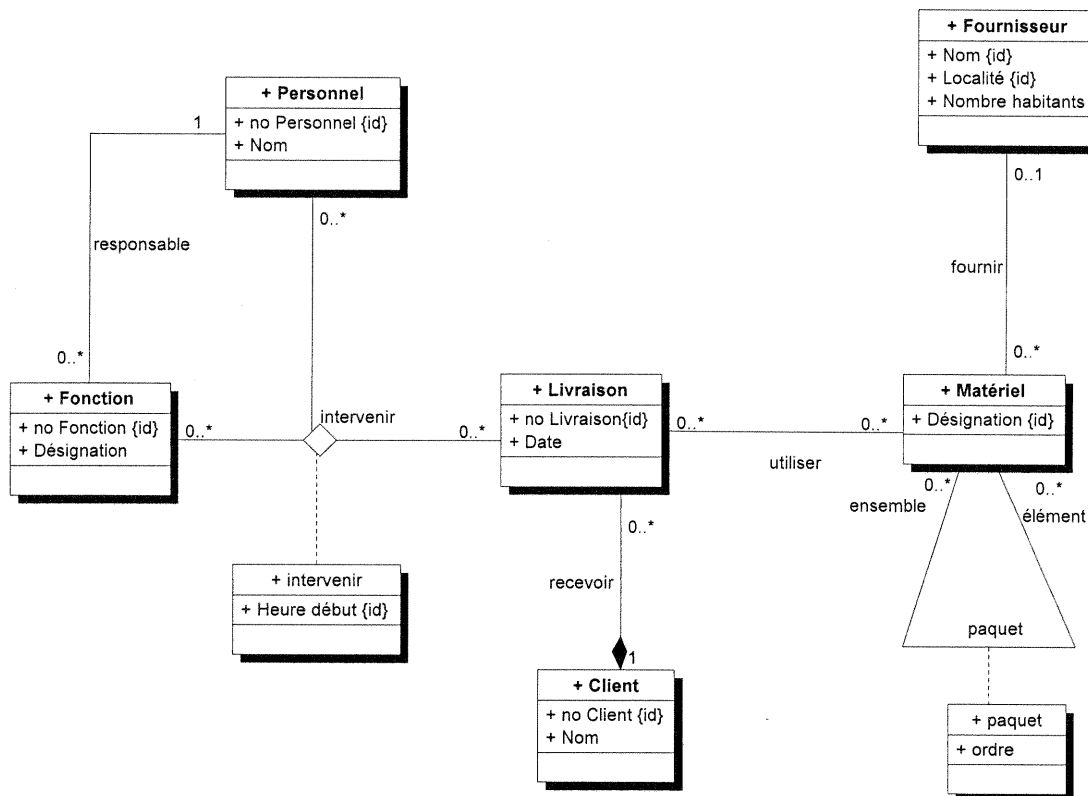
Voici le relevé des résultats de la rencontre no 171. Le résultat final d'une rencontre correspond d'ailleurs aux nombres de matchs gagnés par chaque équipe.

Fédération luxembourgeoise du tennis de table Championnat par équipes		
Division : 3	Rencontre no : 171	
Salle de jeu : Centre Polyvalent, Hautcharage	Date : 22 / 9 / 2012	
Rencontre	Uewerkäerjeng 1 - Mamer 3	
Équipe : Uewerkäerjeng 1	Équipe : Mamer 3	
Licence Nom et Prénom	Licence	Nom et Prénom
17455 Ciociu Traian	18254	Kill Christian
13054 Yang Min	14254	Michely Gilles
20145 Olteanu Dragos	12453	De Sousa Arlindo
23541 Fischer Alexander	52412	Habel Mirko
Matchs		
Traian Ciociu	Gilles Michely	3-2
Min Yang	Christian Kill	3-0
Dragos Olteanu	Mirko Habel	0-3
Alexander Fischer	Arlindo De Sousa	3-2
Traian Ciociu	Christian Kill	3-1
Min Yang	Gilles Michely	1-3
Dragos Olteanu	Arlindo De Sousa	2-3
Alexander Fischer	Mirko Habel	3-0
Résultat final :		
Uewerkäerjeng 1	Mamer 3	5-3

Etablissez le modèle conceptuel des données en UML.

Question 2 (2P)

On donne le modèle suivant :



La classe 'Fournisseur' présente un problème de normalisation; expliquez lequel et indiquez la forme normale non respectée.

Question 3 (3P)

On donne les deux commandes SQL suivantes :

```

CREATE TABLE tblEnseignant
(idEnseignant CHAR(8) PRIMARY KEY
dtNom CHAR(30),
dtPrénom CHAR(30)) ;
  
```

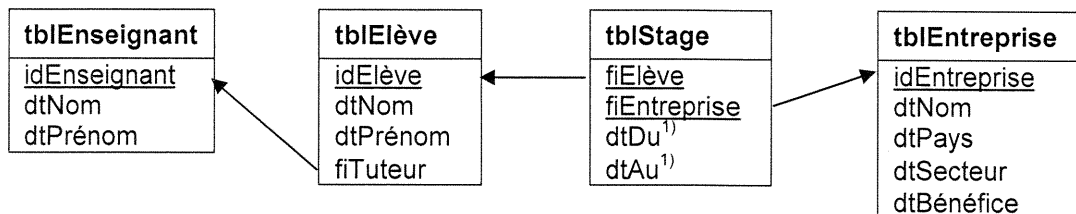
```

CREATE TABLE tblElève
(idElève CHAR(8) PRIMARY KEY
dtNom CHAR(30),
dtPrénom CHAR(30),
fiTuteur CHAR(8) REFERENCES tblEnseignant
ON DELETE NO ACTION) ;
  
```

Expliquez l'effet de l'option ON DELETE NO ACTION pour l'exemple donné.

Question 4 (3+3+3P)

Voici un extrait d'une base de données permettant de gérer les projets d'élèves.



¹⁾ Date sous la forme jj/mm/aaaa/

Donnez la commande SQL pour

1. afficher les tuteurs dont tous les stagiaires suivis étaient dans une même entreprise
2. afficher les tuteurs dont chaque stagiaire était dans une autre entreprise
3. afficher le secteur ayant accueilli le plus grand nombre de stagiaires

Remarques

- Affichez toujours les données qui vous semblent significatives; par exemple s'il s'agit d'afficher un enseignant, on affichera le nom et le prénom.
- Respectez les conventions d'écriture.
- Toute question doit être résolue par une seule commande SQL.