

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1ère Candidature Solvay**

Samedi 22/1/05

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles ( /5) :

Les organisateurs du rallye Paris-Dakar souhaitent stocker dans une base de données relationnelle toutes les informations concernant l'organisation et le déroulement de la course. Parmi ces informations, ils veulent pouvoir enregistrer les différents pays traversés (nom, nombre de km effectués dans le pays, régime politique, nécessité d'un visa), les différentes épreuves (date, nom, nombre de km, grade de difficulté) et pour chacune, les pays traversés (dans un même pays pourront s'être déroulées plusieurs épreuves et certaines épreuves peuvent traverser plusieurs pays). Ils veulent également stocker les véhicules, de trois types possibles (moto, voiture, camion), avec comme attributs : marque, puissance, et, finalement, les pilotes participants au rallye. Un pilote ne conduira durant toute l'épreuve qu'un même véhicule, mais ce dernier pourrait être conduit par plusieurs pilotes (un pour les motos, deux pour les voitures mais jusqu'à quatre pour les camions). Les organisateurs voudraient pouvoir retrouver les véhicules et les pilotes ayant participé à chacune des épreuves ainsi que pour chacune les pilotes vainqueurs de celle-ci (à nouveau : 1 pour les motos, 2 pour les voitures et jusque 4 pour les camions). Réalisez le schéma de la base de données relationnelle mis au point par les organisateurs.

## Question 2 (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. Indiquez en face des instructions le pourquoi de leur présence. Le « % » représente l'opération dite du « modulo ».

```
*****
```

```
def function(x):
```

```
    res = 1
```

```
    n = 2
```

```
    if x == 1:
```

```
        res = 0
```

```
    while n <= x/2 :
```

```
        if (x % n) == 0:
```

```
            res = 0
```

```
            n=n+1
```

```
    return res
```

```
Liste = [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25]
```

```
np = 0
```

```
for x in Liste:
```

```
    np = np + function(x)
```

```
print np
```

```
*****
```

### Question 3 (/4)

Un informaticien organise l'espace mémoire d'un ordinateur de sa conception de manière à ce que ce dernier soit capable d'exécuter simultanément 5 programmes de base. Ces programmes, dans leur version exécutable, sont de taille, en ordre croissant : 500 Méga, 1 Giga, 1.5 Giga, 2 Giga et 3 Giga d'octets. De manière à pouvoir s'exécuter, 20% au moins de chacun des programmes doit se trouver dans la mémoire centrale. Tout d'abord, déduisez-en la dimension minimale requise pour cette mémoire centrale ainsi que pour le disque dur. Ensuite, sachant qu'il organise son système de mémoire à l'aide de pages de taille 10 Méga octets, déduisez-en également le nombre de bits minimums qui seront nécessaires au seul adressage des pages dans l'adresse complète des octets en mémoire.

#### Question 4 (/3)

Expliquez en quoi l'organisation des réseaux informatiques locaux en « étoile » est préférable à l'organisation de ces mêmes réseaux mais en « bus » cette fois.

### Question 5 (/3)

Un informaticien travaille sur des mécanismes de stockage économe de fichiers. Il est passionné de cinéma et fou de littérature mais en revanche très peu mélomane. Expliquez les principes de stockage économe qu'il pourrait mettre en œuvre afin de ne rien perdre de ses films et de ses textes et accepter, en revanche, quelques pertes pour ses fichiers musicaux.

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1ère Candidature Solvay**

Samedi 21/5/05

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles ( /5) :

Une société de restauration fast food installée en Belgique (genre « Quick ») veut maintenir dans une base de données relationnelles un ensemble d'informations concernant les établissements dont elle a la propriété et la gestion ainsi que les produits alimentaires qu'elle y vend (genre « giant », « salade », « cheeseburger »). Les établissements se répartissent dans plusieurs villes (Bruxelles, Charleroi, Anvers ... une ville pouvant contenir plusieurs établissements) et peuvent être de plusieurs types : « luxe », « moyen », « élémentaire ». Selon le type d'établissement, ce sont différents produits qui y seront vendus. Certains produits se trouvant dans tous les établissements quel qu'en soit le type, d'autres ne se trouvant que dans des établissements d'un type donné (par exemple « la salade crevette » ne se vend que dans les établissements de « luxe »). Le prix de vente des produits ne dépendra pas du type d'établissement mais uniquement de la ville dans lequel se trouve l'établissement (par exemple un « giant » coûtera moins cher à Charleroi qu'à Anvers). Finalement, les gérants seront également stockés dans la même base de données en sachant qu'un même gérant peut s'occuper de plusieurs établissements. Réalisez le schéma relationnel de cette base de données en y incluant les tables et les attributs les plus évidents.



## Question 2 (/5)

Expliquez en deux ou trois lignes le rôle de la fonction Python appelée « func » qui suit (« ! » indique la négation) et indiquez ce qui sera affiché à l'écran si on exécute :

```
*****
```

```
def func(x):  
    n=0  
    for a in x:  
        n=n+1  
    if n > 5  
        n=n/2  
    return n
```

```
list=("Hugues","Bersini","Andre","Farber","Jean-Claude","Dehaes","Marie-  
Paule","Delplancke")
```

```
for x in list:  
    n=func(x)  
    a=""  
    i=0  
    while i<n:  
        a=a+x[i]  
        i=i+1  
    print a
```

```
*****
```

### Question 3 (/3)

Dans la mémoire RAM, on trouve mélangées les différentes pages associées aux multiples processus en exécution. Expliquez en quelques lignes la raison d'un tel mélange et comment peut se faire l'exécution séquentielle des pages malgré ce mélange.

#### Question 4 (/3)

Expliquez en quelques lignes comment et pourquoi le mécanisme d'interruption est nécessaire à l'exécution de multiples tâches simultanément et quelles sont les premières opérations effectuées par ce type d'interruption ?

### Question 5 (/3)

Donnez, en plus du contenu informatif lié au seul message à communiquer, quelles sont les informations additionnelles que tout paquet circulant sur Internet doit posséder pour les trois types de commutation aujourd'hui possibles : « de circuits », « de paquets en mode connecté » et « de paquets en mode non connecté ».

# **Examen d'introduction à la microinformatique**

## **1<sup>er</sup> Bachelor Solvay**

Samedi 29/8/05

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles ( /5) :

Un organisme de sécurité aérienne décide de constituer une base de données relationnelle reprenant les différents accidents aériens s'étant produits ces dernières années. Il tient à retrouver dans cette base de données des informations concernant les possibles types d'accident (problème de carrelage, réacteur en feu, train d'atterrissage, dérapage, panne de carburant, et pour chaque type : nombre d'accidents de ce type, date du dernier), les accidents à proprement parler (date, lieu, nombre de victimes), les types d'avion impliqués dans les accidents (Airbus A310, Airbus 1320, Boeing 747, Boeing 767, et pour chaque type : puissance, capacité, constructeur...) ainsi que chaque avion en particulier victime d'un de ces accidents (date de fabrication, nombre d'heures de vol, date du dernier entretien). On considérera qu'un accident n'implique toujours qu'un seul avion bien qu'un même avion ait pu être impliqué dans de nombreux accidents. De même, on considérera qu'un accident particulier peut en fait être repris sous plusieurs types (plusieurs défaillances auraient pu se produire simultanément au cours de cet accident). Enfin, pour chaque accident, cet organisme désire également connaître les membres d'équipages (uniquement les pilotes) aux commandes de l'avion au moment de l'accident.

## Question 2 (/5)

Expliquez en quelques lignes le rôle de la fonction Python appelée « func » qui suit (« ! » indique la négation) et indiquez ce qui sera affiché à l'écran si on exécute :

```
>>> func("Albert","Robert")
>>> func("Jean","Jerry")
>>> func("Babette","Roby")
>>> func("Alain","Robin")
>>> func("Alain","Rabin")
>>> func("Bonbon","Bob")
```

```
*****
```

```
def func(x,y):
```

```
    li=""
```

```
    i=0
```

```
    k=0
```

```
    l=0
```

```
    for a in x:
```

```
        i=i+1
```

```
        j=0
```

```
        for b in y:
```

```
            j=j+1
```

```
            if a == b:
```

```
                if k!=0 and l!=0 and i==k+1 and j==l+1:
```

```
                    li=li+a
```

```
                    k=i
```

```
                    l=j
```

```
                if k==0 and l==0:
```

```
                    li=li+a
```

```
                    k=i
```

```
                    l=j
```

```
    return li
```

```
*****
```

### Question 3 (/4)

Expliquez en quelques lignes pourquoi existent les langages de programmation.



#### Question 4 (/3)

Si d'aventure Microsoft acceptait de réécrire sa suite Office pour l'OS Linux pourquoi et quelle partie des différents codes devront être réécrits.

### Question 5 (/3)

Expliquez pourquoi l'allongement des adresses IP sur 128 bits oblige à repenser l'adressage Internet de manière hiérarchique : pays, région, ville, quartier ....

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Samedi 14/1/2006

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles (/5) :

Une boutique de vente de matériels informatiques limités à des ordinateurs et des logiciels souhaite créer sa base de données dans laquelle elle maintiendrait les informations suivantes. D'abord les clients de la boutique, ensuite les achats effectués par chacun des clients (on considérera qu'un achat est toujours affecté à un client unique), sachant que les produits achetés peuvent être essentiellement de deux types : ordinateur et logiciel. Etant donné que certains logiciels ne tournent que sur certains ordinateurs, les responsables de la boutique veulent très facilement identifier quels sont les logiciels qu'ils peuvent vendre en accompagnement d'un ordinateur donné. Enfin, pour des questions d'attribution de licence aux utilisateurs des logiciels, il est nécessaire de maintenir un lien entre les logiciels et les clients qui les ont achetés afin d'y encoder le numéro de licence du logiciel. Réaliser le schéma relationnel d'une telle base de donnée.

## Question 2 (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. Le « append » permet l'ajout d'un élément dans la liste.

```
*****
```

```
def test(l1,l2):  
    L = []  
    for x in l1:  
        n = 0  
        for y in x:  
            for z in l2:  
                if y == z:  
                    n=n+1  
            L.append(n)  
    return L
```

```
>>> L1=("bouteille","guindaille","bleusaille","baptême","comitard","salle  
jefke","champagne")  
>>> L2=('a','b','c','l','e')  
>>> test(L1,L2)
```

```
*****
```

### Question 3 (/4)

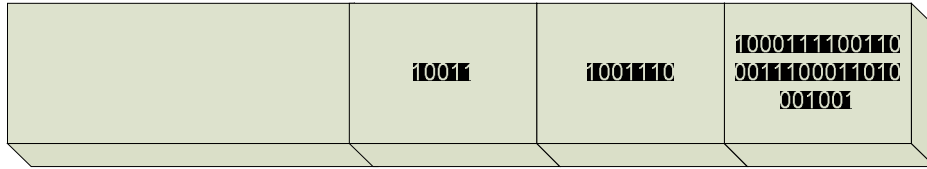
Dans la plupart des processeurs Intel aujourd'hui, il existe deux niveaux de mémoire cache. Pendant que le processeur travaille, entre la cache de premier niveau et la cache de deuxième niveau des transferts d'information se produisent, sans pour cela interrompre le processeur. Expliquez le pourquoi de ces transferts et la raison pour laquelle ces transferts s'effectuent dans les deux sens, du premier niveau vers le deuxième tout autant que du deuxième vers le premier.

#### Question 4 (/3)

Les documents techniques décrivant les processeurs RISC tels ceux présents dans les Mac, les machines SUN ou Digital, en général affirment que ces processeurs parviennent à des performances d'une instruction par cycle d'horloge du processeur. Alors que les instructions sont sensées s'exécuter en une succession de plusieurs étapes, expliquez le pourquoi de telles affirmations.

### Question 5 (/3)

Dans les paquets d'information circulant sur Internet, justifiez la présence des trois parties additionnelles représentées sur la figure.





# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Jeudi 18/5/2006

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles (/5) :

Un organisme d'étude de marché cherche à établir la situation du marché des communications téléphoniques et des connexions Internet. Pour se faire, il décide de construire et de remplir une base de données qui contiendra les informations suivantes. D'abord, les opérateurs téléphoniques présents sur ce marché (Belgacom, Scarlet, Proximus...). Pour chaque opérateur, les clients que celui-ci possède, étant admis qu'un client peut l'être chez plusieurs opérateurs. Pour chaque client, les numéros de téléphone qui leur sont attribués et les numéros d'accès Web (pour simplifier, on supposera que les communications Web sont traitées comme des communications téléphoniques). Enfin, la base de données enregistrera, par mois, les informations concernant toutes les communications téléphoniques et les utilisations du Web. On se limitera ici à un seul mois, la base de données étant rafraîchie chaque mois. Réaliser le schéma relationnel d'une telle base de données, en n'y indiquant que les seuls attributs indispensables aux relations.

## Question 2 – Python (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit (indiquez à côté de certaines lignes le rôle qu'elles jouent) et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. Le « append » permet l'ajout d'un élément dans la liste, le « remove » supprime un élément de la liste, et la fonction « len » renvoie la longueur d'une liste

\*\*\*\*\*

```
>>> def trouve(x):
```

```
    i = 0;
```

```
    for a in x:
```

```
        i=i+1
```

```
    return i
```

```
>>> def fait(x):
```

```
    l=[]
```

```
    while len(x) != 0:
```

```
        m=1000
```

```
        for a in x:
```

```
            if trouve(a) < m:
```

```
                m=trouve(a)
```

```
                xx=a
```

```
        l.append(xx)
```

```
        x.remove(xx)
```

```
    return l
```

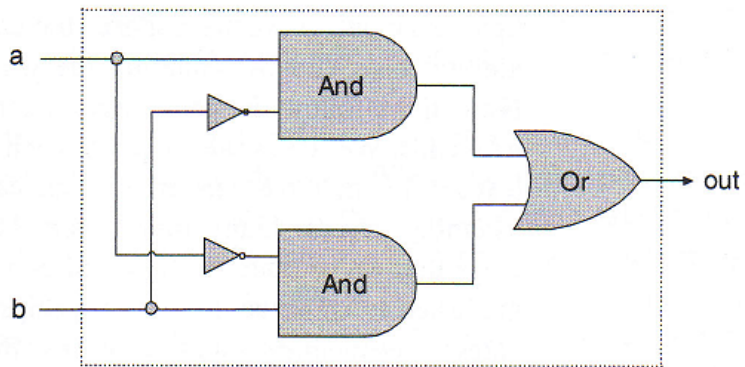
```
>>> liste=["Alain","Robert","Michel","Joe","François","Sophie"]
```

```
>>> fait(liste)
```

\*\*\*\*\*

### Question 3 – Théorie (/3)

Etablissez la table logique (toutes les combinaisons possibles de « 1 » et « 0 » en entrée et la sortie correspondante) du petit circuit qui suit.



#### Question 4 – Théorie (/3)

Représentez graphiquement la disposition sur le disque dur (le disque dur sera représenté comme un disque) des fichiers repris dans la Fat de Windows comme suit :

Nom du fichier	No du Cluster
Fichier1	25
Fichier2	17

	13		17		19		21		25		37	
	21		19		37		Fin		13		Fin	

### Question 5 - Théorie (/4)

Expliquez brièvement pourquoi dans un réseau local Ethernet connecté en bus ou en étoile mais en présence d'un « hub », on dit de ce type de réseau qu'il fonctionne en mode « broadcast ». Expliquez tout aussi brièvement l'amélioration à apporter au « hub » afin que le réseau fonctionne en mode « point-to-point ».

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Jeudi 24/8/2006

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles (/5) :

Une agence de voyage organise pour ses clients et pendant les mois de juillet et août des voyages particuliers d'une semaine. Chaque voyage obéit à une certaine formule parmi lesquelles on trouve des formules sportives, culturelles, détente, gastronomique... Chaque voyage se déroule exclusivement dans une destination donnée : une ville : Tunis, Rome, New-York, ... Afin de participer à l'un ou plusieurs de ces voyages, le client doit s'inscrire auprès de l'agence pour le ou les voyages sélectionnés. L'agence souhaiterait maintenir toutes ces informations dans une base de données relationnelles. Réaliser le schéma d'une telle base de données, en n'y indiquant que les seuls attributs indispensables aux relations.



## Question 2 – Python (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit (indiquez à côté de certaines lignes le rôle qu'elles jouent) et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution.

```
*****
```

```
>>> def fait (a,b):  
    if a >= b:  
        return a  
    else:  
        return b
```

```
>>> def fait2 (l):  
    i=0  
    for x in l:  
        i=i+1  
    return i
```

```
>>> def fait3(x,y,z):  
    i = 0  
    lo1 = fait2(x)  
    lo2 = fait2(y)  
    for a in z:  
        if lo1 <= i:  
            aa = x[lo1-1]  
        else:  
            aa = x[i]  
        if lo2 <= i:  
            bb = y[lo2-1]  
        else:  
            bb = y[i]  
        z[i] = fait(aa,bb)  
        i=i+1  
    return z
```

```
>>> l1=[1,2,3,4,9]  
>>> l2=[4,5,8]  
>>> l3=[4,5,8,10,3,7,11]  
>>> fait3(l1,l2,l3)
```

```
*****
```

### Question 3 – Théorie (/4)

Tentez d'écrire en instructions élémentaires du processeur ce que donnerait la compilation du petit code Python ci-dessous :

```
>>> compteur=10
>>> i=0
>>> while i<compteur:
    print i
    i=i+1
```

#### Question 4 – Théorie (/3)

Justifiez selon-vous pourquoi la tendance actuelle pour accroître la puissance des ordinateurs fait appel à plusieurs CPU pour un même ordinateur.

### Question 5 - Théorie (/3)

Expliquez brièvement les avantages et les défauts qu'il y a à fragmenter les fichiers qui circulent sur Internet en paquet.

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Samedi 20/1/2007

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles ( /5) :

Un système informatisé d'accès dans les locaux de l'ULB ayant été mis au point, l'équipe informatique de notre université décide de constituer une base de données relationnelle enregistrant tous les accès pendant une année. La situation est la suivante. L'université est constituée d'un ensemble de bâtiments, chacun avec son adresse et sa désignation (par ex. bâtiment H, bâtiment C,...). Les bâtiments intègrent un certain nombre de locaux désignés aussi par un symbole particulier (H312, C221, etc...). Les locaux sont affectés à un certain nombre de facultés, un même local pouvant l'être à plusieurs. On considère deux types de personnel universitaire, ceux dont l'accès est sans restriction (prof, technicien,...) et ceux à accès limité (étudiants). Dès lors, on distinguera les locaux qui sont accessibles par tous, de ceux qui ne le sont que par les membres à accès sans restriction. On maintiendra également dans cette basée de donnée, de quelle faculté fait partie les membres du personnel (et on simplifiera en ne considérant qu'une faculté par membre). Réalisez la base de données de telle sorte que soient disponibles les informations sur tous les accès pendant une année : quel membre, dans quel local et à quelle heure.

## Question 2 – Python (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit (indiquez à côté de certaines lignes le rôle qu'elles jouent) et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. L'instruction « `l.append(a)` » ajoute « `a` » à la liste « `l` ».

```
*****
```

```
>>> def fait(x,y):
    l=[]
    i = 0
    for a in y:
        c=0
        j = i+1
        while j < len(y):
            if a==y[j]:
                c=c+1
            j = j+1
        if c==x:
            l.append(a)
        i = i+1
    return l
```

```
>>> def fait2(l1,l2):
    l=[]
    for x in l1:
        for y in l2:
            l = l + fait(x,y)
    return l
```

```
>>> l1=[1,2,3]
>>> l2=["hugues","pascale","hertbert","helene","philippe"]
>>> fait2(l1,l2)
```

```
*****
```

### Question 3 – Théorie (/3)

Supposons un ordinateur uniquement composé d'une mémoire RAM fonctionnant au débit de 100 Mégabyte/sec. Quelle serait la performance, en nombre d'instructions/sec, d'un ordinateur doté de cette mémoire, dont les instructions à exécuter sont codées sur 4 bytes, chacune nécessitant pour s'exécuter dans 20% des cas une donnée mémoire, elle aussi codée sur 4 bytes ?



#### Question 4 – Théorie (/3)

Expliquez à quoi sert le vecteur d'interruption qui associe à chaque interruption une adresse en mémoire RAM. 1) De quelle adresse d'agit-il ? 2) Que se passe-t-il lorsqu'une interruption est interrompue à son tour ?

### Question 5 - Théorie (/4)

Soit un ensemble de 6 routeurs Internet labélisés (A,B,C,D,E,F). On connaît le parcours effectué par 5 paquets circulant sur ce réseau :

- 1) A C E F
- 2) C D E
- 3) B F E D
- 4) A F E D
- 5) A C E D F

Retrouvez à partir de ces informations le contenu des tables de routage associées à chacun de ces 6 routeurs.

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Mardi 15/05/2007

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles ( /5) :

Afin de réaliser une enquête de type audimat auprès des jeunes, l'institut en charge de cette étude décide de réaliser une base de données relationnelles lui permettant d'enregistrer toutes les informations nécessaires à cette enquête. Trois tranches d'âges seront considérées : les 5-10, 10-15 et 15-20 ans. 3000 jeunes téléspectateurs seront suivis, séparés en ces trois tranches d'âge. L'étude durera pendant un mois (les enregistrements se faisant de 6h. à 24h) pendant lequel on s'intéressera aux émissions télévisées regardées par les jeunes. Les enregistrements se feront sur une base horaire, c'est-à-dire que l'on enregistrera à chaque heure l'émission télévisée regardée le plus par le jeune en question pendant cette heure-là ce jour-là (l'émission pouvant durer moins d'une heure ou le jeune pouvant zapper pendant l'heure, on ne retiendra que l'émission ayant été la plus regardée). Les émissions seront par ailleurs répertoriées selon la chaîne qui les diffuse (une émission ne sera attribuée qu'à une seule chaîne).

## Question 2 – Python (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit (indiquez à côté de certaines lignes le rôle qu'elles jouent) et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. L'instruction « `liste.append(a)` » ajoute « `a` » à la liste « `l` ».

```
*****
```

```
>>> def func1(a,b,c):
    if (c % a == 0) or (c % b == 0):
        return 1
    else:
        return 0

>>> def func2(lx):
    y=0
    for a in lx:
        y=y+1
    a = 0
    ly = []
    while a < (y-2):
        if func1(lx[a],lx[a+1],lx[a+2]) == 1:
            ly.append(a)
        a=a+1
    return ly
```

```
>>> Li=[1,2,3,4,6,9,12,18,24,48,54]
>>> func2(Li)
```

```
*****
```

### Question 3 – Théorie (/3)

Après exécution d'un logiciel de compression de texte type « zip », le fichier compressé résultant, uniquement binaire, contient deux parties : la première, le texte à proprement parler, la deuxième, une table à deux colonnes. Justifiez ce contenu et expliquez précisément ce que contiennent les deux colonnes de la table.

#### Question 4 – Théorie (/3)

Un système d'exploitation de type « préemptif » exécute en parallèle 4 processus de priorité croissante : le processus 1 est deux fois moins prioritaire que le « 2 », qui l'est deux fois moins que le « 3 », qui l'est deux fois moins que le « 4 ». Remplissez dans la figure ci-dessous les cases avec, pour chacune, un des quatre processus (indiquez juste le numéro du processus). Justifiez votre réponse en quelques lignes.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_→  
temps

\_\_\_\_\_

### Question 5 - Théorie (/4)

Soit une adresse en mémoire centrale divisée en les trois parties suivantes de taille décroissante (comme indiqué ci-dessous). Dans un système de mémoire cache, expliquez le rôle joué par les trois parties.



# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Lundi 03/09/2007

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles (/5) :

Un amateur du Tour de France cycliste veut enregistrer dans une base de données relationnelles, et ceci pour les 20 dernières années, les étapes constitutives de chaque Tour de France (la liste de celles-ci sera considérée différente pour chacun des Tours), les équipes de coureurs ayant participé aux Tours, les coureurs à proprement parler, en les reliant aux équipes auxquelles chaque coureur appartient (un coureur ne peut appartenir qu'à une équipe). Il veut également visualiser dans sa base de données les coureurs ayant participé à chaque étape (certains coureurs pourraient déclarer forfait pour une étape) et, pour chaque étape, quel coureur portait le maillot jaune, lequel portait le maillot vert et lequel portait le maillot à pois rouges.

## Question 2 – Python (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit (indiquez à côté de certaines lignes le rôle clé qu'elles jouent dans le résultat du programme), et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. L'instruction « `liste.append(a)` » ajoute « `a` » à la « liste » et l'instruction « `liste.insert(n,a)` » insère « `a` » à la nième position de la « liste » (par exemple, `insert(0,a)` met « `a` » comme premier élément). « `break` » interrompt uniquement la boucle dans lequel il apparaît.

\*\*\*\*\*

```
>>> def func(l):
    already = 0
    l1=[]
    l2=[]
    for a in l:
        already = 0
        for b in l1:
            if a==b:
                already = 1
                break
        if already==0:
            l1.append(a)
            y=0
            for x in l:
                if a==x:
                    y=y+1
            n=0
            for c in l2:
                if y>c:
                    break;
                n=n+1
            l2.insert(n,y)
    return l2
```

```
>>> func("je deteste info")
```

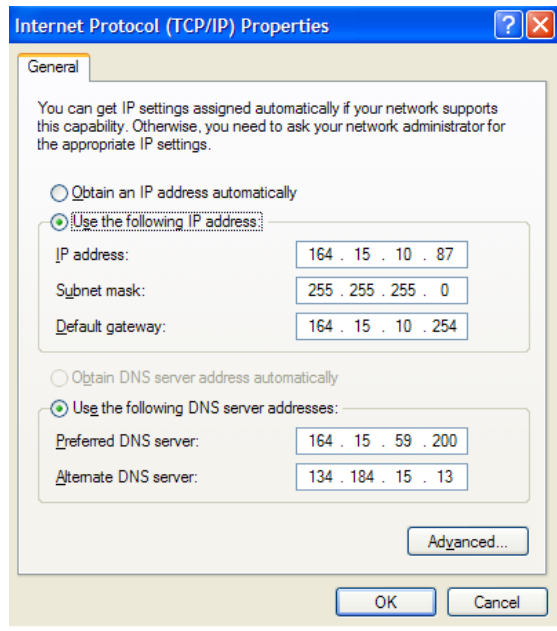
\*\*\*\*\*

### Question 3 – Théorie (/4)

Dans un processeur de type RISC, indiquez la succession d'instructions élémentaires qui réaliserait l'instruction : «  $a=b+c$  » écrite dans un langage de programmation de haut niveau type Python.

## Question 4 – Théorie (/3)

Dans Windows, la paramétrisation de la connexion TCP/IP d'un ordinateur de l'ULB se fait à partir de la fenêtre ci-dessous. Expliquez comment pourrait-on déduire le type de classe d'adresses Internet attribué à l'ULB et pourquoi l'adresse des serveurs DNS est-elle nécessaire.



### Question 5 - Théorie (/3)

Expliquez le seul mode de communication possible entre les périphériques informatiques et le processeur.

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Lundi 14/1/2008

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles (/5) :

La commission européenne a décidé récemment de répertorier dans une base de données relationnelle les substances chimiques susceptibles de poser, à la consommation, des problèmes de santé. Elle désire facilement avoir accès aux différentes substances chimiques (répertorié par leur nom, formule chimique, ...) ainsi que les produits, séparés en consommables et non-consommables, dans lesquels apparaissent ces substances chimiques. Pour chacun de ces produits, on indiquera à quelle concentration (en pourcentage) on trouve les substances chimiques incriminées. En plus, la commission souhaite retrouver aisément les maladies que l'on pense ces substances susceptibles de provoquer (on supposera qu'une maladie n'est causée que par une seule substance, bien qu'une même substance puisse en causer plusieurs), ainsi que les réactions chimiques les plus importantes dans lesquels ces substances sont impliquées (une réaction chimique nécessite au moins deux substances chimiques). Réalisez la base de données relationnelle permettant d'enregistrer toutes ces informations, en y intégrant tables, relations et attributs indispensables.



## Question 2 – Python (/5)

Expliquez le rôle du petit code Python qui suit (indiquez à côté de certaines lignes le rôle qu'elles jouent) et ce qui sera affiché à l'écran à l'issue de son exécution. L'instruction « `l.append(a)` » ajoute « `a` » à la liste « `l` ».

```
*****
```

```
>>> def func(x):
```

```
    a = 0
```

```
    for i in x:
```

```
        a=a+1
```

```
    return a
```

```
>>> def func2(x):
```

```
    s = 0
```

```
    it = 0
```

```
    a=func(x)
```

```
    r=0
```

```
    while it<a-1:
```

```
        s=s+x[it]
```

```
        it=it+1
```

```
    if (s%2 == 0) and (x[a-1] == 1):
```

```
        r=1
```

```
    elif (s%2 == 1) and (x[a-1] == 0):
```

```
        r=1
```

```
    else:
```

```
        r=0
```

```
    return r
```

```
>>> list=[]
```

```
>>> list2=[]
```

```
>>> list.append((1,0))
```

```
>>> list.append((1,1,0))
```

```
>>> list.append((1,0,0,1,1))
```

```
>>> list.append((1,0,0,0,1))
```

```
>>> list.append((0,0,1))
```

```
>>> list.append((0,0,1,0))
```

```
>>> for x in list:
```

```
    list2.append(func2(x))
```

```
>>>list2
```

```
*****
```

### Question 3 – Théorie (/4)

Des biologistes demandent à un informaticien de leur permettre de stocker informatiquement des protéines qui sont des séquences d'acides aminés (chaque acide aminé pouvant être choisi parmi 20 candidats possibles), et cela de la manière la plus économe qui soit. Ces protéines sont représentées comme des séquences de lettres (prise en effet dans un alphabet de 20 lettres) dans lesquelles de nombreuses répétitions apparaissent, comme par exemple :

AAABBBBBBUUEEEEGGHHHHHHHKJJJJJLLLLLLLLLLBB

Les biologistes savent d'expérience que le nombre maximum de ces répétitions pour une même lettre est de 50. Quelle traduction en binaire de ces protéines notre ingénieux informaticien pourrait leur proposer.

#### Question 4 – Théorie (/3)

Soit un système de mémoire cache organisé de telle sorte que les blocs circulant entre la mémoire centrale et la mémoire cache soient de 32 byte, et une mémoire cache de dimension classique de 4kByte (4096 byte). Dans un ordinateur, dont les adresses mémoires sont de longueur 4 byte, expliquez la manière dont ces adresses seront découpées de manière à faire fonctionner le système de cache.

### Question 5 - Théorie (/3)

La couche 3 du protocole Internet hiérarchisé OSI, à la réception d'un paquet, va :

- 1) soit remplacer l'adresse IP du paquet actuel
- 2) soit l'envoyer sur la couche 2 en redécoupant le paquet
- 3) et dans ce cas y adjoindre une adresse MAC.

Expliquez brièvement pourquoi ces trois possibilités.

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Samedi 17/05/2008

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles ( /5) :

L'ONG « MSF » aimerait constituer une base de données dans laquelle elle répertorierait les catastrophes humanitaires survenues et pour lesquelles l'ONG a envoyé du personnel soignant sur place. Cette base devrait contenir les différentes catastrophes survenues associées aux causes qui les ont provoquées (tremblement de terre, tsunami, guerre civile, famine). Plusieurs causes pourraient être à l'origine d'une même catastrophe humanitaire. La base de données devrait permettre de retrouver le ou les pays dans lesquels chaque catastrophe a eu lieu. Elle devrait permettre aussi de retrouver facilement les membres de MSF qui se sont rendus sur les lieux et la durée de leur séjour (précisez l'emplacement dans la table où vous indiqueriez l'information sur cette durée). Chaque membre sera également caractérisé par son statut unique tel que : aide soignant, gestionnaire, ingénieur, chirurgien ou comptable. Réalisez la base de données relationnelle permettant d'enregistrer toutes ces informations, en y intégrant tables, relations et attributs indispensables.

## Question 2 – Python (/5)

Expliquez brièvement le rôle du petit code Python qui suit et indiquez très précisément ce qui sera affiché à l'écran en exécutant les quatre dernières lignes du code. L'instruction « list.append(a) » ajoute « a » à la liste « list ».

```
*****
```

```
>>> def find(li1, li2):
    lx = []
    lx2 = []
    y = z1 = z2 = xx = yy = zz2 = 0
    for a1 in li2:
        y = y+1
    z1 = 1
    for a2 in li1:
        z2 = 1
        for a3 in li2:
            if a2 == a3 and z2 == zz2 + 1:
                lx.append(z1)
                xx = xx + 1
                zz2 = z2
                z2 = z2 + 1
                if (xx == y):
                    lx2.append(lx[0])
                    lx = []
                    xx = 0
                    zz2 = 0
            z2=z2+1
        z1 = z1 + 1
    return lx2
```

```
>>> find('gta','gt')
>>> find('aagtaaaa','aaa')
>>> find('gtcgtcgtc','gtc')
>>> find('gtaaacgtcgaataac','gtc')
```

```
*****
```

### Question 3 – Théorie (/3)

Expliquez brièvement en quoi consiste le mécanisme de cryptage dit « asymétrique », et en quoi s'est-il avéré un important progrès sur son prédécesseur « symétrique » ?



#### Question 4 – Théorie (/3)

Imaginez un système d'adressage relatif disposant pour ce faire de 8 registres. De quelle taille doivent être ces registres afin de pouvoir diviser par deux la longueur des adresses mémoires RAM qui seraient de 16 bits en adressage absolu. Justifiez votre réponse.

### Question 5 - Théorie (/4)

Justifiez pourquoi le premier octet des adresses IP de classe A code pour un nombre compris entre 0 et 127, le premier octet des adresses IP de classe B un nombre compris entre 128 et 191 et finalement le premier octet des adresses IP de classe C un nombre compris entre 192 et 223.

# **Examen d'introduction à la microinformatique 1er Bachelor Solvay**

Mercredi 27/08/2008

Nom :

Prénom :

### Question 1 – Base de données relationnelles (/5) :

Un tour opérateur japonais s'est spécialisé dans l'organisation de voyages éclairs en Europe pendant lesquels leurs clients peuvent visiter un maximum de villes touristiques européennes en une durée minimale. Ce même tour opérateur désire enregistrer dans une base de données relationnelles les différents tours qui sont proposés et les clients qui ont choisi l'un ou l'autre tour depuis que l'agence existe. Pour chaque tour sont également enregistrés les pays et les villes qui seront visités par ce tour, par exemple, en Italie : Rome et Venise, en Espagne : Madrid et Barcelone. Sont également enregistrés pour chaque tour les vols aériens qui sont pris durant ce tour avec, pour chacun des vols, indiqué la ville d'arrivée et la ville de départ. Un vol donné, référencé par son no précis, ne concernera toujours qu'une seule ville d'arrivée et une seule ville de départ.

## Question 2 – Python (/5)

Expliquez brièvement le rôle du petit code Python qui suit et indiquez très précisément ce qui sera affiché à l'écran en exécutant la dernière ligne du code. L'instruction « `list.append(a)` » ajoute « `a` » en fin de la liste « `list` ».

```
*****
```

```
>>> list1=('programme','Python','logiciel','code','instruction','boucle','condition')
```

```
>>> list2=(1,4,-3,6,2,1,10)
```

```
>>> def func(l1, l2):
```

```
    l3 = []
```

```
    j=0
```

```
    k=0
```

```
    a=""
```

```
    for x in l1:
```

```
        le = 0
```

```
        for a in x:
```

```
            le = le + 1
```

```
        j=l2[k]
```

```
        if (j >= le):
```

```
            j=le-1
```

```
        elif (j<0):
```

```
            j=0
```

```
        a=x[j]
```

```
        l3.append(a)
```

```
        k=k+1
```

```
    return l3
```

```
>>> func(list1,list2)
```

```
*****
```

### Question 3 – Théorie (/3)

Remettez les 7 instructions de code qui se suivent dans l'ordre donné ci-dessous dans un ordre alternatif tel que le mécanisme de pipeline puisse fonctionner de manière optimale :

- 1)  $d = 7$
- 2)  $c = d + 2$
- 3)  $k = a + 3$
- 4)  $x = 3$
- 5)  $b = 5$
- 6)  $a = 2$
- 7)  $a = a + b$

#### Question 4 – Théorie (/3)

Expliquez la signification des trois tables des pages représentées ci-dessous. A quoi correspondent les informations données dans les entrées de ces tables ?

0	2	oui
1	4	oui
2	3	oui
3	15	non
4	13	non
5	24	non

0	1	oui
1	5	oui

0	0	oui
1	6	oui
2	37	non
3	28	non

### Question 5 - Théorie (/4)

Différenciez les systèmes de commutation de paquets en mode connecté et en mode non connecté en répondant aux deux questions suivantes :

- 1) Chacun se caractérise par l'utilisation de table à deux entrées, dont la première, identique pour les deux modes de commutation, est l'adresse du prochain routeur. Mais que contient la deuxième entrée dans les deux cas ?
- 2) A l'arrivée, lequel des deux modes nécessite un ré-ordonnancement des paquets et pourquoi ?