



SERVICE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
ET DE LA FORMATION

---

# CONCOURS D'INFORMATICIEN

**2003-2004**



# ANNALES

# EPREUVES D'ADMISSIBILITÉ

## A. ÉTUDE DE CAS PORTANT SUR L'ADMINISTRATION DES SYSTÈMES (durée 4 heures – coefficient 4)

*Une attention particulière sera portée à la qualité de la présentation et de la rédaction.  
L'usage de tout appareil électronique (calculatrice, ordinateur portable, agenda de poche, téléphone mobile...) est interdit.*

Barème **indicatif** :

Problème 1 : 4 points ;  
Problème 2 : 5 points ;  
Problème 3 : 7 points ;  
Problème 4 : 2,5 points ;  
Problème 5 : 1,5 points.

### PROJET DE MODERNISATION DES SCRUTINS

Le Sénat est la seconde chambre du Parlement. Avec l'Assemblée nationale, il vote les lois et participe au contrôle de l'action gouvernementale.

Comme le député, le sénateur est avant tout un législateur chargé de voter les lois de la République. Il dispose de l'initiative législative, qui peut se traduire par le dépôt de « propositions de loi » (les textes déposés par le gouvernement sont appelés « projets de loi ») ou par l'exercice du droit d'amendement.

En pratique, moins de 10% des lois sont issues de propositions parlementaires. L'initiative législative s'exprime donc essentiellement dans le droit d'amendement qui permet aux sénateurs -comme aux députés et au gouvernement- de modifier le contenu des textes en discussion.

Tout texte déposé sur le bureau du Sénat est renvoyé pour examen à l'une des six commissions permanentes<sup>1</sup> ou, très rarement, à une commission spéciale<sup>2</sup>. Les autres commissions intéressées peuvent se saisir « pour avis ».

---

<sup>1</sup> Il y a six commissions permanentes, au sein desquelles la répartition des compétences s'effectue de manière thématique : commission des Affaires culturelles, commission des Affaires économiques et du Plan, commission des Affaires étrangères, de la Défense et des Forces armées, commission des Affaires sociales, commission des Finances, du Contrôle budgétaire et des Comptes économiques de la Nation et commission des Lois constitutionnelles, de la Législation, du Suffrage universel, du Règlement et d'Administration générale.

<sup>2</sup> Créée occasionnellement pour examiner un texte particulier, la commission spéciale n'a qu'une existence temporaire.

La commission compétente (ou « commission saisie au fond ») nomme un « rapporteur » chargé d'analyser le texte, d'expliquer au Sénat les modifications qu'il apporte à la législation en vigueur et ses effets pratiques. Après avoir généralement procédé à des auditions, la commission adopte le rapport écrit présenté par son rapporteur ainsi que des amendements modifiant le projet ou la proposition de loi.

La ou les commissions saisie(s) pour avis ont un mode de fonctionnement identique : elles désignent en leur sein un « rapporteur pour avis » qui, après avoir étudié le texte, proposera à la commission d'adopter un « rapport pour avis » (ou « avis »), assorti le cas échéant d'amendements.

La commission saisie au fond examine ensuite l'ensemble des amendements déposés par les sénateurs qui ne sont pas membres de la commission (y compris les amendements émanant de la commission pour avis) ou par le gouvernement (dits « amendements extérieurs »). Elle est chargée de formuler un avis (favorable, défavorable, « sagesse du Sénat<sup>3</sup> ») sur ces amendements. Au cours de la séance publique<sup>4</sup>, c'est le rapporteur qui présente les amendements de la commission et exprime la position de la commission sur les « amendements extérieurs ».

Tout projet ou proposition de loi est discuté successivement par chaque assemblée en vue de parvenir à un accord sur la rédaction des articles examinés : c'est ce qu'on appelle « la navette ».

Le gouvernement a la faculté d'interrompre cette navette au bout de deux « lectures », c'est-à-dire lorsque les députés et les sénateurs ont débattu deux fois du texte. Le Premier ministre demande alors la constitution d'une « commission mixte paritaire » (CMP), composée de 7 députés et de 7 sénateurs chargés de trouver une rédaction de compromis sur les articles restant en discussion entre les deux assemblées. Si cette procédure de conciliation n'aboutit pas, le gouvernement peut, après une « nouvelle lecture » dans chaque assemblée, demander à l'Assemblée nationale de se prononcer définitivement en « dernière lecture ». Ainsi, en matière législative, les sénateurs ont les mêmes pouvoirs que les députés, sauf en cas de désaccord persistant : l'Assemblée nationale peut alors avoir le « dernier mot ».

Le **droit d'amendement** constitue l'une des prérogatives essentielles du mandat parlementaire.

Lorsqu'un texte (projet ou proposition de loi, proposition de résolution) est soumis à l'examen du Sénat, les Sénateurs disposent de deux moyens d'influer sur le cours des débats : ils peuvent demander la modification du contenu du texte en exerçant leur droit d'amendement ; ils peuvent refuser de débattre de ce texte ou ajourner un débat en recourant aux motions de procédure prévues à l'article 44 du règlement du Sénat.

---

<sup>3</sup> La commission (ou le Gouvernement) s'en remet à la sagesse du Sénat pour l'adoption d'un amendement lorsqu'elle ne cherche pas à influencer le vote des Sénateurs ou qu'elle les invite à se prononcer selon leur conscience.

<sup>4</sup> On appelle « Séance publique » la réunion de tous les Sénateurs dans l'hémicycle, ou salle des séances, au cours de laquelle les lois sont discutées et votées.

Au cours des dix dernières années, la **moyenne annuelle des amendements, sous amendements ou motions de procédure déposés s'établit autour de 5.000 unités** mais ce nombre tend à augmenter, surtout lors de la discussion de textes très importants. A titre d'exemple, l'examen en juillet dernier du texte visant à réformer les retraites a provoqué l'examen de plus de 1000 amendements. Cette croissance ne doit cependant pas ralentir ni entraver le processus d'élaboration de la Loi.

Pour éviter cela, il est envisagé de moderniser la procédure actuelle de vote en séance publique.

Cet extrait du Règlement du Sénat définit précisément les conditions de vote actuelles :

**"CHAPITRE IX  
"Modes de votation**

**"Art. 51**

*"1. - La présence, dans l'enceinte du Palais, de la majorité absolue du nombre des membres composant le Sénat est nécessaire pour la validité des votes, sauf en matière de fixation de l'ordre du jour.*

*"2. - Le vote est valable, quel que soit le nombre des votants, si, avant l'ouverture du scrutin, le Bureau n'a pas été appelé à constater le nombre des présents ou si, ayant été appelé à faire ou ayant fait cette constatation, il a déclaré que le Sénat était en nombre pour voter.*

*"2 bis. - Le Bureau ne peut être appelé à faire la constatation du nombre des présents que sur la demande écrite de trente sénateurs dont la présence doit être constatée par appel nominal.*

*"3. - Lorsqu'un vote ne peut avoir lieu faute de quorum, il est reporté à l'ordre du jour du même jour de séance ou de la séance suivante et ne peut avoir lieu moins d'une heure après. Le vote est alors valable, quel que soit le nombre des votants.*

**"Art. 52**

*"1. - Les votes du Sénat sont émis à la majorité absolue des suffrages exprimés.*

*"2. - Toutefois, lorsque le Sénat procède par scrutin à des nominations personnelles en séance plénière, si la majorité absolue des suffrages exprimés n'a pas été acquise au premier ou au deuxième tour de scrutin, au troisième tour la majorité relative suffit ; en cas d'égalité des suffrages, le plus âgé est nommé.*

*"3. - Les dispositions de l'alinéa 2 du présent article s'appliquent aux nominations personnelles auxquelles il est procédé en commission.*

**"Art. 53**

*"Le Sénat vote à main levée, par assis et levé, au scrutin public ordinaire ou au scrutin public à la tribune.*

**"Art. 54**

"1. - Le vote à main levée est de droit en toutes matières, sauf pour les désignations personnelles et dans les matières où le scrutin public est de droit.

"2. - Il est constaté par les secrétaires et proclamé par le Président.

"3. - Si les secrétaires estiment qu'il y a doute, ou sont en désaccord, l'épreuve est renouvelée par assis et levé. Si le doute ou le désaccord persistent, il est procédé à un scrutin public ordinaire.

**"Art. 55**

"Nul ne peut obtenir la parole entre les différentes épreuves de vote.

**"Art. 56**

"1. - Le scrutin public ordinaire se déroule dans les conditions suivantes :

"2. - Le Président annonce l'ouverture du scrutin lorsque les secrétaires sont prêts à recueillir les bulletins de vote.

"3. - Les sénateurs votant "pour" remettent au secrétaire qui se tient à l'entrée du couloir de droite de l'hémicycle un bulletin blanc.

"4. - Les sénateurs votant "contre" remettent au secrétaire qui se tient à l'entrée du couloir de gauche de l'hémicycle un bulletin bleu.

"5. - Les sénateurs qui s'abstiennent remettent au secrétaire qui se tient au centre de l'hémicycle un bulletin rouge.

"6. - Dans tous les cas, le secrétaire dépose le bulletin dans l'urne placée auprès de lui.

"7. - Le Président prononce la clôture du scrutin lorsqu'il constate que tous les sénateurs ayant manifesté l'intention d'y participer ont pu le faire.

**"Art. 56 bis**

"1. - Pour un scrutin public à la tribune tous les sénateurs sont appelés nominalement par les huissiers. Sont appelés les premiers ceux dont le nom commence par une lettre préalablement tirée au sort par le Président et affichée.

"2. - A la suite de ce premier appel nominal, il est procédé à un nouvel appel des sénateurs qui n'ont pas répondu à l'appel de leur nom.

"3. - Les sénateurs remettent leur bulletin au secrétaire qui se tient à la tribune et qui le dépose dans l'une des trois urnes placées auprès de lui.

"4. - Des secrétaires procèdent à l'émargement des noms des votants.

**"Art. 57**

"Les sénateurs auxquels a été délégué le vote de l'un de leurs collègues doivent présenter au secrétaire placé près de l'urne l'accusé de réception de la notification par

lequel le Président du Sénat fait connaître l'accord du Bureau sur les motifs de l'empêchement.

**"Art. 58**

"1. - Il appartient au Président, après consultation des secrétaires, de décider s'il y a lieu à pointage des bulletins.

"2. - Les sénateurs ayant déposé des bulletins de couleurs différentes sont considérés comme n'ayant pas pris part au vote.

**"Art. 59**

"Il est procédé de droit au scrutin public ordinaire lors des votes sur l'ensemble :

"1° de la première partie de la loi de finances de l'année ;

"2° des lois de finances, sous réserve des dispositions de l'article 60 bis, alinéa 3 ;

"3° des lois organiques ;

"4° des projets ou propositions de révision de la Constitution ;

"5° des propositions mentionnées à l'article 11 de la Constitution.

**"Art. 60**

"Le scrutin public ordinaire, lorsqu'il n'est pas de droit ou lorsqu'il ne résulte pas des dispositions de l'article 54, ne peut être demandé que par le Gouvernement, le Président, un ou plusieurs présidents de groupes, la commission saisie au fond, ou par trente sénateurs dont la présence doit être constatée par appel nominal.

**"Art. 60 bis**

"1. - Il est procédé au scrutin public à la tribune lorsque la Conférence des présidents a décidé que ce mode de scrutin serait applicable lors du vote sur l'ensemble d'un projet ou d'une proposition de loi.

"2. - La décision de la Conférence des présidents doit être annoncée en séance publique, communiquée à chaque sénateur et doit figurer à l'ordre du jour.

"3. - En outre, le scrutin public à la tribune est de droit lors du vote en première lecture sur l'ensemble du projet de loi de finances de l'année ainsi que sur l'approbation d'une déclaration de politique générale demandée par le Gouvernement en application de l'article 49, dernier alinéa, de la Constitution.

**"Art. 61**

"1. - Sous réserve des dispositions de l'article 3 concernant la nomination des secrétaires du Sénat, les nominations en assemblée plénière ou dans les commissions ont lieu au scrutin secret.

"2. - Pour les nominations en assemblée plénière, le Sénat peut décider que le vote aura lieu de la manière suivante :

"3. - Après avoir consulté le Sénat, le Président indique l'heure d'ouverture et la durée du scrutin.

"4. - Une urne est placée dans l'une des salles voisines de la salle des séances, sous la surveillance de l'un des secrétaires assisté de deux scrutateurs.

"5. - Pendant le cours de la séance, qui n'est pas suspendue du fait du vote, chaque sénateur dépose son bulletin dans l'urne. Les scrutateurs émargent les noms des votants.

"6. - Les secrétaires font le dépouillement du scrutin et le Président proclame le résultat.

#### **"Art. 62**

"1. - Les propositions mises aux voix ne sont déclarées adoptées que si elles ont recueilli la majorité absolue des suffrages exprimés. En cas d'égalité de suffrages, la proposition mise aux voix n'est pas adoptée.

"2. - Le résultat des délibérations du Sénat est proclamé par le Président en ces termes : "Le Sénat a adopté" ou "Le Sénat n'a pas adopté".

### **"CHAPITRE X**

#### **"Délégation de vote**

#### **"Art. 63**

"Les sénateurs ne sont autorisés à déléguer leur droit de vote que dans les cas suivants :

"1° Maladie, accident ou événement familial grave empêchant le parlementaire de se déplacer ;

"2° Mission temporaire confiée par le Gouvernement ;

"3° Service militaire accompli en temps de paix ou en temps de guerre ;

"4° Participation aux travaux d'une assemblée internationale en vertu d'une désignation faite par le Sénat ;

"5° En cas de session extraordinaire, absence de la métropole ;

"6° En cas de force majeure, par décision du Bureau du Sénat.

#### **"Art. 64**

"1. - La délégation doit être écrite, signée et adressée par le délégant au délégué. Elle vaut pour les scrutins en séance publique et pour les votes en commission.

"2. - Pour être valable, la délégation doit être notifiée au Président du Sénat avant l'ouverture du scrutin ou du premier des scrutins auxquels l'intéressé ne peut prendre part. La notification doit indiquer le nom du sénateur appelé à voter au lieu et place du délégant, ainsi que le motif de l'empêchement, dont l'appréciation appartient au Bureau. La délégation ainsi que sa notification doivent, en outre, indiquer la durée de l'empêchement. A défaut, la délégation est considérée comme faite pour une durée de

*huit jours. Sauf renouvellement dans ce délai, elle devient alors caduque à l'expiration de celui-ci.*

*"3. - Le délégué est avisé, par le Président, de la réception de la notification et de l'accord donné par le Bureau.*

*"4. - La délégation peut être retirée, dans les mêmes formes, au cours de sa période d'application.*

*"5. - La délégation ne peut être transférée par le délégué à un autre sénateur.*

*"6. - En cas d'urgence, la délégation et sa notification peuvent être faites par télégramme, sous réserve de confirmation immédiate dans les formes prévues ci-dessus. En ce cas, la délégation cesse d'avoir effet à l'expiration d'un délai de cinq jours francs à compter de la réception du télégramme si, dans ce délai, une lettre de confirmation signée du délégué n'a pas été reçue par le Président du Sénat.*

*"7. - Les dispositions des alinéas 2 à 6 ci-dessus s'appliquent dans tous les cas, qu'il s'agisse de délégation de vote en matière de scrutins en séance publique ou de votes en commission."*

D'un point de vue pratique, lors des scrutins publics, chaque sénateur présent fournit un bulletin de couleur variable, correspondant à son vote, au secrétaire. Ce bulletin se présente sous la forme d'une carte plastique dont la taille et le poids sont précisément calibrés, colorée suivant sa signification et qui comporte un code barre identifiant le Sénateur. Chaque sénateur dispose d'un nombre suffisant de cartes de chaque couleur pour permettre les traitements consécutifs aux votes avant qu'elles puissent lui être rendues. En cours de Séance les bulletins de chaque couleur sont pesés sur une balance de grande précision afin de permettre la détermination quasi immédiate de la proportion de votes « pour », « contre » et d'abstentions, parmi les votes exprimés. Ensuite les bulletins de chaque scrutin sont comptabilisés à la division des Scrutins du service du Secrétariat Général de la Présidence pour d'une part confirmer les résultats établis en Séance et d'autre part établir des statistiques précises par sénateur et par groupe politique, des votes pour chacun des scrutins. La lecture automatique des votes s'effectue au moyen d'un lecteur de code barres relié au port série du PC qui gère l'application de comptabilisation et de statistiques. Cette application est écrite en Visual Basic 6 et les données sont stockées dans une base Access 2000. Les éditions sont par ailleurs réalisées à l'aide de Crystal Report 4. Un PC de secours est prévu en cas de défaillance du premier. Les données sont régulièrement copiées sur un serveur bureautique à des fins de sauvegarde. Elles sont également utilisées pour être publiées sur le site internet du Sénat au sein du « dossier législatif » qui rassemble tous les documents ayant trait à la discussion d'un texte de loi : texte initial, rapport des commissions, amendements, texte modifié après son examen par une des chambres du parlement, etc., dont voici un exemple :



Vous êtes ici : [Travaux parlementaires](#) > [Projets/propositions de loi](#) > Scrutin

### Analyse politique du scrutin n° 228

Séance du vendredi 18 juillet 2003  
sur l'ensemble du projet de loi, adopté par l'Assemblée nationale, après déclaration d'urgence,  
portant réforme des retraites.

Nombre de votants .....	318
Suffrages exprimés .....	317
Pour .....	204
Contre .....	113

**GRUPE COMMUNISTE REPUBLICAIN ET CITOYEN (23) :**

Contre ..... 23

**GRUPE DE L' UNION CENTRISTE (27) :**

Pour ..... 27

**GRUPE DU RASSEMBLEMENT DEMOCRATIQUE ET SOCIAL EUROPEEN (17) :**

Pour ..... 9

Contre ..... 7

Gérard Delfau, François Fortassin, Dominique Larifla

Abstention ..... 1

M. Rodolphe Désiré

**GRUPE SOCIALISTE ( 83 ) :**

Contre ..... 83

**GRUPE DE L'UNION POUR UN MOUVEMENT POPULAIRE ( 166 ) :**

Pour ..... 163

N'ont pas pris part au vote ..... 3

M. Christian Poncelet - président du Sénat

et M. Serge Vinçon - qui présidait la séance

M. Emmanuel Hamel

**SENATEURS NE FIGURANT SUR LA LISTE D'AUCUN GROUPE ( 5 ) :**

Pour ..... 5

[Haut de page](#)

A l'occasion de la refonte de l'application actuelle on souhaite également en moderniser son architecture, notamment :

- Stocker les données de l'application dans une base Oracle hébergée par un serveur sous « Windows 2000 serveur » ;
- Sécuriser l'environnement applicatif ;
- Faciliter les traitements ultérieurs et particulièrement la publication des résultats des votes sur le site Internet ;
- Accélérer la procédure de vote pour le Sénateur en lui conservant une très grande souplesse et une fiabilité sans défaut ;
- Permettre la conservation des historiques des votes par Sénateur, même s'ils ne le sont plus, en liaison avec la base Sénateurs également sous Oracle ;
- Faciliter l'intégration des résultats des scrutins dans le « dossier législatif » dont les données sont également stockées dans une base Oracle.

L'architecture actuelle du réseau du Sénat peut être résumée comme suit :

- un réseau local interne protégé de l'extérieur par un firewall ;
- un serveur Web Internet situé dans une DMZ ;
- chaque zone dispose des serveurs d'infrastructure qui lui sont nécessaire (messagerie, DNS, etc.).

L'hémicycle (où se passent les votes) dispose d'un certain nombre d'accès au réseau interne.

Les serveurs de données hébergeant les autres applications interagissant avec l'application des scrutins sont également situés sur ce réseau. L'application « dossier législatif » génère des pages Web statiques qui sont ensuite copiées sur les serveurs intranet et internet. L'application liée à la base « Sénateurs » met à disposition suivant le même principe toutes les informations publiques concernant les sénateurs : historique des mandats, appartenance aux groupes politiques, etc.

### **Problème 1 : système**

Cette partie traite plus spécifiquement de l'aspect système d'exploitation du nouveau serveur « Scrutins ». On suppose qu'il utilise *Windows 2000* serveur en français, **sans outil système complémentaire** (notamment sans le « *Ressource Kit* »).

#### **Question 1 :**

Détaillez les opérations immédiatement postérieures à l'installation du système :

- Paramétrages divers ;
- Installations éventuelles de produits complémentaires permettant de remplir certaines fonctions pas ou imparfaitement effectuées par le système d'exploitation (dans ce cas précisez obligatoirement les fonctions couvertes et éventuellement le nom du produit que vous préconisez) ;
- Opérations d'exploitation initiales.

**Question 2 :**

Journalisation

- a) Précisez quels sont les apports de la journalisation (fichiers « log »).
- b) Comment, techniquement, s'assurer de la possibilité de corréler des journaux issus de différentes applications et de différentes machines ?
- c) Le protocole *syslog*, fonctionne en UDP, port 514, normalisé en août 2001 (RFC 3164), il s'était déjà imposé comme standard de fait pour la journalisation sous Unix, Linux et la majorité des équipements réseaux.  
Quels sont ses avantages et ses inconvénients ?  
Existe-t-il une alternative ?

**Question 3 :**

Journalisation sous Windows 2000 :

- a) Quel service supporte la journalisation sous Windows 2000 ?
- b) Comment sont, par défaut, organisés les journaux ?
- c) Comment y accéder ?
- d) Comment est gérée la rotation des différents journaux et à quoi sert-elle ?
- e) Comment peut-on vérifier à quel moment l'ordinateur a redémarré (quel événement, dans quel journal) ?
- f) Quels événements trouve-t-on, logiquement, avant et après cet événement, confirmant un redémarrage du système ?

**Question 4 :**

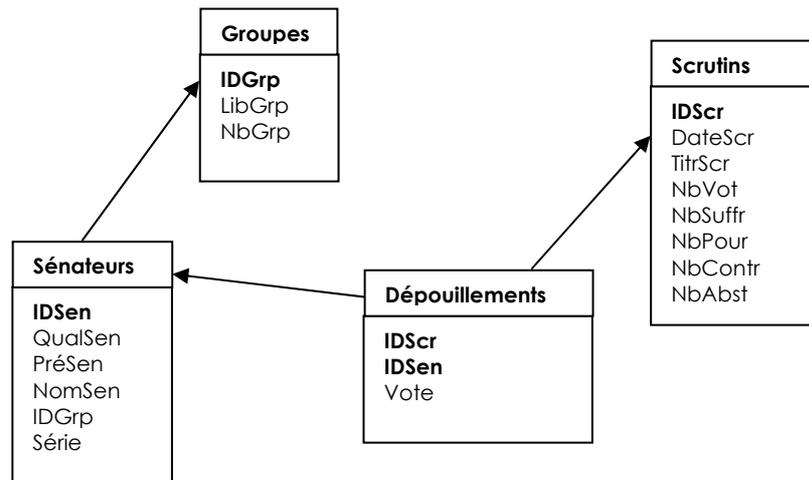
On souhaite utiliser le système de commandes « batch » différées de *Windows 2000* pour programmer un redémarrage hebdomadaire le lundi matin à 7H00.

- a) Quelles peuvent en être les raisons ?
- b) Quels problèmes peuvent se poser lors de la mise en place de cette procédure ?
- c) Indiquez la commande permettant de mettre en place ce redémarrage.
- d) Indiquez ce que fait la commande de même nom sous Unix.
- e) Quelle commande peut-on utiliser sous Unix pour obtenir un résultat équivalent ?

**Problème 2 : base de données**

Dans cette partie, on traitera de l'aspect base de données du projet. Il s'agit d'une base *Oracle*, en version **8i**, mais la plupart des questions ne sont pas spécifiques à ce produit et y répondre ne requiert que des connaissances générales en bases de données relationnelles.

Vous trouverez ci-dessous une représentation partielle et simplifiée du modèle physique de données du projet :



**IDSen** : Identifiant du Sénateur, de la forme AAAANNN, où AAAA correspond à l'année de première élection et NNN un numéro d'ordre aléatoire différenciant les sénateurs élus la même année.

**QualSen** : M., Mme, Melle.

**PréSen** : Prénom du Sénateur.

**NomSen** : Nom du Sénateur.

**Série** : Série d'élection du Sénateur (actuellement A, B ou C).

**IDGrp** : Identifiant du groupe politique.

**LibGrp** : Nom du groupe politique.

**NbGrp** : Nombre de membres du groupe politique.

**IDScr** : Identifiant du scrutin, de la forme AAAANNNN, où AAAA correspond à l'année de première élection et NNN le numéro d'ordre du scrutin dans l'année.

**DateScr** : Date du scrutin.

**TitrScr** : Titre du scrutin.

**NbVot** : Nombre de votants.

**NbSuffr** : Nombre de suffrages exprimés.

**NbPour** : Nombre de votes « Pour ».

**NbContr** : Nombre de votes « Contre ».

**NbAbst** : Nombre d'abstentions.

**Vote** : Type du vote (P,C,A).

**Question 1 :**

Soit la séquence de commandes SQL suivantes :

```
CREATE TABLE DEPOUILLEMENTS (
  IDScr varchar(8),
  IDSen varchar(7),
  Vote char) ;
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030206', '1995007', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030206', '2001099', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030206', '1989309', 'C');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030206', '2001060', 'A');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030206', '2001233', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030240', '1995007', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030240', '2001099', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030240', '1989309', 'C');
ROLLBACK;
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030240', '1989309', 'C');
COMMIT;
UPDATE DEPOUILLEMENTS SET IDSen='2001060' WHERE
IDScr='20030240';
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030240', '2001099', 'A');
COMMIT;
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030195', '1995007', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030195', '2001099', 'P');
INSERT INTO DEPOUILLEMENTS VALUES ('20030195', '1989309', 'C');
DELETE FROM DEPOUILLEMENTS;
ROLLBACK;
UPDATE DEPOUILLEMENTS SET IDScr='20030238';
COMMIT;
QUIT
```

Donnez le contenu de cette table à l'issue de la séquence de commandes (aucune commande autre que la connexion à la base de données ne précède cette séquence ; évidemment, ces commandes sont exécutées par un utilisateur ayant les droits de modification de la table DEPOUILLEMENTS).

Quel est le problème de la table telle qu'elle a été créée ?

**Question 2 :**

Voici un extrait d'un fichier se trouvant sur le serveur Oracle :

```
db_name = scrutins
control_files = D:\oracle\db\scrutins\control01.ctl,
E:\oracle\db\scrutins\control02.ctl, F:\oracle\db\scrutins\control03.ctl
shared_pool_size = 100000000
log_archive_start = true
log_archive_dest = D:\oracle\admin\scrutins\archives
log_archive_format = log_%S.arc
background_dump_dest = D:\oracle\admin\scrutins\bdump
core_dump_dest = D:\oracle\admin\scrutins\cdump
user_dump_dest = D:\oracle\admin\scrutins\udump
nls_language = FRENCH
```

- a) Quel est ce fichier ?
- b) A quoi sert-il ?
- c) Commentez-en son contenu.
- d) Quelle(s) requête(s) SQL est-il possible d'exécuter pour récupérer les valeurs en cours d'utilisation ?

**Question 3 :**

- a) Définissez la notion de journalisation d'une base de données.
- b) Quels sont les avantages et les inconvénients de la mise en œuvre d'un tel mécanisme ?
- c) Si on le met en place quelles précautions faut-il prendre au niveau de la configuration ?

**Question 4 :**

Détaillez les opérations de sécurisation de la base de données, à réaliser après son installation.

**Question 5 :**

Seuls les scrutins publics fournissent des statistiques plus précises que le simple résultat « Adopté » ou « Rejeté ». On estime qu'ils composent environ 35% des 7000 scrutins annuels (maximum actuel). Suite à la réforme du mandat de Sénateur votée en 2003, le Sénat, actuellement composé de 321 sénateurs renouvelés par tiers tous les 3 ans (le mandat d'un Sénateur dure donc au minimum 9 ans sauf cas particulier) va évoluer d'ici 4 ans vers une composition de 345 sénateurs renouvelés par moitié tous les 3 ans (la durée nominale du mandat passant ainsi à 6 ans). On estime par ailleurs au maximum à un tiers (de ceux qui sont concernés par l'élection) le nombre de Sénateurs dont le mandat n'est pas renouvelé à chaque élection et par voie de conséquence à un tiers le nombre de nouveaux sénateurs. Enfin on suppose que l'augmentation du nombre de scrutins annuels (qui découle principalement de l'augmentation du nombre d'amendements) n'est pas supérieure à 5%.

- a) En vous basant sur ces estimations, calculez le nombre de tuples de la table DEPOUILLEMENTS au terme d'une, de 5 puis de 10 sessions parlementaires.
- b) Sachant que le volume estimé de cette table correspond à environ 5% du volume total de la base, quel espace disque devez-vous réserver pour que votre base supporte sans aménagements ultérieurs l'historisation de 10 ans de scrutins publics ?

**Question 6 :**

- a) Définissez la notion de partitionnement dans une base de données.
- b) Donnez-en les avantages et les inconvénients.
- c) Quelle pourrait être l'utilité de l'utilisation de cette fonctionnalité dans le projet

**Problème 3 : architecture**

Cette partie traite de l'aspect architecture technique du projet en vous demandant notamment de mettre en œuvre les éléments que vous avez définis dans les 2 problèmes précédents.

**Question 1 :**

Vous devez maintenant installer la base de données que vous avez dimensionnée dans le problème 2 sur le serveur du problème 1.

- a) Proposez une configuration matérielle pour cette machine.
- b) Détaillez l'organisation physique des composants logiciels sur le(s) disque(s).

**Question 2 :**

- a) Décrivez les différents types d'architecture applicative « n-tiers » (on ne vous demande pas le diagramme commenté du Gartner Group mais uniquement les plus fréquentes).
- b) Donnez en brièvement les avantages et les inconvénients.
- c) Proposez et justifiez votre choix dans le cadre de ce projet.

**Question 3 :**

A l'occasion de ce projet, compte tenu que l'application des scrutins fournit, entre autres, les statistiques des votes pour publication sur le serveur web, le responsable du site Internet du Sénat vous laisse le choix entre la génération dynamique des résultats, à la demande, ou la génération de pages statiques.

- a) Décrivez les avantages et les inconvénients de chaque solution.
- b) Justifiez votre préconisation dans le cadre précis de ce projet.

**Question 4 :**

En fonction des choix précédents :

- a) Positionnez le(s) serveur(s) nécessaires sur un des réseaux existants ou sur un nouveau.
- b) Justifiez votre réponse en termes de performance, de facilité d'administration et de dépannage, de sécurité, d'aisance d'utilisation, et de fonctionnalités possibles pour l'(es) application(s).
- c) Illustrez cette architecture par un schéma, sur lequel apparaîtront très distinctement le serveur « Scrutins », qui héberge la base de données du projet, celui qui héberge la base « sénateurs » (qui permet à l'application de disposer à tout moment des informations les plus à jour concernant les sénateurs) et le serveur Web Internet ainsi que tout élément que vous jugerez nécessaire.
- d) Faites y figurer également les flux entre serveurs et applications.

**Question 5 :**

- a) Détaillez les matériels à mettre en place, les logiciels principaux à installer, les adaptations à effectuer sur l'existant.
- b) Proposez une planification pour cette partie « traitements post-scrutins » du projet.

**Question 6 :**

A l'occasion de ce projet on souhaite également remplacer les cartes plastifiées utilisées pour les votes et les matériels qui leur sont associés (balance et lecteur optique) dont la maintenance est de plus en plus problématique. On espère ainsi éviter les déplacements inutiles et de nombreuses manipulations potentiellement génératrices d'erreurs. On souhaite également en profiter pour augmenter les services offerts aux sénateurs au sein de l'hémicycle (de type bureau virtuel, pour améliorer par exemple le suivi du déroulement de la séance). Pour cela on se propose d'équiper les sénateurs d'ordinateurs portables de type « tablet-PC » munis d'une connexion réseau sans fil de technologie Wifi afin de minimiser les travaux d'infrastructure au sein de l'hémicycle. Ces ordinateurs disposeront également d'une application permettant aux Sénateurs de voter électroniquement.

Quelles sont les contraintes techniques posées par la mise en place de cette architecture dans cette optique (donc dans le cadre d'un réseau sans fil et d'une application de votes électroniques), notamment en termes de sécurité et de fiabilité, ceci d'autant plus que les séances sont ouvertes au public ?

**Problème 4 : sécurité****Question 1 :**

Lors des vérifications du bon fonctionnement de la nouvelle application des scrutins, vous vous rendez compte que le serveur Web public du Sénat a été compromis et défiguré (la page d'accueil, notamment, a été modifiée).

- a) De quoi avez-vous besoin (autrement dit, qu'aurez-vous préparé) pour faire face à un tel événement ?
- b) Que faites-vous ? (Détaillez)

**Question 2 :**

Cette mésaventure vous conduit à envisager la mise en place d'un pot de miel.

- a) Expliquez en quoi cela consiste.
- b) Quels en sont les avantages et les inconvénients ?
- c) Intégrez ce nouvel élément dans les schémas du problème 3.

**Question 3 :**

Rédigez, pour vos collègues développeurs, une note informelle, contenant des exemples précis, leur expliquant ce qu'est l'injection SQL, quels en sont les dangers, et les différentes solutions qu'ils peuvent mettre en œuvre pour l'éviter.

**Problème 5 : maintenance****Question 1 :**

*Oracle* vous fait parvenir le courrier (purement imaginaire !) suivant, accompagné de la toute dernière version de sa base de données : **10g**

Paris, le 17 janvier 2004

Madame, Monsieur,

Dans le cadre de notre contrat de maintenance, veuillez trouver ci-joint, la nouvelle version de notre base de données **10g**.

Je me permets de vous rappeler que, comme cela vous a déjà été indiqué dans notre précédent courrier du 15 septembre 2003, les versions antérieures à la **10g** ne seront plus maintenues au-delà du 1<sup>er</sup> janvier 2005.

Veuillez agréer, Madame, Monsieur, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

La direction commerciale d'Oracle

a) quelles sont les informations importantes dont vous avez besoin ne figurant pas dans ce courrier commercial ?

b) En conséquence, quelles sont les tâches **techniques** à prévoir entre la fourniture de la nouvelle version par l'éditeur, et son éventuelle mise en production ?

**Question 2 :**

La cellule Internet vous signale une augmentation anormale des temps de réponses lors de l'interrogation des scrutins par les internautes. Détaillez votre méthode d'analyse pour cerner et résoudre ce problème le plus rapidement possible.

**B - EPREUVE TECHNIQUE**

*(durée 3 heures – coefficient 4)*

**REMARQUES PRELIMINAIRES :**

- Les problèmes ci-dessous sont indépendants et peuvent être traités dans n'importe quel ordre.
- Chaque fois qu'une réponse à une question demande l'écriture d'une "fonction", le candidat aura la liberté d'écrire une fonction" (ou une "méthode" en Java / C++), au choix, dans l'un des langages suivants : C/C++, Java ou Perl. Toutefois, le langage choisi devra être le même pour toutes les réponses. **Le langage choisi devra être indiqué clairement au début de votre copie.**
- Concernant les questions nécessitant l'écriture d'une "fonction", le code devra être non seulement correct mais aussi le plus lisible possible, ce qui veut dire correctement présenté (avec indentations et un minimum de rayures) et largement commenté. Les noms des fonctions et des variables devront aussi être choisis pour faciliter la compréhension du code. On recommande donc vivement aux candidats de préparer ces questions sur brouillon, la lisibilité du code étant clairement prise en compte dans la correction.
- A toutes fins utiles, il est rappelé que de la complexité d'un algorithme est l'ordre de grandeur du nombre d'opérations nécessaires à son déroulement.

**BAREME [20 POINTS AU TOTAL] :**

**RAPPEL** : commencer votre copie en indiquant le langage choisi parmi C/C++, Java ou Perl.

Problème I : 2 points.  
Problème II : 4 points  
Problème III : 2 points  
Problème IV : 5 points  
Problème V : 2 points  
Problème VI : 3 point  
Problème VII: 2points

**PROBLEME I :**

Répondre à chaque question en indiquant le numéro de la question et la lettre correspondant à la bonne réponse (il y a une et une seule réponse correcte pour chaque question de ce problème).

NB : Une mauvaise réponse est notée 0 (pas de point négatif).

**QUESTION 1 :**

Dans la terminologie objet, la notion d'héritage,

- a) est une manière d'encapsuler un code ancien déjà écrit
- b) exprime le fait que des données erronées en entrée d'un programme se traduisent par des résultats erronés à la sortie du programme
- c) permet à une classe fille de reprendre les caractéristiques de la classe mère dont elle hérite
- d) est un mécanisme qui permet la conservation des valeurs des variables d'une exécution du programme à l'autre
- e) permet de transférer des données d'un objet à un autre via un réseau
- f) permet de garantir la compatibilité d'une version de programme avec celles qui l'ont précédée

**QUESTION 2 :**

Une méthode heuristique de résolution d'un problème,

- a) est une méthode qui conduit nécessairement à une solution optimale
- b) trouve la meilleure solution en testant des solutions prises au hasard
- c) est un algorithme dont il existe une preuve formelle de validité
- d) est une méthode dont la complexité est au plus polynomiale
- e) résout le problème en testant systématiquement toutes les valeurs possibles
- f) est une méthode approchée conduisant à une solution généralement satisfaisante mais non nécessairement optimale

**QUESTION 3 :**

En Java ou C++, un attribut "protégé" est

- a) non-modifiable sauf à travers une interface elle-même non-protégée
- b) non-modifiable en dehors du constructeur
- c) déclenche une exception lors de chaque modification
- d) inaccessible en dehors de la classe et de ses classes filles
- e) accessible seulement à travers une (ou plusieurs) méthode(s) d'accès
- f) modifiable en local mais pas via Internet

**QUESTION 4 :**

En langage C, C++ ou Java, que vaut la variable x de type int après exécution de l'instruction

$$x = 3 * ( 1/3 + 1/3 + 1/3 ) - 1/2 * ( 9/4 - 1/4 );$$

- a) -2
- b) -1
- c) 0
- d) 1
- e) 2

**QUESTION 5**

Un système de détection d'intrusion détecte les tentatives de connexion non autorisée à un système informatique. Il génère une alarme pour toutes ces tentatives mais génère aussi une alarme dans 0,1 % des cas de connexion sans réel danger. Considérant qu'une connexion sur 100 000 est une véritable tentative d'intrusion, lorsque le système donne l'alarme, quelle est approximativement la probabilité pour qu'il y ait vraiment intrusion ?

- a) 0,1%
- b) 1 %
- c) 10 %
- d) 50 %
- e) 90 %
- f) 99,9%

**QUESTION 6**

Qu'est-ce qu'une fonction de hachage

- a) une fonction qui distribue des données dans un arbre de manière équilibrée
- b) une fonction qui répartie la charge dans une machine multiprocesseur
- c) une fonction qui, dans les protocoles de communication tels que TCP – IP, découpe un message en plusieurs paquets
- d) une fonction qui teste le comportement d'un programme lorsque la mémoire disponible est très fragmentée
- e) une fonction qui simule un canal de communication très bruité pour évaluer l'efficacité des dispositifs de correction d'erreur
- f) une fonction qui, lorsque l'on veut classer un élément, calcule sa position en mémoire en fonction de sa clé de classement.

**QUESTION 7**

La complexité du tri rapide (quick sort) en fonction du nombre  $n$  de données à trier, est, au pire, de :

- a) 1 (est indépendante de  $n$ )
- b)  $n$
- c)  $n \log(n)$
- d)  $n^{3/2}$
- e)  $n^2$
- f)  $\exp(n)$

**QUESTION 8**

La technique du ramasse-miette (Garbage collector) consiste à :

- a) gérer de manière transparente la libération de la mémoire lorsqu'un objet n'est plus accessible
- b) tuer automatiquement tout processus qui essaie d'accéder à une zone mémoire non-autorisée
- c) exécuter régulièrement un processus de défragmentation de mémoire ou de disque
- d) récupérer l'espace perdu sur un disque
- e) utiliser le temps CPU libre pour effectuer des tâches de fond
- f) surveiller le fonctionnement d'un programme par un programme extérieur qui peut décider la ré-initialisation du premier

**QUESTION 9**

Soit la proposition logique « ce court est libre et il ne pleut pas, alors nous pouvons jouer au tennis ». Quelle est la contraposée logique de cette proposition (proposition équivalente logiquement) :

- a) Nous pouvons jouer au tennis, alors ce court est libre et il ne pleut pas
- b) Nous pouvons jouer au tennis, alors ce court est libre ou il ne pleut pas
- c) Nous pouvons jouer au tennis, alors ce court n'est pas libre ou il pleut
- d) Nous ne pouvons pas jouer au tennis, alors il pleut et ce court n'est pas libre
- e) Nous ne pouvons pas jouer au tennis, alors il pleut ou ce court n'est pas libre
- f) Nous ne pouvons pas jouer au tennis, alors il ne pleut pas ou ce court est libre

**QUESTION 10**

Que désigne le terme 'Design Pattern' :

- a) Une méthode de reconnaissance de formes basée sur la comparaison avec des formes pré-mémorisées
- b) Un type de réseau neuronal basé sur la mise en place dans le réseau d'une représentation géographique du problème à traiter
- c) Une méthode d'intelligence artificielle basée sur l'apprentissage itératif
- d) Un ensemble de notations graphiques qui a été intégré partiellement dans la version 1.2 du langage de modélisation UML.
- e) Un modèle de conception de programme donnant une méthode générique pour la résolution de problèmes similaires.
- f) Un modèle XML utilisable dans la CAO.

## PROBLEME II :

Quel est l'affichage produit par le programme Java ci-dessous ?

```
public class testSenat {
    static void f1() {
        int t[][] = {{1, 2}, {3, 4}, {5, 6}, {7, 8}, {9, 10}};
        for(int i=0; i<t[1].length; i++)
            t[1][i]+=t[0][i];
        System.out.println("x1=" + t[1][1]);
    }
    static void f2() {
        boolean p=true, q=false, r=false, s=false;
        p = (!p || q) && r;
        q = (p || !q) && r;
        r = (p && r) && (q && r);
        s = ! (q && ! (p || r));
        System.out.println("x2=" + p + " " + q + " " + r + " " +
s);
    }
    static int f3(int n) {
        int x=0;
        for(int i=0; i<=n; i++) {
            for (int j=i; j<=n; j++) {
                x+=i;
            }
            x*=2;
        }
        return x;
    }
    static int f4(int n) {
        if (n<=0) return 1;
        return n%10*f4(n/10);
    }
    static void f5() {
        int x5 = 0;
        for(int i=50, j=54; i<=100; ++i, j++)
            x5 += (j-i);
        System.out.println("x5=" + x5);
    }
}
```

```

static int f6(int n) {
    if(n < 0) return -1;
    if(n == 0) return 0;
    if(n <= 9) return n;
    else return f6(n/10);
}
static void f7(double a) {
    int i=0;
    while((a/=1000) >= 1) {
        i++;
    }
    System.out.println("x7=" + i);
}
static void f8(double a) {
    long i=0, b=(long) a;
    while(b>=1) {
        i+=b%2;
        b/=10;
    }
    System.out.println("x8=" + i);
}
static void f9(long b) {
    long i = 0;
    long a = 0;
    long c;
    long d = 0;
    while(b>=1) {
        c = b % 10;
        if( c >= 6 ) {
            switch((int) i) {
                case 1: a = a + d; break;
                case 2: a = a - d; break;
                case 3: a = a * d; break;
                default: a = d;
            }
            i = 0;
            d = 0;
        }
        if( c < 9 && c >= 6 ) i = c - 5;
        else d = d * 10 + c;
        b/=10;
    }
    System.out.println("x9=" + a);
}
static long fb(long b, long c) {
    if( b < 10 ) return c;
    else return fb(b/10,c*10);
}
static void f10(long b) {
    long r = 0;
    long d;
    long c;
    while(b > 0) {
        d = fb(b,1);
        c = b/d;
        r = r + c - (b%10);
        b = (b - c * d) / 10;
    }
    System.out.println("x10=" + r);
}

```

```

public static void main(String[] args) {
    f1();
    f2();
    System.out.println("x3=" + f3(3));
    System.out.println("x4=" + f4(3512));
    f5();
    System.out.println("x6=" + f6(73526));
    f7(1.36e17);
    f8(176352.763);
    f9(956283721);
    f10(12345321);
}
}

```

**Remarque** : l'exercice est conçu de manière à ce que les candidats qui ne connaîtraient pas Java mais seulement C, C++, voire Perl, n'aient aucune difficulté majeure à répondre.

On précise que :

- System.out.println(...) produit l'affichage de l'argument passé en paramètre ;
- l'opérateur + entre chaînes de caractères produit la concaténation des chaînes ;
- exécuter un programme Java consiste à exécuter les instructions comprises dans la méthode main(...).

### PROBLEME III :

Soit S l'ensemble des nombres entiers positifs dont l'écriture en base 10 est constituée de chiffres identiques.

$$S = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 22, \dots \}$$

Écrire une fonction f qui prend en paramètre un entier  $n > 0$  et retourne (sous forme d'entier) le n-ième élément de S.

Il n'est pas demandé de gérer les cas particuliers tels que paramètre n négatif, nul, ou trop grand pour permettre de retourner f(n) sous forme d'entier.

Exemples :

```

f(1) devra retourner 0 ;
f(2) devra retourner 1 ;
f(10) devra retourner 9 ;
f(11) devra retourner 11;
f(12) devra retourner 22;

```

Remarque : il est possible de déterminer f(n) directement à partir de n, c'est-à-dire sans avoir à calculer f(1) puis f(2) ... puis f(n-1).

**PROBLEME IV :**

Ecrire une classe pour manipuler des durées exprimées en heures, minutes et secondes.

La classe Duree devra être strictement compatible avec la portion de code ci-dessous.

**ATTENTION :** outre le fait d'être strictement compatible avec le code ci-dessous, la classe Duree devra correspondre autant que possible aux critères usuels d'un code « de qualité », à savoir : lisibilité, efficacité, robustesse, extensibilité, etc. Par ailleurs on devra répondre sans utiliser de classes ou de fonctions prédéfinies (fournies dans le langage ou par une bibliothèque quelconque) opérant directement sur des dates ou des durées.

**Pour les candidats ayant choisi C/C++ ou Java :**

```

Duree d1 = new Duree();           // 0 heures, 0 minutes, 0
secondes
Duree d2 = new Duree(37);        // 37 sec
Duree d3 = new Duree(1, 23);     // 1 min et 23 sec
Duree d4 = new Duree(5, 12, 0);  // 5 heures et 12 minutes
Duree d5 = Duree.UNE_HEURE;     // 1 heure exactement.
Duree d6 = Duree.UNE_MINUTE;    // 1 minute exactement.

d1.plus(2,30);                   // d1 vaut désormais 2h 30min
d1.plus(d2);                     // d1 vaut désormais 2h 30min
et 37 sec
d1.plus(Duree.UNE_MINUTE);      // d1 vaut désormais 2h 31min
et 37 sec
d3 = Duree.plus(d1,d2);         // d3 vaut désormais 2h 32min
et 14 sec
// ...

switch (Duree.compare(d1,d2)) {
  case -1 : // code exécuté si et seulement si d1 est plus
courte que
           // d2
           //... ;
  break ;
  case 0 : // code exécuté ssi d1 et d2 représentent la même
durée
           //... ;
  break ;
  case 1 : // code exécuté ssi d2 est plus courte que d1
           //... ;
  break ;
}

Duree t[] = {d1, d2, d3, d4};
Duree dm=Duree.min(t); // dm vaut : 37 sec
dm.affiche();          // Affiche la chaine "37 secondes"

dm.plus(d5).plus(d6);  // dm vaut desormais 1h, 1min et 37
sec
dm.affiche();         // Affiche la chaine "1 heure, 1 minute, 37
secondes"

d2.affiche();         // Affiche la chaine "37 secondes"

```

```

d4.affiche(); // Affiche la chaine "5 heures, 12 minutes"
d5.affiche(); // Affiche la chaine "1 heure"
d6.affiche(); // Affiche la chaine "1 minute"

Duree.min(d1,d5).affiche(); // Affiche la chaine "1 heure"

```

### Pour les candidats ayant choisi Perl :

```

my $d1 = new Duree;           # 0 heures, 0 minutes, 0
secondes
my $d2 = new Duree(37);      # 37 sec
my $d3 = new Duree(1, 23);   # 1 min et 23 sec
my $d4 = new Duree(5, 12, 0); # 5 heures et 12 minutes
my $d5 = Duree->UNE_HEURE;   # 1 heure exactement.
my $d6 = Duree->UNE_MINUTE;   # 1 minute exactement.

$d1->plus(2,30);             # d1 vaut desormais 2h 30min
$d1->plus($d2);              # d1 vaut desormais 2h 30min
et 37 sec
$d1->plus(Duree->UNE_MINUTE); # d1 vaut desormais 2h 31min
et 37 sec
$d3 = Duree->plusbis($d1,$d2); # d3 vaut desormais 2h 32min
et 14 sec
# ...

my $cmp = Duree::compare($d1,$d2);
SWITCH: {
    ($cmp == -1) && do {
        # code exécuté si et seulement si $d1 est plus courte que
        $d2
        #...
        last SWITCH;
    };
    ($cmp == 0) && do {
        # code exécuté ssi $d1 et $d2 représentent la même durée
        #...
        last SWITCH;
    };
    ($cmp == 1) && do {
        # code exécuté ssi $d2 est plus courte que $d1
        #...
        last SWITCH;
    };
}

my @t = ($d1, $d2, $d3, $d4);
my $dm = Duree->min(@t); # dm vaut : 37 sec
$dm->affiche;           # Affiche la chaine "37 secondes"

$dm->plus($d5)->plus($d6); # dm vaut desormais 1h, 1min et 37
sec
$dm->affiche;           # Affiche la chaine "1 heure, 1 minute, 37
secondes"

$d2->affiche;           # Affiche la chaine "37 secondes"
$d4->affiche;           # Affiche la chaine "5 heures, 12 minutes"
$d5->affiche;           # Affiche la chaine "1 heure"
$d6->affiche;           # Affiche la chaine "1 minute"

```

```
Duree->min($d1,$d5)->affiche; # Affiche la chaine "1 heure"
```

### PROBLEME V :

Soit la fonction h suivante :

```
static int h(int n) {
    int k=1;
    for(int i=2; i<=n; i++) {
        k+= h(i-1); nbops++;
    }
    return k;
}
```

Que calcule t-elle exactement ?

L'algorithme utilisé est-il optimal pour ce faire ? Quelle est sa complexité ?

### PROBLEME VI :

On veut définir une structure de données « pile\_Avec\_Max » qui possède toutes les opérations usuelles d'une pile à savoir l'empilement (ajouter), le dépilement (enlever), le test de pile vide (videp) et le retour de l'élément au sommet de la pile (sommet). Cette structure devra permettre en plus de connaître à tout instant la valeur du plus grand élément contenu dans la pile.

a) Dans un premier temps, on se propose de déterminer la valeur du plus grand élément à chaque fois qu'on la demande. Ecrivez le pseudo-code de l'algorithme de l'opération plusGrandElement(), en utilisant les opérations standard usuelles d'une pile (et en créant une pile temporaire si nécessaire).

En nombre de comparaisons, quelle est la complexité de cette nouvelle opération en fonction de la hauteur courante ht de la pile ?

b) On veut faire en sorte que le coût de l'accès au plus grand élément ne varie pas avec la hauteur ht de la pile. Pour cela, un programmeur propose de mémoriser simplement, en plus des éléments contenus dans la pile, la valeur du plus grand élément, et de mettre à jour cette valeur uniquement lorsque nécessaire lors de chaque modification du contenu de la pile.

La pile\_avec\_max contient donc une pile « standard » p, et la valeur courante maxi du plus grand élément. Ecrivez les pseudo-codes définissant pour la pile\_Avec\_Max les opérations standards usuelles d'une pile (utilisez les opérations standards applicables à p). Quelles sont les complexités obtenues pour chacune des opérations définies sur la pile\_Avec\_Max ? Est-ce satisfaisant (justifiez) ?

c) Comment faire pour définir une « pile\_Avec\_Max » dont toutes les opérations (aussi bien plusGrandElement() que les opérations « usuelles ») aient une complexité indépendante de la hauteur ht de la pile ?

## PROBLEME VII

Soit  $t$  un tableau de  $N$  (potentiellement grand, de l'ordre de  $10^6$  par exemple) entiers (chaque entier étant compris entre les valeurs  $t_{\min}$  et  $t_{\max}$ ).

On souhaite écrire une fonction `stats()` qui prend en paramètre un tel tableau d'entiers et affiche aussi rapidement que possible la moyenne des  $N/10$  valeurs les plus hautes de  $t$ , puis la moyenne des  $N/10$  valeurs les plus basses de  $t$ .

Exemple :

si  $t$  est le tableau de 20 valeurs suivantes ( $t_{\min}=0$ ,  $t_{\max}=96$ ) :

{ 4, 14, 7, 0, 90, 9, 8, 12, 9, 7, 16, 5, 11, 96, 4, 5, 37, 67, 31, 9 },

alors `stats(t)` devra afficher :

moyenne du premier décile = 93

moyenne du dernier décile = 2

Proposer (au minimum) deux algorithmes (qu'on détaillera) pour la fonction `stats`.

Indiquer pour chaque algorithme sa complexité (ordre de grandeur du nombre d'opérations en fonction de  $N$ ).

Indiquer également si votre algorithme "le meilleur" vous semble performant pour résoudre le problème ci-dessus.

On se posera la question dans le cas général (sur la base d'un tableau de  $10^6$  entiers répartis aléatoirement). En faisant quelques hypothèses supplémentaires, est-il possible de concevoir un algorithme encore plus performant et, si oui, dans quelle mesure (complexité minimale théorique) ?

**Remarque** : l'écriture complète de la fonction `stats` n'est pas demandée, par contre chaque algorithme imaginé devra être présenté avec suffisamment de détails pour convaincre le lecteur de sa correction et de sa complexité.

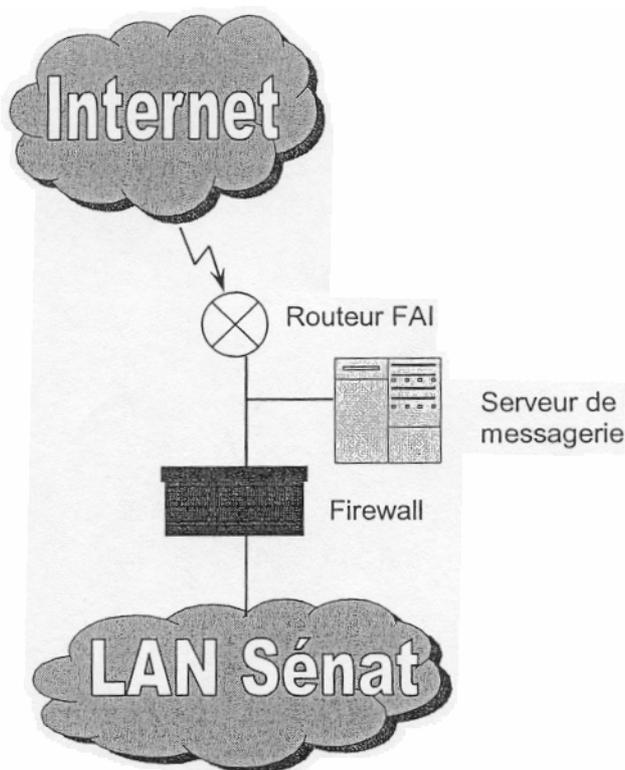
## EPREUVES D'ADMISSION

### A. ORAL PORTANT SUR LES CONNAISSANCES TECHNIQUES

(préparation : 20 mn sur des sujets tirés au sort – durée 40 mn, dont 20 mn portant sur ces sujets et 20 mn portant sur d'autres questions – coefficient 3)

#### 1<sup>er</sup> sujet tiré au sort :

Voici l'architecture actuelle de l'accès internet :



Le serveur de messagerie est un mono processeur Ultra Sparc à 450 MI- avec 512 Mo de RAM, 1 disque de 72 Go. Le système d'exploitation est Solaris 2.5, il héberge le logiciel serveur Sendmail en version 8.9.

Sur le Lan « Sénat » on trouve les postes de travail sous Windows XP Professionnel qui utilisent des applications hébergées sur des serveurs Windows 2000 server, dont les données sont stockées dans des bases Oracle Bi hébergées sur des serveurs sous Solaris. Les fichiers bureautiques partagés sont stockés sur des serveurs Netware de Nove]

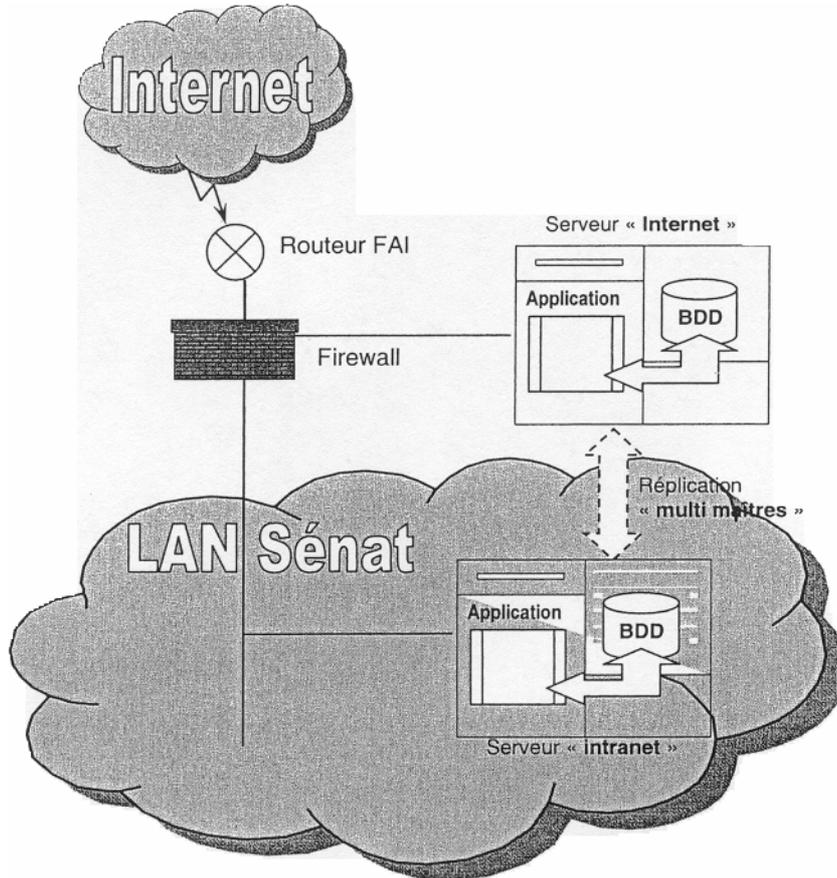
#### Quels sont les avantages et les inconvénients de cette architecture ?

On vous charge de redéfinir cette architecture pour permettre la sécurisation du service de messagerie électronique. Vous pouvez, si vous

le jugez nécessaire, faire évoluer les matériels et logiciels existants, les remplacer ou rajouter de nouveaux éléments d'architecture. Présentez vos préconisations.

## 2<sup>ème</sup> sujet tiré au sort :

Voici l'architecture technique actuelle d'une application qui est à la fois accessible depuis l'Internet et depuis le réseau local (Lan Sénat) :



Le serveur hébergeant l'application et la base de données est un mono processeur Ultra Sparc à 450 MHz avec 1 Go de RAM, 2 disques de 72 Go (1 pour le système et les applicatifs et 1 pour les données). La base de données est Oracle en version 8.1.6 sous le système d'exploitation Solaris 2.6.

Un proxy SQL/Net oracle est installé sur le firewall et permet la mise en place de la réplication bidirectionnelle ( « multi maîtres » ) entre les deux serveurs oracle malgré leur appartenance à 2 réseaux différents. Si vous n'êtes pas spécialiste en SBDG, la réplication permet de rejouer automatiquement les transactions effectuées sur une base de données sur l'autre base pour que les contenus des deux bases soient identiques.

Depuis l'Internet seul le serveur situé en DMZ est accessible et l'application située sur ce serveur met à jour la base locale. Depuis le LAN, seul le serveur situé sur ce même réseau est accessible et l'application qu'il héberge met à jour la base locale. Quel que soit le serveur, l'accès à l'application est protégé par login/mot de passe. Grâce au mécanisme de réplication Oracle, les deux bases sont à jour en temps réel.

Quels sont les avantages et les inconvénients d'une telle architecture, en particulier du point de vue du type de réplication choisi ?

Compte tenu des informations dont vous disposez et de vos connaissances, proposez des évolutions matérielles et logicielles pour fiabiliser cette architecture. Vous pouvez, si vous le jugez nécessaire, faire évoluer les matériels et logiciels existants, les remplacer, ou rajouter de nouveaux éléments d'architecture. .

**B – ENTRETIEN AVEC LE JURY COMPRENANT :**

- un exposé de 5 minutes du candidat présentant un cas concret de son expérience professionnelle (projet, stage ou travail d'étude) ;
- un entretien de 25 minutes environ permettant notamment d'apprécier les motivations et la personnalité du candidat ainsi que les orientations et les enjeux des technologies de l'information.

*(durée totale : 30 minutes - coefficient 5)*