

## **CONCOURS D'ACCES AUX ECOLES SUPERIEURES EN INFORMATIQUE**

**Epreuve : Informatique**

**Durée : 3h00**

**Coefficient : 4**

---

### **Instructions Générales (à lire avant le début de l'épreuve)**

- Les candidats doivent vérifier que le sujet comprend 5 pages.
  - Les candidats sont invités à porter une attention particulière à la présentation.
  - Les candidats doivent rendre les copies même vierges.
  - Si au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.
  - Les numéros des questions doivent être transcrits clairement sur les copies.
  - Les pages des copies et des feuilles intermédiaires doivent être numérotées (1, 2, 3, 4, ...).
  - Les documents sont interdits.
  - L'emploi d'une calculatrice est interdit.
  - Aucun échange n'est autorisé entre les candidats.
  - Les parties I, II et III sont indépendantes et le candidat peut les traiter dans l'ordre de son choix.
  - Les parties I, II et III doivent être rédigées sur des copies séparées.
- 

### **Barème de notation :**

- Partie I : 10 points
- Partie II : 6 points,
- Partie III : 4 points.

## Partie I : Algorithmique et Programmation Orientée Objet (10 points)

*Note : Pour les exercices 1, 2 et 3, les étudiants peuvent répondre en langage algorithmique ou en un langage de programmation*

### Exercice 1 (3 pts)

Soit NB un nombre entier sur 9 positions. Construire un algorithme qui permet de vérifier si le nombre NB s'écrit sous la forme SSS, où S est une suite de chiffres.

### Exercice 2 (2 pts)

Ecrire une procédure pour supprimer une valeur V donnée d'une liste de tête L. On utilisera (sans les écrire) les opérations suivantes définies sur les listes où chaque maillon est composé de deux champs : Valeur et Adresse.

**Liberer(P)** : fonction qui libère le maillon pointé par P.

**Suivant(P)** : fonction qui récupère le contenu du champ Adresse du maillon pointé par P.

**Valeur(P)** : fonction qui récupère le contenu du champ Valeur du maillon pointé par P.

**Aff\_adr(P, Q)** : procédure qui affecte l'adresse (ou pointeur) Q dans le champ Adresse du maillon pointé par P.

### Exercice 3 (2 pts)

Soit L une liste linéaire chaînée d'entiers.

Soit F un fichier d'enregistrements de type ENR déclaré comme suit :

*ENR = Enregistrement*

*TAB : Tableau de B entiers ;*

*NB : Entier ; //nombre d'entiers réellement écrits dans le tableau TAB*

*Fin-ENR ;*

Ecrire une procédure qui copie le contenu de la liste L dans le fichier F. Cela consiste à remplir les B premiers entiers de L dans le tableau TAB du 1<sup>er</sup> enregistrement, les B suivants dans le tableau TAB du 2<sup>ème</sup> enregistrement et ainsi de suite jusqu'à terminer tous les entiers de la liste.

On utilisera (sans les écrire) les opérations suivantes définies sur les listes :

**Suivant(P)** : fonction qui récupère le contenu du champ Adresse du maillon pointé par P.

**Valeur(P)** : fonction qui récupère le contenu du champ Valeur du maillon pointé par P.

Et les opérations suivantes définies sur les fichiers :

**Ouvrir (Flogique, Fphysique, Mode)** : ouvrir le fichier logique et l'associer au fichier physique en précisant si le fichier est nouveau ('N') ou ancien ('A').

**Fermer(Flogique)** : Fermer le fichier.

**Lire (Flogique, V)** : Lecture de l'enregistrement se trouvant à la position courante et son écriture dans la variable V.

**Ecrire (Flogique, V)** : Ecriture de l'enregistrement V à la position courante.

#### Exercice 4 (3 pts)

Ecrire, en langage Java, trois classes A, B et C telles que :

– La classe A possède :

- un attribut entier x visible seulement par ses classes filles ; *protected*
- un constructeur affectant une valeur à l'attribut x ;
- une méthode m1 renvoyant la valeur de x multipliée par 3, si x est impair et retourne la valeur double de x, si x est pair.

– La classe B hérite de la classe A et possède:

- un attribut entier y visible uniquement dans la classe B ; *private*
- un constructeur affectant une valeur aux attributs x et y ;
- une méthode m2 qui retourne la valeur de y moins la valeur de x;

– La classe C hérite de B, implémente l'interface Comparable et possède: *Comparable*

- un attribut y et un attribut z visibles par les classes du même paquetage *protected*
- un constructeur initialisant ses attributs
- une méthode m3 qui retourne la valeur de z multipliée par la valeur de y héritée de la classe B.

## Partie II : Architecture des ordinateurs(6 points).

Soit une machine disposant d'un système d'interruptions hiérarchisé. Ce système permet de valider ou invalider un système d'It, de masquer un niveau et d'inhiber une cause. Il permet de recevoir 16 causes d'interruption réparties comme suit:

Niveau	N° cause	Interruptions
0	0	Panne de courant
	1	Interruption d'E /S
	2,3	Inhibées
1	4	Inhibée
	5,6,7	Interruption d'E /S
2	8	Inhibée
	9,10,11	Interruption temps-réel
3	12 à 15	Interruptions externes

### Remarque importante:

Un niveau 4 est réservé aux interruptions internes.

Une séquence est exécutée sur cette machine de la manière suivante :

- Système libre ;
- Exécution d'un programme de niveau 4 pendant la phase précédente ;
- IT Niveau 2-cause 9 pendant la phase précédente ;
- IT Niveau 2-cause 11 pendant la phase précédente ;
- IT Niveau 1-cause 5 pendant la phase précédente.

### Questions:

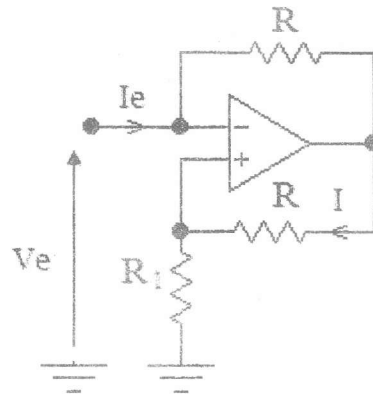
- 1- Faire un schéma détaillé du système d'It en indiquant le contenu des registres importants au démarrage de la machine. Ne pas représenter le niveau 4 sur le schéma, mais lui réserver une bascule dans le registre masque.
1. Donner le schéma de la séquence d'interruptions en affectant à chaque étape une étiquette (exemple : Instant A, Instant B...). Représenter clairement sur le schéma l'étiquette de chacune des étapes importantes de la séquence.
- 2- Indiquer le contenu de la pile et du registre masque à chaque instant.

### Partie III: Electronique (4 points).

#### Exercice 01 (01 points)

L'amplificateur opérationnel du montage suivant est supposé idéal et fonctionne en régime linéaire :

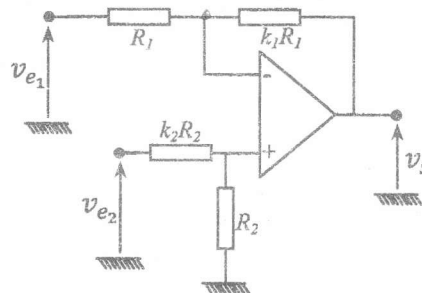
$V^+ - V^- = 0$  et impédance d'entrée infinie ( $I^+ = I^- = 0$ ).



1. Donner la relation entre  $V_e$  et  $I$ , puis entre  $I_e$  et  $I$ .
2. Déterminer l'impédance d'entrée  $Z_e = V_e / I_e$  du montage. En déduire la fonction de ce circuit.

#### Exercice 02 (03 points)

On considère le montage soustracteur représenté sur la figure ci-dessous. L'AOP est considéré idéal :  $V^+ - V^- = 0$  et impédance d'entrée infinie ( $I^+ = I^- = 0$ ).



1. Exprimer la tension de sortie  $v_s$  en fonction des tensions d'entrée  $v_{e1}$  et  $v_{e2}$  et des coefficients  $k_1$  et  $k_2$ .
2. Quelle relation doit lier  $k_1$  et  $k_2$  pour obtenir un amplificateur différentiel :  $v_s = A(v_{e2} - v_{e1})$  dont on déterminera le gain ( $A$ ) en fonction de  $k_1$  (ou  $k_2$ ).