Nom: _____

Groupe: _____

Vous disposez d'1h30. Aucun document autorisé. Toute tentative de communication avec un voisin ou l'extérieur peut être sanctionnée. Dispositifs électroniques interdits.

	Signaux	Tubes	Gestion de la Mémoire	Système de Fichiers
Points:	5	5	5	5

Signaux

1. Le programme suivant (*prog1.c*):

```
#include <sys/types.h>
#include <signal.h>

void main () {
    signal(SIGINT , SIG_IGN) ;

    printf("Processus %d en attente de signaux...\n", getpid());
    while (1) {
        sleep(5);
    }
    exit(0);
}
```

est lancé dans une console avec la commande **nohup prog1 &** avec PID 6545.

a) (1 point) Si on ferme la console, est-ce que le processus continue ou termine? Pourquoi?

Non car on a lancé le programme avec nohup qui lui fait ignorer le signal SIGHUP.
0,5 point s'ils nomment SIGHUP
0,5 pour une explication qui tient la route

b) (1 point) Quel est l'effet sur le processus si on presse Ctrl-C? Pourquoi?

Le processus continue car le signal SIGINT (qui correspond à Ctrl-C) a été associé à l'handler vide (SIG_IGN).

0,5 s'ils associent SIGINT à Ctrl-C

0,5 si l'explication est suffisante

2. (3 points) Modifiez le programme parce qu'il capture *provisoirement* le signal SIGTERM et affiche un message "Signal SIGTERM reçu". Ensuite, il doit terminer comme prévu par SIGTERM.

dans le main:
signal(SIGTERM, handler);

handler:
void handler (int sig) {
 printf("Signal SIGTERM reçu\n");
 signal (sig, SIG_DFL) ;
 kill (getpid() , SIGTERM) ;
}

0,5 point pour signal dans le main,

1,5 point pour la signal dans le handler

1 point pour kill dans le handler

Tubes

3. (5 points) Écrivez un programme qui crée un processus fils; le père doit envoyer au fils, un par un, les éléments d'un tableau de 5 entiers: `int t[5] = { 1 , 5 , 45 , 3 , 9 }`; Le fils calcule la somme et renvoie le résultat au père, qui l'affiche. La communication père → fils doit utiliser un tube différent de la communication fils → père.

```
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/types.h>

void main ( ) {
    int  pf[2];
    int  fp[2];
    int i;
    int res;
    int tmp;

    if ( pipe ( pf ) == -1 ) {
        fprintf ( stderr, "Erreur : tube pf\n" );
        exit(1);
    }

    if(pipe (fp) ==-1) {
        fprintf( stderr, "Erreur : tube fp\n");
        exit(1);
    }

    pid_t pid = fork();

    if ( pid == -1 ) {
        fprintf ( stderr, "Erreur : fork\n");
        exit(2);
    }

    if ( pid > 0 ) {
        int a[5]={1,5,45,3,9};
        close(pf[0]);
        close(fp[1]);
        for(i=0; i<5; i++) {
            write(pf[1], &a[i], sizeof(int));
        }
        close ( pf[1] );
        wait ( 0 );
    }
}
```

```
    read (fp[0], &res, sizeof(int));
    fprintf (stderr, "Resultat: %d \n", res);
} else {
    close(pf[1]);
    close(fp[0]);
    int sum=0;
    for(i=0; i<5; i++) {
        read ( pf[0], &tmp, sizeof(int));
        sum=sum+tmp;
        i++;
    }
    close ( pf[0] );
    write(fp[1], &sum, sizeof(int));
    close (fp[1]);
}

exit(0);
}
```

Gestion de la Mémoire

4. (1 points) Décrivez en quoi consiste le mécanisme de segmentation de la mémoire.

En divisant l'image du processus en parties non-contiguës: chaque composante du processus peut avoir son propre segment de mémoire (code, données, pile, tas)

0,5 points s'il y a l'idée de base
0,5 points si c'est aussi bien expliqué

5. (1 points) Dans un système qui utilise la pagination, on a des pages de 8Kio, une mémoire virtuelle de 2Gio et une mémoire physique de 8Mio. Donnez le nombre de pages et cadres (justifiez la réponse).

#pages = $2\text{Gio}/8\text{Kio} = \frac{1}{4} 2^{20} = 2^{18}$ pages
#cadres = $8\text{Mio}/8\text{Kio} = 2^{20} / 2^{10} = 2^{10}$ cadres

0,5 pour réponse (justifiée)

6. (3 points) Dans un système qui utilise la pagination et l'algorithme de remplacement LRU, un processus demande la séquence de pages suivante:

0	1	3	1	2	0	2	3	4	2	1	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

En sachant que dans le système il y a trois cadres disponibles:

- Donnez le contenu des cadres après chaque requête du processus
- Calculez le taux de défaut, avec et sans la phase de démarrage

0*, - , - ;
0, 1*, - ;
0, 1, 3*; (fin démarrage)
0, 1, 3;
2*, 1, 3;
2, 1, 0*;
2, 1, 0;
2, 3*, 0;
2, 3, 4*;
2, 3, 4;
2, 1*, 4;
2, 1, 3*
taux de défaut: 9/12 avec démarrage, 6/9 sans démarrage

Système de Fichiers

7. (2 points) Énumérez les types de fichiers qui existent en Linux.

- **Fichiers réguliers** : stockage d'information
- **Répertoires** : collection de références
- **Liens symboliques** : chemin d'accès d'une référence
- **Tubes** (nommés)
- **Sockets**
- **Fichiers spéciaux (Device Files)** - blocs, caractères

1 si au moins 3

0,5 s'ils donnent aussi les deux sous-types des spéciaux

8. (1 points) C'est quoi un inode?

Structure qui contient toutes les informations sur un fichier donné:

- le type du fichier ;
- les droits d'accès au fichier ;
- le propriétaire, le groupe ;
- la date du plus récent accès en lecture et écriture ;
- la date la plus récente de mise à jour de l'inode ;
- la taille exprimée en octet ;
- Le nombre de blocs physiques utilisé par le fichier (incluant les éventuels blocs indirects contenant les pointeurs vers les blocs de données) ;
- le nombre de références sur l'inode ;
- le tableau des pointeurs référant les blocs de données du fichier

(entre autres)

0,5 si définition minimale ou une autre qui tient

0,5 si au moins 3 informations spécifiées

9. (2 points) Dans un système de fichiers ext2 on utilise 2Kio par bloc; chaque entrée d'un bloc est sur 4 octets.

a) Peut-on utiliser *uniquement* l'adressage directe pour un fichier de 48Kio? Pourquoi?

Non, parce que avec 2Kio par bloc, les 12 bloc d'adressage directe sont suffisants uniquement pour $12 \times 2\text{Kio} = 24\text{Kio}$

1 point si réponse correcte, 1 point pour la bonne justification

b) Quelle est la taille maximale d'un fichier en utilisant l'adressage indirecte simple? Justifiez.

24Kio (qui viennent de l'adressage directe) + (2048 /4) blocs de 2Kio pour l'adressage indirecte, donc
 $1024\text{Kio} = 1\text{Mio} + 24\text{Kio} \approx 1,02\text{Mio}$

1 point si réponse correcte, 1 point pour la bonne justification