

# Spécification Technique de Besoin

<b>Version</b>	1.0
<b>Date</b>	16/01/2012 16 janvier 2012
<b>Rédigé par</b>	Zakaria ADDI
<b>Relu par</b>	Zineb ISSAAD
<b>Approuvé par</b>	

## MISES À JOUR

Version	Date	Modifications réalisées
0.1	21/11/2011	Création
0.2	08/01/2012	Mise à jour
1.0	16/01/2012	Mise à jour

## Table des matières

## 1 Objet

**Besoin opérationnel :** Implanter un module noyau permettant de gérer un système hybride SSD / HDD dans l'environnement Linux.

**Objectifs techniques :**

- Créer et intégrer le module noyau du système.
- Choix et implémentation d'algorithme de gestion de cache.

**Contraintes et recommandations :**

- Compétences techniques nouvelles nécessaires à la réalisation du logiciel
- Nécessité d'un SSD

**Résultat attendu :** Un système hybride SSD/HDD fiable, performant et de préférence économe en énergie.

## 2 Documents applicables et de référence

- Appel d'offre : Projet1-2-3 - Document de besoin initial fournit par le client.

## 3 Terminologie et sigles utilisés

**Module noyau :** programme qui peut être chargé dynamiquement dans le noyau.

**SSD :** Solid State Disk, périphérique de stockage qui utilise de la mémoire flash.

Les performances sont élevées et les consommations d'énergie basses mais le coût par Go est élevé.

**HDD :** Hard Drive Disk, périphérique de stockage de masse.

Il consomme plus et ses performances sont moindres qu'un SSD mais le prix d'acquisition est beaucoup moins élevé.

**PBV :** Périphérique Bloc Virtuel. Il sera constitué de 0 ou 1 SSD, et au moins 1 HDD. Classiquement il sera composé d'une périphérique de chaque type. Avant de pouvoir être utilisé il doit être enregistré dans le noyau par le biais d'une structure de donnée qui sera donnée en argument à une fonction système nommé `add_disk`.

**SGF :** Système de Gestion de Fichiers. Programme organisant de façon hiérarchique les données sur un périphérique de stockage.

**pilote :** programme gérant les opérations entre un périphérique et le reste du système.

**Mémoire cache :** mémoire volatile d'accès rapide.

**Swap :** zone mémoire réservée sur l'espace de stockage de masse et/ou sur le PBV destiné à suppléer la mémoire vive.

**Fichier :** sous tout OS avec un système linux, tout est "fichier" : processus, partitions, ...

**OS :** programme intermédiaire entre le processus client et le matériel.

**Processus client :** programme résidant dans l'espace utilisateur.

### 3.1 Présentation de la mission du produit logiciel

Le produit aura pour but l'hybridation d'un couple HDD/SSD, afin d'obtenir un gain en performance et en économie d'énergie par rapport à un simple HDD. Les principaux acteurs seront l'utilisateur, les processus client, l'OS, le pilote et le PBV. Le pilote effectuera les opérations usuelles sur le PBV.

## 4 Exigences fonctionnelles

Reference	Fonctionnalité Globale	Acteur	Priorité
F-Gl-10	Ouverture de PBV	Processus client, pilote, PBV	Indispensable
F-Gl-20	Fermeture d PBV	Processus client, pilote, PBV	Indispensable
F-Gl-30	Lecture de blocs de données	PBV, pilote, PBV	Indispensable
F-Gl-40	Écriture de blocs de données	PBV, Processus client, pilote	Indispensable
F-Gl-50	Choix des fichiers à ne pas déplacer	Utilisateur	Optionnel
F-Gl-60	Ajout de périphériques à chaud	Utilisateur et pilote	Optionnel
F-Gl-70	Suppression de périphériques à chaud	Utilisateur et pilote	Optionnel

### 4.1 Ouverture du PBV

Nom: C1	Ouverture du PBV
Acteurs concernés	OS, pilote
Description	Ouverture du PBV
Préconditions	Le PBV est bien enregistré
Événements déclenchants	Un processus client désire accéder au PBV
Conditions d'arrêt	Le PBV est ouvert
Description du flot d'événements principal:	
Acteurs:	
Pilote	OS
1. On incrémente le compteur de processus client qui utilise le pilote.	
Flots secondaires:	
Flots d'exceptions:	

### 4.2 Fermeture d'un fichier

Nom: C2	Fermeture du PBV
Acteurs concernés	OS, pilote
Description	On veut fermer le PBV
Préconditions	Le PBV est enregistré dans le
Événements déclenchants	Un processus client n'a plus besoin du PBV
Conditions d'arrêt	Le PBV est fermé
Description du flot d'événements principal:	
Acteurs:	
Pilote	OS
1. On décrémente le compteur de processus client qui utilise le pilote.	
Flots secondaires:	
Flots d'exceptions:	

#### 4.3 Lecture de blocs de données

Nom: C3	Lecture de blocs de données
Acteurs concernés	Le PBV et les périphériques de stockage
Description	L'utilisateur ou le système souhaite lire un bloc. Le pilote va le "chercher" puis le renvoyer.
Préconditions	Le bloc est autorisé en lecture
Evénements déclenchants	Demande de lecture d'un fichier.
Conditions d'arrêt	Les données ont été transmises
Description du flot d'événements principal:	
Acteurs:	
PBV	Périphériques de stockage
1. Reçoit une demande de bloc. 2. Transmet la demande au(x) périphérique(s) de stockage concerné(s) 3. Retourne les blocs de données demandés à l'émetteur de la demande	1. Envoie(nt) les données des blocs
Flots secondaires:	
Flots d'exceptions:	Les blocs demandés ne sont pas trouvables/récupérables

#### 4.4 Écriture de blocs de données

Nom: C4		Écriture de blocs de données sur le PBV	
Acteurs concernés		Le PBV et le pilote	
Description		Le PBV a besoin de blocs à allouer pour sauvegarder des données	
Préconditions		Il reste de la place sur le périphérique	
Evénements déclenchants		L'exécution d'un processus	
Conditions d'arrêt		Les données ont été écrites	
Description du flot d'événements principal:			
Acteurs:			
PBV		Périphériques de stockage	
1. Reçoit une demande d'allocation de blocs 2. Demande des blocs pour écrire des données sur le SSD et/ou le HDD 3. Envoie les données à écrire		1. Renvoie(nt) des adresses de blocs libres 2. Écrit les données dans les blocs alloués	
Flots secondaires:		• On veut écrire sur le SSD alors que l'espace libre est moins grand que l'espace requis : on déplace des blocs du SSD vers le HDD	
Flots d'exceptions:		• Erreur d'écriture au niveau des disques • Bloc défectueux	

#### 4.5 Choix des blocs à ne pas déplacer

Nom: C5		Choix des blocs à ne pas déplacer	
Acteurs concernés		Utilisateur, pilote	
Description		Quel que soit le nombre ou la fréquence d'accès, l'utilisateur demande que certains fichiers ne soient pas déplacés du SSD vers le HDD ou inversement	
Préconditions		Les blocs correspondant au fichier existent	
Evénements déclenchants		À la demande de l'utilisateur / Le SSD est plein	
Conditions d'arrêt		De la mémoire a été libérée, espace disponible suffisant	
Description du flot d'événements principal:			
Acteurs:			
Pilote		Utilisateur	
1. Écriture des blocs à l'endroit demandé (1° cas) ou déplacement des blocs (lecture puis écriture, cf C3 et C4) (2° cas)		1. Impose l'emplacement de certains blocs (1° cas) OU le pilote ne peut plus écrire sur le SSD (2° cas)	
Flots secondaires:		Tous les fichiers ont la même priorité => cf algorithme de gestion de cache	
Flots d'exceptions:		Le périphérique de stockage concerné est plein	

#### 4.6 Ajout de périphériques à chaud

Nom: C6	Ajout de périphériques à chaud	
Acteurs concernés	Le pilote et l'OS	
Description	Un périphérique de stockage est monté sur le système	
Préconditions	Le périphérique est configuré pour être utilisé avec le pilote	
Evénements déclenchants	Le périphérique est branché	
Conditions d'arrêt	Le périphérique est démonté	
Description du flot d'événements principal:		
Acteurs:		
Pilote	OS	
1. Monte et prépare le nouveau périphérique de stockage aux cas C3 et C4	1. Détecte l'ajout du matériel 2. La capacité de stockage du PBV est augmentée de celle du périphérique branché	
Flots secondaires:	Le périphérique contient déjà des données non gérées par le PBV : on demande à l'utilisateur s'il veut continuer ou non. Si oui, écrasement des données déjà présentes. Si non le périphérique n'est pas monté.	
Flots d'exceptions:	Périphérique non reconnu, aucun pilote ne correspond	

#### 4.7 Suppression de périphériques à chaud

Nom: C7		Suppression de périphériques à chaud	
Acteurs concernés		Le pilote et l'OS	
Description		Un périphérique de stockage est démonté du système	
Préconditions		Le cache a été synchronisé, les éventuelles opérations de maintenance ont été effectuées	
Evénements déclenchants		L'utilisateur souhaite démonter le périphérique	
Conditions d'arrêt		Le périphérique n'est plus détecté par l'ordinateur	
Description du flot d'événements principal:			
Acteurs:			
Pilote		OS	
1. Le PBV n'accepte plus les cas C3 et C4 2. Effectue la synchronisation. 3. Diminue sa capacité de stockage de celle du périphérique démonté.		1. Envoie une demande pour démonter le périphérique 2. Démonte le périphérique	
Flots secondaires:		<ul style="list-style-type: none"><li>On ne peut pas verrouiller instantannément les opérations : on attend un temps donné que les opérations en cours se finissent.</li><li>La synchronisation ne s'est pas faite : la lancer.</li></ul>	
Flots d'exceptions:		<ul style="list-style-type: none"><li>La synchronisation ne se fait pas correctement</li></ul>	



#### 4.8 Exigences fonctionnelles détaillées

	Référence	Fonctionnalité	Priorité
F-FN-10	Ouverture du PBV : s'il n'est pas enregistré rien ne se passe	Indispensable	
F-FN-20	Fermeture du PBV : enregistrer les modifications faites. Synchronisation des données si les blocs sont dupliqués	Indispensable	
F-FN-30	Lecture de blocs de données	Indispensable	
F-FN-40	Écriture de blocs de données	Indispensable	
F-FN-50	Choix des blocs à ne pas déplacer : il peut être intéressant de demander à toujours conserver des blocs sur le SSD (ou sur le HDD), quel que soit le nombre d'accès aux blocs concernés	Optionnel	
F-FN-60	Déplacement de blocs du SSD vers le HDD si le SSD est plein et que d'autres blocs sont plus souvent lus ou modifiés. Cette opération sera invisible à l'utilisateur	Indispensable	
F-FN-70	Déplacement de blocs du HDD vers le SSD si le nombre d'accès à ces blocs est important	Indispensable	
F-FN-80	Ajout de périphériques à chaud	Optionnel	
F-FN-90	Suppression de périphériques à chaud	Optionnel	
F-FN-100	Partitionner le PBV	Optionnel	
F-FN-110	Pouvoir paramétrer le système : privilégier les économies d'énergie ou au contraire la rapidité.	Optionnel	

## 5 Exigences opérationnelles

	Reference	Fonctionnalité	Priorité
F-FO-10		Le PBV sera l'agrégat d'un SSD et un HDD	Indispensable
F-FO-20		Support des opérations usuelles sur les périphériques de stockage de masse	Indispensable
F-FO-30		Le temps d'accès sera optimisé	Optionnel
F-FO-40		la consommation d'énergie lors de d'une utilisation classique du PBV sera moins importante que celle d'un HDD seul.	Important

## 6 Exigences d'interface

	Reference	Fonctionnalité	Priorité
F-FI-10		L'interface du pilote devra respecter les norms du standard POSIX.	Indispensable

## 7 Exigences de qualité

	Reference	Fonctionnalité	Priorité
F-FQ-10		Le système permettra de faire des économies d'énergie par rapport à l'utilisation d'un HDD classique	Important
F-FQ-20		Le système sera plus rapide qu'un HDD classique si l'utilisateur préfère privilégier la rapidité à l'économie d'énergie.	Optionel

## 8 Exigences de réalisation

	Reference	Fonctionnalité	Priorité
F-FR-10		Un périphérique bloc virtuel qui représentera l'agglomérat de deux périphériques de stockage de masse, l'un étant un SSD et l'autre un HDD	Indispensable
F-FR-20		Un pilote qui puisse communiquer avec le Périphérique Bloc Virtuel	Indispensable