



Soutenance de Projet de Fin d'Études
Ingénierie du Web et Informatique Mobile
Option: Web Intelligence



Conception et développement d'un connecteur du switch monétique avec le système de monitoring ZABBIX

Membres du jury :

M. Jamal EL HACHIMI(Président)

Mme. Laila CHEIKHI(Examinateuse)

Présenté par :

M. Ayoub EL ASSARI

Encadré par:

M. MOULAY AHMED FAQIHI (ENSIAS)

M. Anas BENZIDIYA (PayLogic)

Année universitaire 2022 - 2023

00.00 -> 00: 20 (20s) Bonjour chers Jury je vous remercie ènormement d'avoir accepté jiger mon travail, je remercie aussi mes encadrant M ahmed faqih et monseir anas pour leur remarque et leur soutiens durant toutes la période du stage je remercie tous le staf pedagogique de l'ENSIAS, mon stage pFE est intitulé conception et développement d'un connecetur de switch monétique avec les systèmes de monitoring externes.

Plan

- Introduction
- Contexte général
- Analyse et conception
- Etude technique
- Réalisation
- Conclusion & Perspectives

2

(10s) 00.20-> 00:30 Dans cette présentation
on va commencer par une introduction et après
context générale puis analyse et conception,
étude technique réalisation et enfin
conclusion et perspective

2

L'importance de la surveillance :

- Assurer la disponibilité
- Assurer la performance
- Fournir des renseignements précis sur les problèmes et les situations
- Anticiper les anomalies
- Aider au prise de décision

3

introduction

Alors commençant par une petite introduction sur la surveillance

la surveillance informatique a pour but d'assurer la disponibilité ainsi que la performance des logiciels et équipements physiques comme serveurs les routeurs qui composent l'infrastructure informatique d'une entreprise.

Elle permet également d'optimiser le SI de manière générale et de fournir des renseignements précis sur les problèmes

3

et les situations qui se remarquent au niveau de l'infrastructure informatique.

En effet, la **mise en place** d'une surveillance permanente des ressources IT permet d'anticiper d'éventuelles anomalies et de déployer au plus vite une solution adaptée pour limiter les impacts et éviter que le problème ne se déclare.

La supervision informatique est le moyen de surveiller infrastructure et réseaux pour se prémunir efficacement des pannes. Aussi elle aide au prise de décision en cas de problème.

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
--------------	------------------	-----------------------	-----------------	-------------	---------------------------

Type de surveillance

- Surveillance réseau
- Surveillance système (infrastructure)
- Surveillance applicative

4

ce processus de surveillance est effectué à différents niveaux dans un parc de machines : au niveau de l'interconnexion des machines (réseau), au niveau de chaque machine individuelle (système) et au niveau des services fournis par chaque machine (applications). [2]

-surveillance réseau : Le but de la surveillance Réseaux est de garantir le bon fonctionnement des communications et de mesurer les performances des liens (débit, latence, taux d'erreurs). Dans ce contexte, il est possible de vérifier si une adresse IP est toujours accessible, si un port spécifique est ouvert sur une machine donnée, ou encore d'analyser les statistiques de latence sur le lien réseau.

-surveillance système : se concentre sur la machine elle-même, et en particulier sur ses ressources. Par exemple, il est possible de contrôler l'utilisation de la mémoire ou la charge du processeur sur le serveur, ou encore d'analyser les fichiers journaux système.

-Supervision applicative : Cette technique est plus avancée, car elle permet de vérifier le bon fonctionnement d'une application lancée sur une machine. Par exemple, il est possible de tester la connexion sur le port de l'application pour vérifier si elle retourne ou demande les bonnes informations, ainsi que d'analyser les fichiers journaux d'application pour détecter d'éventuels problèmes.

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
--------------	------------------	-----------------------	-----------------	-------------	---------------------------

Présentation de l'organisme Problématique du projet Objectifs du projet Conduite du projet

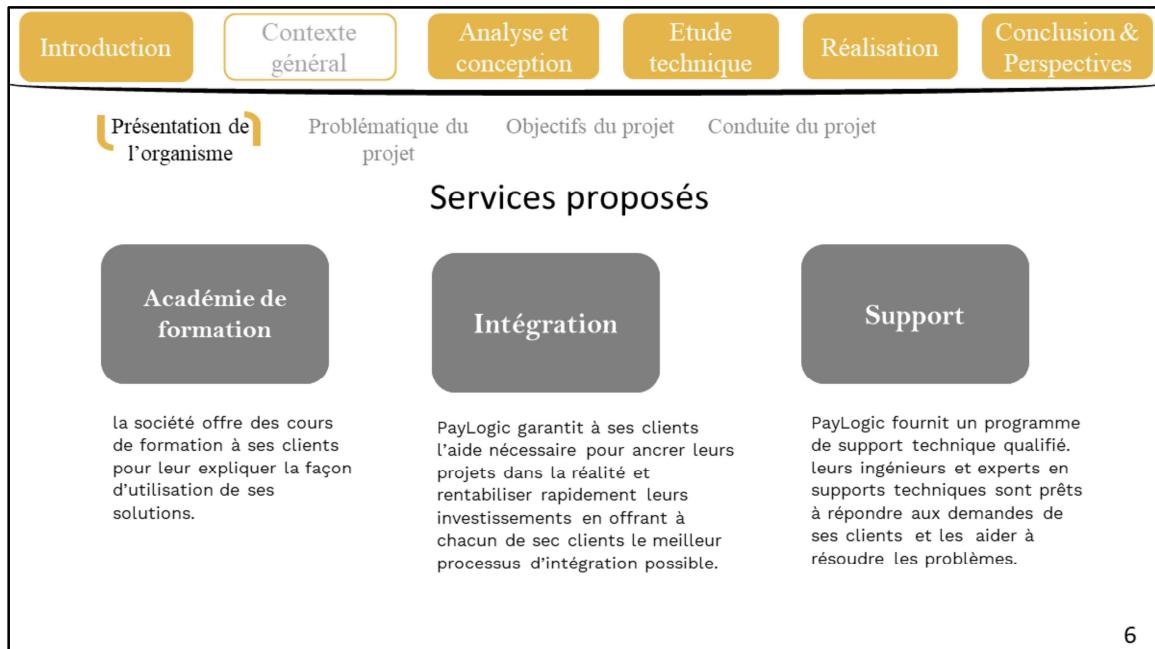


- **Paylogic** est une entreprise IT marocaine fondée en 2010
- **Paylogic** est facilitateur dynamique et innovant offrant des solutions de paiement :
 - Transparentes .
 - Rationalisées.
 - Rentables .

5

Passant maintenant a l'organsime d'accueille

Le stage a été fait au sein de la société paylogic **qui est un fournisseur de solution de payment électronique** fondé en 2010 et aussi un facilitateur dynamique offrant des solutions de payment transparent, rationalisé et **rentable ainsi que chaque action est basé sur le respect , l'engagement envers envers les client, l'intégrité et le travaille d'équipe**



Paylogic offre 3 service principale a savoir :

-Académie de formation : la société offre des cours de formation a ses clients pour leur expliquer la facon d'utilisation des ses solutions.

-L'intégration : PayLogic garantit à ses clients l'aide nécessaire pour ancrer leurs projets dans la réalité et rentabiliser rapidement leur investissement en offrant à chacun d'entre eux le meilleur

processus d'intégration possible.

-Support : PayLogic fournit un programme de support technique qualifié. leurs ingénieurs et experts en support techniques sont prêts à répondre aux demandes de ses clients et les aider à résoudre les problèmes.

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

Présentation de l'organisme

Problématique du projet

Objectifs du projet

Conduite du projet

Les clients

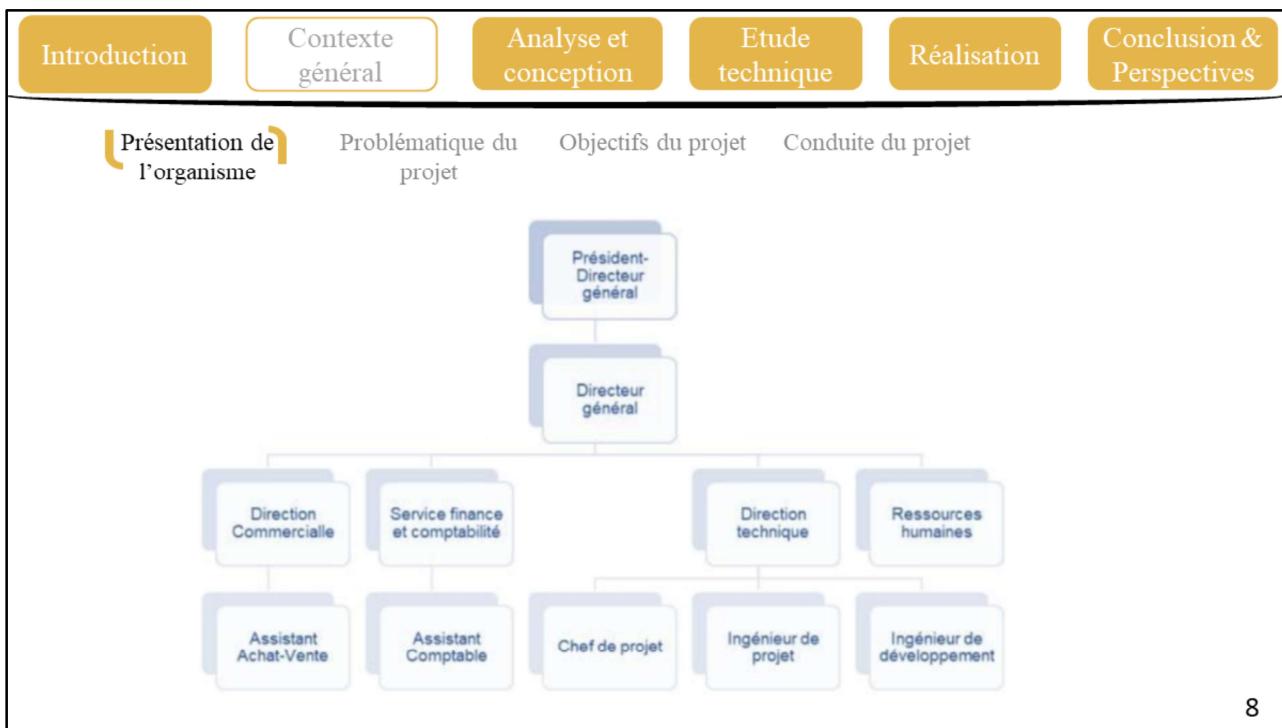
Nos Références



7

paylogic est un acteurs monétique mondiale ces clients se trouve partout dans le monde parmis ces clients : BHCI , invest Bank, BGFI bank , bank of africa

7



L'organigramme de paylogic se centralise sur ces deux directeur générale et au dessous il ya ces 4 département : la direction commerciale avec ses assistant achat et vente, le service de comptabilité(avec ses assistant), le département RH et enfin direction technique constitué d'un directeur technique (CTO chief technical officier) et les ingénieurs projet et développement.

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
Présentation de l'organisme	Problématique du projet	Objectifs du projet	Conduite du projet		
<ul style="list-style-type: none"> ● Les outils de surveillance : <ul style="list-style-type: none"> - collecter des métriques sur le fonctionnement du matériel et des logiciels d'un environnement IT. - s'assurer que tout fonctionne bien. - détecter les problèmes. ● Les types de surveillance : <ul style="list-style-type: none"> - avec agent - sans agent 					

9

Pour bien comprendre le sujet il faut définir les outils de surveillance et le switch monétique.

Les outils de surveillance sont des technologies qui permettent de collecter de métriques sur le fonctionnement du matériel et des logiciels d'un environnement IT,

Les organisations utilisent les outils de surveillance afin de s'assurer que tout fonctionne comme prévu, et pour aider à détecter les problèmes.

la surveillance IT peut être conçue avec ou sans agent.

Les agents sont des programmes indépendants installés sur les périphériques surveillés pour collecter des données sur les données de performances du matériel ou des logiciels et les transférer sur un serveur de gestion.

La surveillance sans agent utilise les protocoles de communication existants pour émuler un agent et exercer à peu près les mêmes fonctions. Et dans le cas du surveillance sans agent on peut utiliser par exemple jmx (SNMP ou bien) ca depend du besoins

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
Présentation de l'organisme	Problématique du projet	Objectifs du projet	Conduite du projet		
<ul style="list-style-type: none"> Les switchs monétiques sont des dispositifs critiques utilisés dans les environnements financiers pour le traitement sécurisé des transactions électroniques <p> Besoin de surveiller l'infrastructure du switch monétique Mise en place d'un connecteur pour pouvoir configurer les outils de monitoring à partir du switch monétique</p>					

10

les switchs monétiques sont des dispositifs critiques utilisés dans les environnements financiers pour le traitement sécurisé des transactions électroniques.

Ils jouent un rôle essentiel en assurant la gestion et le contrôle des flux de paiement.
Afin de garantir leur bon fonctionnement, il est nécessaire de surveiller en temps réel leurs performances, leur disponibilité et leur sécurité.

Alors comment peut-on centraliser la configuration des systèmes de monitoring à travers les interfaces du

10

switch monétique ?

La solution qu'on propose c'est de passer à travers des connecteurs qui vous permettent de communiquer avec ces outils de surveillance

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
Présentation de l'organisme	Problématique du projet	Objectifs du projet	Conduite du projet		
<p>☞ Objectifs</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Etudier les outils de surveillance existants. ● Tester les outils choisies dans un environnement réel (trésor public de Madagascar) <ul style="list-style-type: none"> • Surveiller l'infrastructure : RAM, CPU, Disk dur • Surveiller la partie applicatif : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fichier JAR : nombre des threads, HEAP, nombre des classes ➤ Serveur Tomcat : nombre des threads, HEAP, nombre des classes ● Développement du connecteur pour charger la configuration 					

11

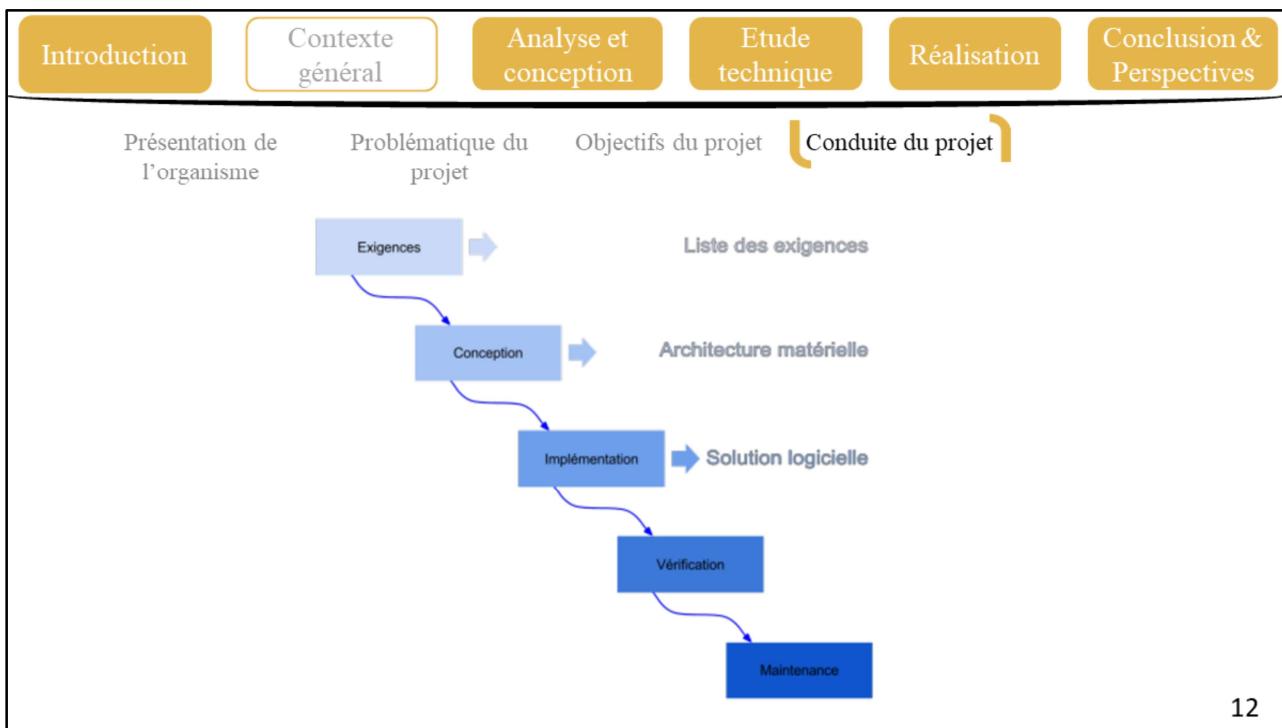
Les objectif de ce sujet est d'étudier les outils de surveillance existants

Tester les outils choisies dans un environnement réel qui est la trésor public de Madagascar

Pour les different serveur de l'environnement réel il faut surveillé l'infrastructure : RAM, CPU, Disk dur

Et pour la partie applicatif qui est composé des Fichier JAR et des Serveur Tomcat il faut nombre des threads, HEAP, nombre des

classes.
Et finalement il faut Developper un connecteur
pour charger la configuration



12

Pour la méthodologie du projet on a adopté le cycle de vie en cascade qui suit une approche séquentielle et linéaire où **chaque phase est réalisé dans un ordre prédefinie et les activité ne peuvent commancé que lorsque la phase précédente est terminé**

On a choisie le modèle en cascade car il est simple et facile à comprendre. **Il convient particulièrement aux projets où les exigences sont clairement définies et stables, et les changements ultérieurs sont peu probables.** Cependant, il peut être moins adapté aux projets complexes ou innovants, où les besoins peuvent évoluer rapidement et nécessitent une rétroaction continue entre les phases.)

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Présentation de l'organisme Problématique du projet Objectifs du projet Conduite du projet

Planification

ID	Name	Feb. 23	Mar. 23	Apr. 23	May. 23	Jun. 23
8	Recherche sur le sujet	06 12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
18	Recherche sur les systèmes de monitoring	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
11	Recherche sur les switches monétiques	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
10	Recherche et étude des solutions de monitoring	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
22	Etude comparative de nagios, zabbix, cacti,...	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
23	Installations de nagios et zabbix	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
24	Familiarisation avec les outils choisis : Docu...	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
25	supervision des machines linux/windows	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
26	Supervision locale de serveur Tomcat	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
27	Supervision de fichier Jar	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
41	supervision	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
42	supervision du trésor public de Madagascar	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
12	Analyste et Conception	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
28	Définition et validation du diagramme usecase	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
29	Définition et validation du diagramme de classe	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
30	Définition et validation du diagramme de seq...	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
14	Réalisation	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
34	développement du connecteur	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
16	Rédaction du rapport + présentation	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
39	Rédaction du rapport	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25
40	présentation	12 19 26	05 12 19 26	02 09 16 23	07 14 21 28	04 11 18 25

13

Ce diagramme de gantt décrit en détail les parties de plan de stage qui s'est étalé pendant 4 mois et demi.

Donc la partie recherche nous a pris presque 20 jours.

L'étude du solution et le test dans une machine virtuelle presque 20 jours.

la supervision de l'environnement presque 10 jours

Analyse et conception 25 jours

Réalisation presque 20 jours

Et le reste c'est pour (17) la redaction du rapport et la presentation

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
--------------	------------------	-----------------------	-----------------	-------------	---------------------------

Existant Benchmarking Conception

payway une solution de paiement électronique unifiée, complète. Construite sur une plateforme Oracle, avec l'aide de la technologie XML et couplée à une architecture multiserveurs distribuée, PayWay est conçue pour être exécutée par de gros clients ainsi que par des clients qui agissent dans des marchés très spécifiques. PayWay est implémenté en Java.

⚠️ Pas de module pour surveiller l'infrastructure et les composants de la solution

14

Passant maintenant au partie analyse et conception et commancant par l'étude de l'existant

payway une solution de paiement électronique unifiée, complète,. Construite sur une plateforme Oracle, avec l'aide de la technologie XML et couplée à une architecture multiserveurs distribuée, PayWay est conçue pour être exécutée par de gros clients ainsi que par des clients qui agissent dans des marchés très spécifiques. PayWay est implémenté en Java

Le problème de ce switch c'est qu'il n'y a pas de module pour surveillé l'infrastructure et les composant de la solution.

Introduction	Contexte général	Analyse et conception	Etude technique	Réalisation	Conclusion & Perspectives
Existant		Benchmarking	Conception		
Outil de surveillance	Personalisation des tableaux de bord + interface conviviale	Dépendance des plugins	Support communautaire	API	
Cacti	oui	Oui	Communauté limitée	Oui (mal documenté)	
Atera	Oui (difficile)	Non	Communauté limitée	Oui (fonctionnalités limitées + mal documenté)	
Zabbix	oui	Non	très grande communauté	Oui	
Nagios XI	oui	Oui (optionnel)	très grande communauté	Oui	

15

Il existe de nombreux solution de surveillance dans le marché et on a choisie dans cette étude comparatif 4 solution cacti atera zabbix et nagios XI

Les inconvénient de cacti c'est qu'il offre de nombreux fonctionnalité de base mais certaines fonctionnalité avancé nécessite des plugins et son support est un limmité par rapport aux autre et pour la documentation de son API il n'est pas bien expliqué

Et pour atera son interface n'est pas conviviale (la personnalisation de son interface est un peu diffi)et son support communauté est limité est de plus soon API a une documentation n'est pas bien expliqué et offre des fonctionnalité limité.

Pour nagiosXI son interface conviviale il depend des plugin mais il a un grand support communautaire et son API est bien documenté

Et pour zabbix son interface et conviviale , il ne depends pas des plugins il a une grande communauté et son API est bien documenté

Donc on a choisie d'utiliser nagios XI et zabbix nous etions 2 stagiaire mois j'ai utilisé zabbix et l'autre personne a utilisé nagios XI

Le problème de cacti et atera c'est qu'il ne sont pas tres reconnue dans le marché du

coup si tu rencontre un problème c'est possible que tu ne trouveras pas des solutions.

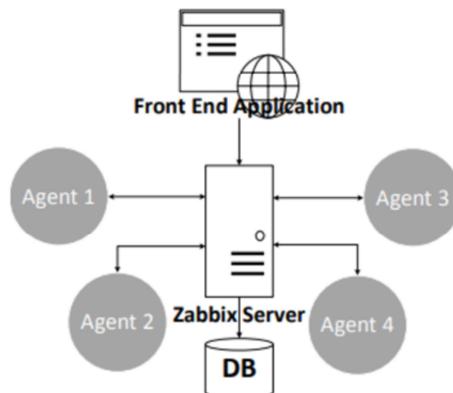
Donc on choisit nagios XI et zabbix

Et pour nagios XI il est payant dans le cadre de ce projet on a utilisé la version limitée (7 host + 100 service)

Existant

Benchmarking

Conception

 Architecture Zabbix

16

Zabbix repose sur un modèle client/serveur. Zabbix est constitué de plusieurs composants logiciels majeurs :

Serveur : Le serveur Zabbix est le processus central du logiciel Zabbix. Il effectue l'**interrogation et la réception des données**, il **calcule les déclencheurs**, **envoie des notifications** aux utilisateurs. C'est le composant central **auquel les agents rapportent** des données sur la disponibilité et l'intégrité des systèmes.

Interface web : elle est fournie pour faciliter la configuration du serveur.

Agent : c'est l'element qui doit etre installer sur la machine a surveillé il permet de réccuperer les informations sur les metrique demandés et les transmet au serveur pour un traitement ultérieur.

Zabbix Proxy est un composant de l'outil de surveillance open-source Zabbix. Il agit en tant qu'intermédiaire entre les agents de surveillance Zabbix et le serveur Zabbix central. Le rôle principal du proxy est de collecter des données de surveillance auprès des agents situés sur des réseaux distants ou des sites géographiquement dispersés, puis de les transmettre au serveur Zabbix.

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Existant Benchmarking Conception

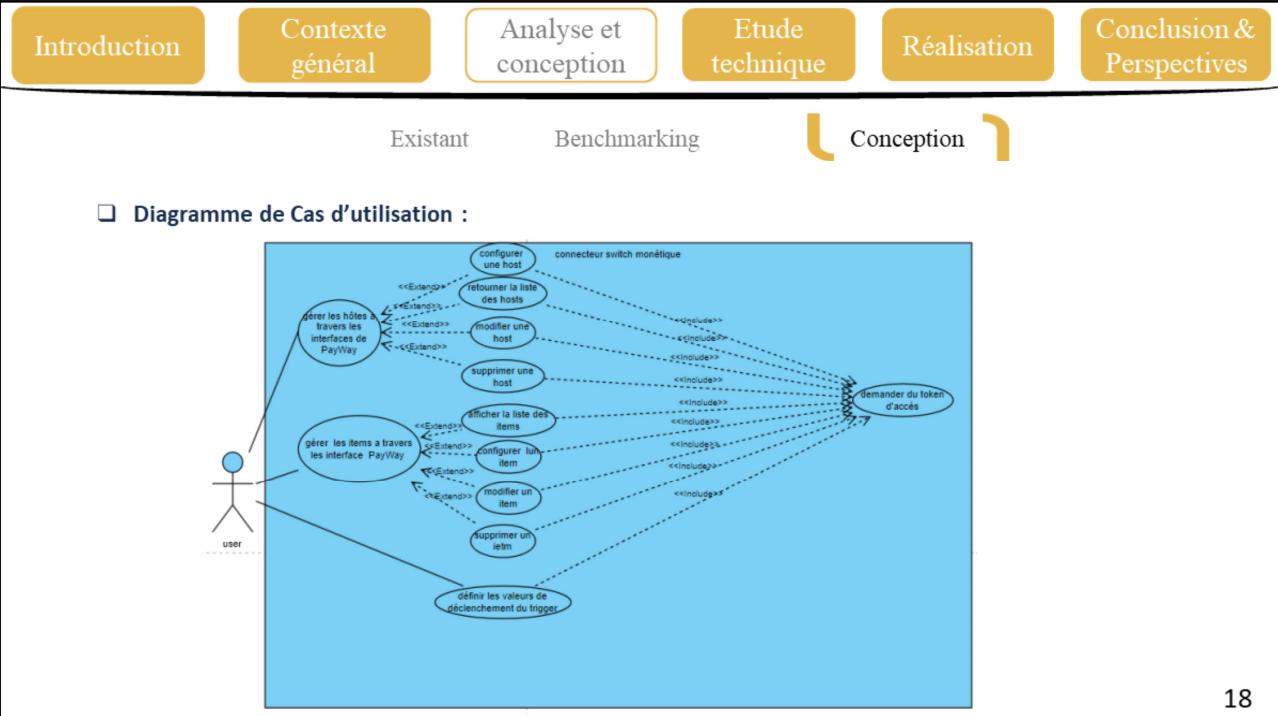
Identifications des acteurs

```

graph LR
    Utilisateur[Utilisateur] --> Clients[Les clients de Paylogic]
    Utilisateur --> Membres[Les membres de l'équipe support et intégration]
  
```

17

Il y a 2 acteur qui auront besoins de notre connecteur les clients de paylogic et les membre de l'équipe support et integration.



18

l'utilisateur peut gerer un hoste cette fonctionnalité peut etre etendu en sous fonctionnalité comme configurer un hoste retourner la liste des hoste modifier est supprimer

Il peut aussi gerer les items donc il peut configurer modifier et supprimer un item

Et aussi il peut definir les valeur de declenchement des trigger et toutes ces fonctionnalité necessite un token d'accès ce token est necessaire dans le cas de zabbix mais le cas nagios il utilise ce

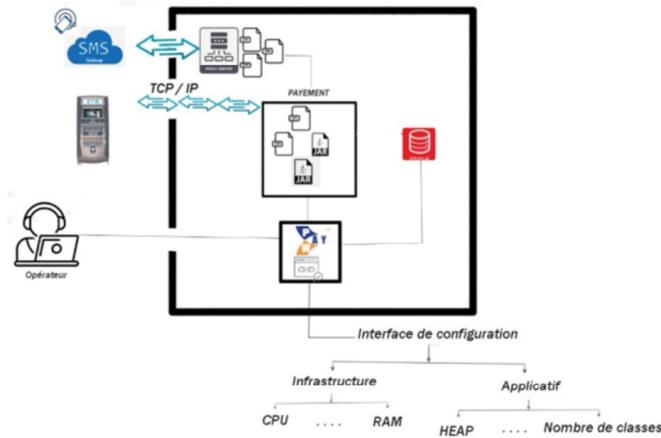
qu'on appelle la clé de l'api

Existant

Benchmarking

Conception

□ Architecture de l'environnement réel (trésor public de Madagascar)



19

l'environement sur lequelle on a travaillé se compose de plusieurs serveur payment , payway et proxy.

Serveur Payway : Il s'agit d'un switch monétique qui joue un rôle central dans le traitement et le contrôle de flux de paiement. Ce serveur est équipé de fichiers JAR et des serveurs Tomcat, qui constituent les composants logiciels nécessaires au fonctionnement du système.

Serveur Payment : Ce serveur est également équipé de fichiers JAR et des serveurs tomcat est

responsable de la communication avec les GABs . (Il utilise le protocole TCP/IP pour établir des connexions et échanger des données avec les GAB.) Le serveur Payment gère les transactions financières et **assure la sécurité des échanges d'informations sensibles.**

Serveur Proxy :Ce serveur agit comme **une passerelle entre votre environnement de projet et l'extérieur.** Il contient également des fichiers **WAR** et **communique avec divers** processus, (tels que les services de messagerie mobile et SMS.) **Le serveur Proxy permet de gérer les communications externes et d'assurer la sécurité en filtrant les requêtes entrantes et sortantes**

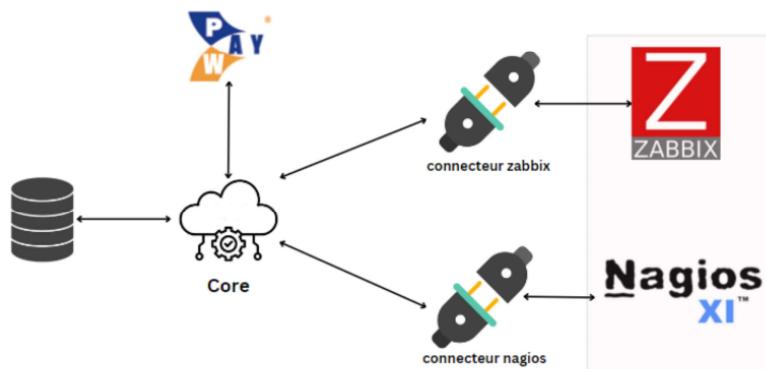
Notre objectif est de pouvoir surveillé la partie infrastructure : RAM, CPU, disk dur , et la partie applicative : HEAP, nbre classe, nbre thread.

Existant

Benchmarking

Conception

Architecture du module



20

Passant maintenant à l'architecture du module

L'applicatif core est le noyau du module Paymonitor, responsable de récupérer les données de configuration à partir des interfaces de Payway et de les stocker dans la base de données. Il traite ensuite les requêtes et détermine le connecteur approprié (connecteur Zabbix ou connecteur Nagios XI) chargé de les recevoir et de les envoyer vers le serveur de monitoring.

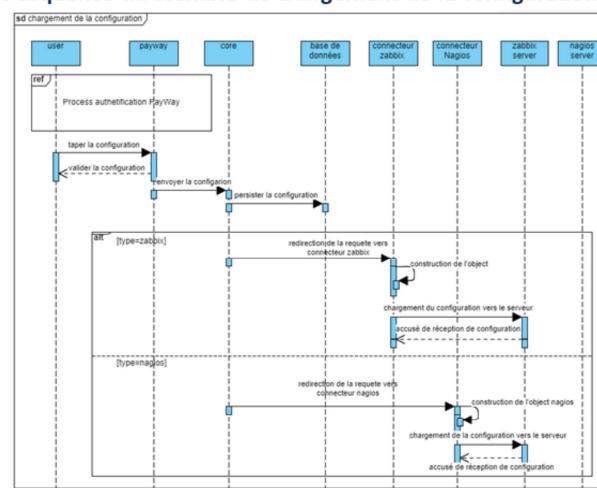
L'applicatif core agit comme un intermédiaire entre les interfaces de Payway, la base de données et les connecteurs de monitoring, en coordonnant la récupération des données de configuration et le routage approprié des requêtes vers le connecteur approprié.

Existant

Benchmarking

Conception

□ Diagramme de séquence du scénario de chargement de la configuration

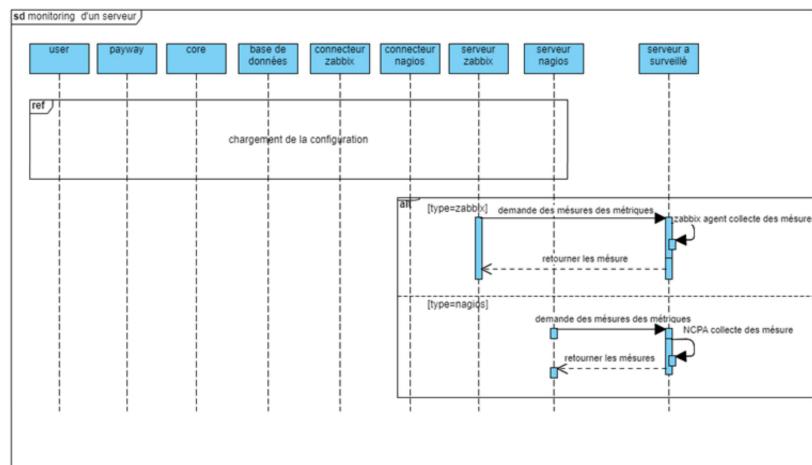


Existant

Benchmarking

Conception

□ Diagramme de séquence du scénario de surveillance d'un serveur



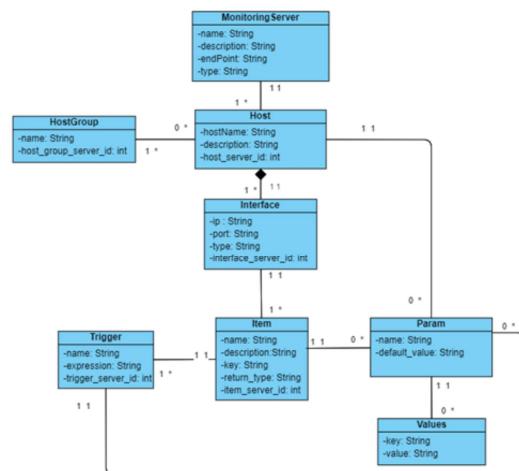
22

Existant

Benchmarking

Conception

Diagramme de classes



23

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Outils utilisés

surveillance	Gestion des version	connecteur (API)
 Nagios® XI™	 	 
		

24

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Configuration d'un hoste

The screenshot shows a host configuration form. Key fields include:

- Host name: online paylips core
- Visible name:
- Groups: PayLogic
- Interfaces:

Type	IP address	DNS name	Connect to	Port	Default
JMX	[REDACTED]		IP	[REDACTED]	<input checked="" type="radio"/>
- Description:
- Monitored by proxy: (no proxy)
- Enabled:
- Action buttons: Update, Clone, Full clone, Delete, Cancel

25

C'est un exemple de configuration d'un host qui sera surveillé atracvers jmx

25

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

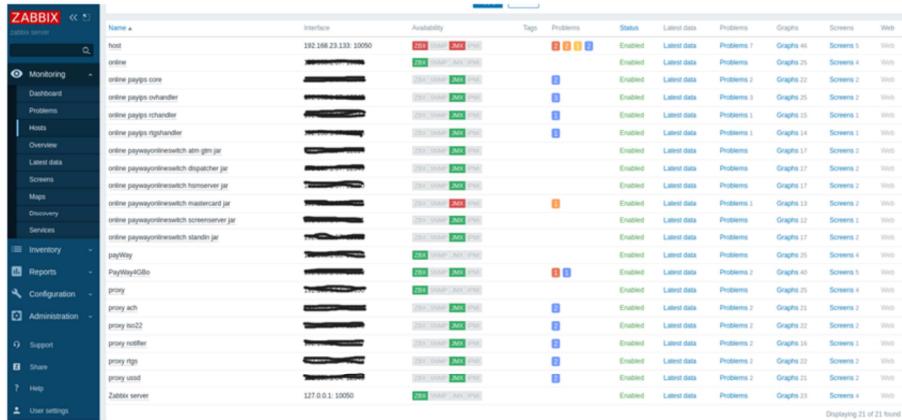
Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Résultat de Configuration des serveurs



The screenshot shows the Zabbix monitoring interface. On the left, there's a navigation sidebar with links like Monitoring, Hosts, Configuration, and Administration. The main area displays a table of hosts:

Name	Interface	Availability	Tags	Problems	Status	Latest data	Problems	Graphs	Screens	Web
host	192.168.23.132:10050	■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 7	Graphs 41	Screens 5	Web
online		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 4	Screens 4	Web
online paygs core		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 22	Screens 2	Web
online paygs evhandler		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 3	Graphs 25	Screens 2	Web
online paygs rhandler		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 1	Graphs 15	Screens 1	Web
online paygs rghandler		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 1	Graphs 14	Screens 1	Web
online paygwonlineswitch aem gen jar		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 17	Screens 2	Web
online paygwonlineswitch dispatcher jar		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 17	Screens 2	Web
online paygwonlineswitch homserver jar		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 17	Screens 2	Web
online paygwonlineswitch mastercard jar		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 1	Graphs 13	Screens 2	Web
online paygwonlineswitch screenserver jar		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 12	Screens 1	Web
online paygwonlineswitch standin jar		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 25	Screens 4	Web
payWay		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 40	Screens 5	Web
PayWay4Gbo		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 25	Screens 4	Web
proxy		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 21	Screens 2	Web
proxy ach		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 22	Screens 1	Web
proxy lec22		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 22	Screens 1	Web
proxy notifier		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 15	Screens 1	Web
proxy rgti		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 22	Screens 2	Web
proxy usd		■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 2	Graphs 21	Screens 2	Web
Zabbix server	127.0.0.1:10050	■■■■■		0	Enabled	Latest data	Problems 0	Graphs 23	Screens 4	Web

26

Après avoir configuré tous les hosts on a obtenu le résultats suivants donc comme vous le pouvez remarquer les composant du serveur...

26

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Configuration d'un item pour mesurer le CPU

The screenshot shows the Zabbix item configuration interface. The item is named "CPU utilization" and is a dependent item. It has a key of "system.cpu.util" and a master item of "syslog: CPU idle time". The type of information is numeric (float) and the unit is percent (%). History storage period is set to "Do not keep history" with a storage period of 7d. Trend storage period is set to "Do not keep trends" with a storage period of 365d. The show value option is set to "As is". The applications dropdown is open, showing options like None, CPU, Disk sda, Filesystems / Filesystems /boot, Filesystems, CPU, Interface ens192, Interface virbr0, and Inventory. The host inventory field is set to "None". The description is "CPU utilization in %".

27

27

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

⚡ Surveillance de l'environnement réel

◉ Configuration d'un item pour mesurer la RAM

The screenshot shows the 'Item' configuration page in Zabbix. The 'Preprocessing' tab is selected. The 'Name' field contains 'Memory utilization'. The 'Type' is set to 'Dependent item' and the 'Key' is 'vm.memory.utilization'. The 'Master item' is 'jmxWmi[Available memory in %]'. The 'Type of information' is 'Numeric (float)' and the 'Units' are '%'. The 'History storage period' is 'Do not keep history' with a 'Storage period' of '7d'. The 'Trend storage period' is 'Do not keep trends' with a 'Storage period' of '365d'. The 'Show value' dropdown is set to 'As is'. A 'New application' section is open, showing a list of applications including 'Memory' which is highlighted. The 'populates host inventory field' dropdown is set to '-None-'. The 'Description' field contains the note 'Memory used percentage is calculated as (100-available)'. The top navigation bar shows the path: 'Template Module Linux memory by Zabbix agent' → 'Template OS Linux by Zabbix agent'.

28

28

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Configuration d'un item pour mesurer le Disk dur

The screenshot shows the Zabbix Item configuration interface. The 'Preprocessing' tab is selected. The configuration details are as follows:

- Discovered by:** Mounted filesystem discovery
- Name:** Used space
- Type:** Zabbix agent
- Key:** vfs.fs.size[used]
- Host interface:** 192.168.1.65 :10050
- Type of information:** Numeric (unsigned)
- Units:** B
- Update interval:** 1m
- Custom intervals:** Type: Fixed, Interval: 60s, Period: 0-7.00.00-24.00
- History storage period:** Do not keep history, Storage period: 7d
- Trend storage period:** Do not keep trends, Storage period: 365d
- Show value:** As is
- Applications:** CPU, Disk sda, Filesystem /, Filesystems /boot, Filesystems General, Interface ens192, Interface virtio0, Inventory, Memory
- Description:** Used storage in Bytes

29

29

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Configuration d'un trigger

Trigger Tags Dependencies

* Name: consommation RAM

Operational data:

Severity: Not classified Information Warning Average **High** Disaster

* Expression: {payWay:vm.memory.utilization.last()}>70

OK event generation: Expression Recovery expression None

PROBLEM event generation mode: Single Multiple

OK event closes: All problems All problems if tag values match

Allow manual close:

URL: [empty input field]

30

C'est un exemple de configuration d'un trigger qui sera déclenché si la consommation de la RAM dépasse 70 avec le degré de gravité d'erreur high

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Configuration d'un trigger

The screenshot shows the Zabbix web interface under the 'Configuration' section, specifically the 'Triggers' module. A green checkmark indicates a 'Trigger added'. The configuration form includes fields for Host groups (selected), Host (payWay), Tags (empty), Name (consumption), Severity (Warning selected), State (all selected), Status (Enabled selected), Value (OK selected), and various filters for Inherited, Discovered, and With dependencies. Below the form, a table lists four triggers with columns for Severity, Value, Name, Operational data, Expression, Status, Info, and Tags. All triggers are enabled.

Severity	Value	Name	Operational data	Expression	Status	Info	Tags
High	OK	consumption CPU		[payWay system.cpu.util.last(10s)]>70	Enabled		
High	OK	consumption disk dura		[payWay vfs.fs.size.used]last(10s)]>70	Enabled		
High	OK	consumption RAM		[payWay vm.memory.utilization.last(10s)]>70	Enabled		
Warning	OK	Template Module Linux CPU by Zabbix agent: High CPU utilization (over [CPU_UTL,CRT]) in Sm consumption CPU est elevé	Current utilization: [ITEM.LASTVALUE]	[payWay system.cpu.util:min[avg@>{CPU_UTL,L,CRT}]]>70	Enabled		

31

Après le déclenchement d'un trigger il sera présenté dans l'interface de Zabbix sous la forme suivante

31

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Notification

[3] Problem: consomation disk dure

De zabbixnotif@outlook.com
À zabbixadmin@proton.me

Problem started at 07:18:02 on 2023.06.05
Problem name: consomation disk dure
Host: payWay
Severity: High
Operational data: 26.89 GB
Original problem ID: 26959

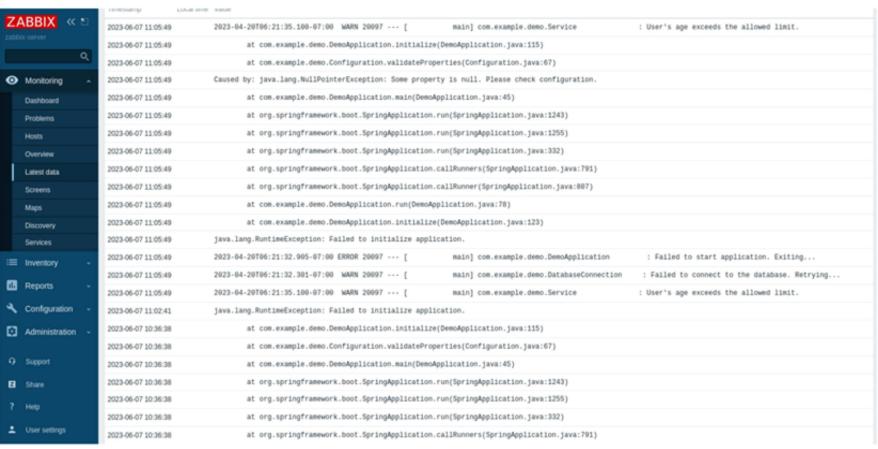
32

Si un trigger est déclenché les utilisateurs seront notifier par mail

Introduction
Contexte général
Analyse et conception
Etude technique
Réalisation
Conclusion & Perspectives

 **Surveillance de l'environnement réel**

 **les fichiers log**



```

2023-06-07 11:05:49 2023-04-20T06:21:35.100-07:00  WARN 20097 --- [main] com.example.demo.Service : User's age exceeds the allowed limit.
2023-06-07 11:05:49 at com.example.demo.DemoApplication.initialize(DemoApplication.java:115)
2023-06-07 11:05:49 at com.example.demo.Configuration.validateProperties(Configuration.java:67)
2023-06-07 11:05:49 Caused by: java.lang.NullPointerException: Some property is null. Please check configuration.
2023-06-07 11:05:49 at com.example.demo.DemoApplication.main(DemoApplication.java:45)
2023-06-07 11:05:49 at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:1243)
2023-06-07 11:05:49 at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:1256)
2023-06-07 11:05:49 at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunners(SpringApplication.java:791)
2023-06-07 11:05:49 at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunner(SpringApplication.java:807)
2023-06-07 11:05:49 at com.example.demo.DemoApplication.run(DemoApplication.java:78)
2023-06-07 11:05:49 at com.example.demo.DemoApplication.initialize(DemoApplication.java:123)
2023-06-07 11:05:49 java.lang.RuntimeException: Failed to initialize application.
2023-06-07 11:05:49 2023-04-20T06:21:32.905-07:00 ERROR 20097 --- [main] com.example.demo.DemoApplication : Failed to start application. Exiting...
2023-06-07 11:05:49 2023-04-20T06:21:32.301-07:00  WARN 20097 --- [main] com.example.demo.DatabaseConnection : Failed to connect to the database. Retrying...
2023-06-07 11:05:49 2023-04-20T06:21:35.100-07:00  WARN 20097 --- [main] com.example.demo.Service : User's age exceeds the allowed limit.
2023-06-07 11:02:41 java.lang.RuntimeException: Failed to initialize application.
2023-06-07 10:36:38 at com.example.demo.DemoApplication.initialize(DemoApplication.java:115)
2023-06-07 10:36:38 at com.example.demo.Configuration.validateProperties(Configuration.java:67)
2023-06-07 10:36:38 at com.example.demo.DemoApplication.main(DemoApplication.java:45)
2023-06-07 10:36:38 at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:1243)
2023-06-07 10:36:38 at org.springframework.boot.SpringApplication.run(SpringApplication.java:1256)
2023-06-07 10:36:38 at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunners(SpringApplication.java:791)
2023-06-07 10:36:38 at org.springframework.boot.SpringApplication.callRunner(SpringApplication.java:807)

```

33

C'est un exemple de surveillance d'un fichiers log et dans cette exemple on a essayé de filter le résultats et m'affiché que les ligne des exception des erreurs et de warning

Introduction
Contexte général
Analyse et conception
Etude technique
Réalisation
Conclusion & Perspectives

Surveillance de l'environnement réel

Le tableau de bord

The dashboard provides a real-time view of system performance across multiple hosts. Key metrics tracked include:

- PayWay RAM:** CPU utilization, Memory utilization.
- PayWay4GBo:** Tomcat-thread count, Memory: Heap memory used.
- PayWay4GBo: TomCat-classes:** Loaded class count.
- online paypis core:** Thread count, Memory: Heap memory used.
- online paypis ovhandler:** Thread count, Memory: Heap.

34

C'est le dashboard personnalisé qui nous permet de visualiser les différents métriques qu'on a surveillé

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

Connecteur Zabbix

Authentification

The screenshot shows a POST request to `http://localhost:8080/auth`. The request body is JSON:

```

1: {
2:   "username": "Admin",
3:   "password": "zabbix"
4: }

```

The response status is 200 OK, with a JSON payload:

```

1: {
2:   "jsonrpc": "2.0",
3:   "result": "95e0ad33b56a0fe359f4b5681d265477",
4:   "id": 1
5: }

```

35

35

Introduction
Contexte général
Analyse et conception
Etude technique
Réalisation
Conclusion & Perspectives

Connecteur Zabbix

Créer un host

36

Cette endpoint permet de créer un host au niveau du serveur , pour la tester on a créer un objet request qui respect la même forme de l'object qui sera envoyer par l'applicative core

Introduction Contexte général Analyse et conception Etude technique Réalisation Conclusion & Perspectives

🔗 Connecteur Zabbix

⌚ récupérer la liste des hosts

The screenshot shows a Postman interface with a GET request to `http://localhost:8080/gethosts`. The response status is 200 OK, time 11ms, size 8.21 KB. The JSON response is as follows:

```

1
2   "jsonrpc": "2.0",
3   "result": [
4     {
5       "hostid": "5643",
6       "proxy_hostid": "0",
7       "host": "host 1",
8       "status": "0",
9       "disable_until": "1688749943",
10      "error": "Get value from agent failed: cannot connect to [[128.154.1.16]:10050]: [4] Interrupted system call",
11      "lastcheck": "1688749943",
12      "error_from": "1688749943",
13      "lastaccess": "0",
14      "ipmi_authtype": "-1",
15      "ipmi_privilege": "2",
16      "ipmi_username": "",
17      "ipmi_password": ""
    }
  ]
}

```

37

Cette endpoint permet de recuperer la configuration detaillè de tous les hosts chargés au niveaux du serveur

Après la creation d'un hoste le serveur nous retour l'ID du host donc pour le supprimer il suffit d'utilisé son id

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

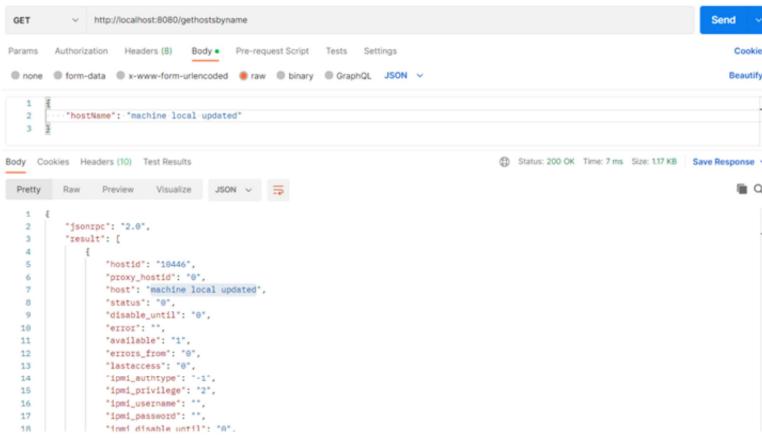
Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

⚡ Connecteur Zabbix

🟡 Retourner un host



The screenshot shows a Postman interface with the following details:

- Method: GET
- URL: <http://localhost:8080/gethostsbyname>
- Body (JSON):

```
1
2   "hostName": "machine local updated"
3
```
- Response Status: 200 OK
- Response Body (Pretty):

```
1 {
2   "jsonrpc": "2.0",
3   "result": [
4     {
5       "hostid": "10446",
6       "proxy_hostid": "0",
7       "host": "machine local updated",
8       "status": "0",
9       "disabled_until": "0",
10      "error": "",
11      "available": "1",
12      "errorfrom": "0",
13      "lastaccess": "0",
14      "ipmi_authtype": "-1",
15      "ipmi_privilege": "0",
16      "ipmi_username": "",
17      "ipmi_password": "",
18      "ipmi_disable_until": "0"
```

39

Cette endpoint nous permet de recuperer la configuration d'un host en se basant sur son nom

39

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

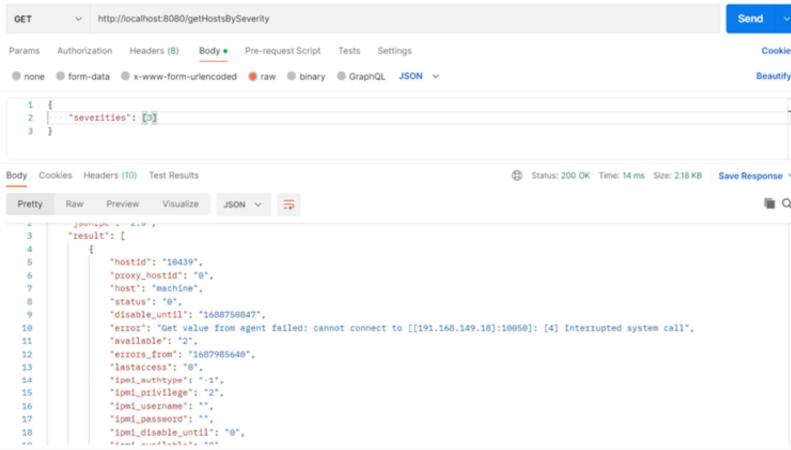
Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

⚡ Connecteur Zabbix

ⓧ Retourner la liste des hosts (par gravité d'erreur)



A screenshot of a Postman API request interface. The URL is `http://localhost:8080/getHostsBySeverity`. The method is GET. The body contains the following JSON:

```
1 {  
2   "severities": [3]  
3 }
```

The response status is 200 OK, time 14 ms, size 2.19 KB. The JSON response is:

```
1 {  
2   "jsonrpc": "2.0",  
3   "result": [  
4     {  
5       "hostid": "10439",  
6       "proxy_hostid": "0",  
7       "host": "machine",  
8       "status": "0",  
9       "disable_until": "1688756847",  
10      "error": "Get value from agent failed: cannot connect to [[191.168.149.18]:10050]: [4] Interrupted system call",  
11      "available": "2",  
12      "errors_from": "1687985640",  
13      "lastaccess": "0",  
14      "ipmi_authtype": "-1",  
15      "ipmi_privilege": "2",  
16      "ipmi_username": "",  
17      "ipmi_password": "",  
18      "ipmi_disable_until": "0",  
19    }  
20  ]  
21 }
```

40

On peut aussi récupérer les hostes qui ont un degré de gravité d'erreur spécifique dans cette exemple on a recuperer les hoste qui ont le degré de gravité 3 qui signifie average

40

Introduction
Contexte général
Analyse et conception
Etude technique
Réalisation
Conclusion & Perspectives

Connecteur Zabbix

Modifier un host

```
PUT http://localhost:8055/hostupdate
{
    "host": "Machine local updated",
    "hostid": "10446",
    "hostname": "Machine local updated"
}
```

41

En cas de besoin on peut modifier la configuration d'un host dans cette exemple on a modifié le status et le nom du hoste

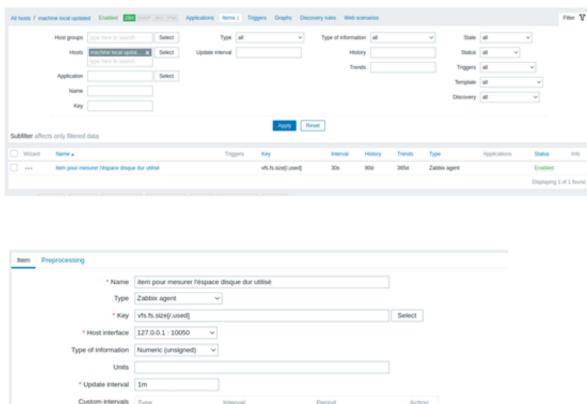
Introduction
Contexte général
Analyse et conception
Etude technique
Réalisation
Conclusion & Perspectives

Connecteur Zabbix
 Créer un item



```

1
2   "hostid": "10446",
3   "description": "item pour mesurer l'espace disque du utilite",
4   "key": "vfs.fs.size[/root]",
5   "interfaceid": "12",
6   "parent_item_id": null,
7   "units": "GB",
8   "default_value": "0"
  
```



The screenshot shows the Zabbix Items configuration page. A new item is being created with the following parameters:

- Name:** Item pour mesurer l'espace disque du utilite
- Type:** Zabbix agent
- Key:** vfs.fs.size[/root]
- Host interface:** 127.0.0.1:10050
- Type of information:** Numeric (unsigned)
- Update interval:** 1m

42

Dans cette exemple on a créer un item au niveau du serveur Zabbix et cette endpoint prend comme entré l'objet request qui sera envoyé de l'applicative core

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

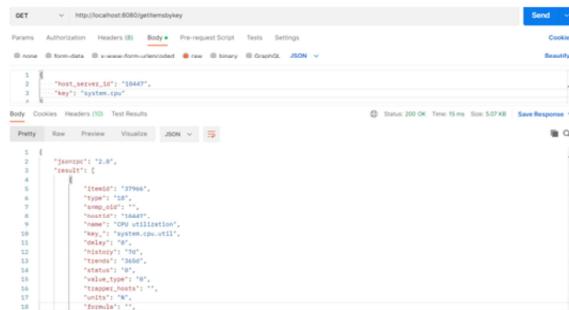
Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

🔧 Connecteur Zabbix

ⓧ Récupérer un item par clé



A screenshot of a Postman API request interface. The URL is `http://localhost:8080/getitembykey`. The request method is GET. The body contains the following JSON payload:

```
1 {
2   "host_server_id": "18443",
3   "key": "system.cpu"
4 }
```

The response status is 200 OK, with a time of 15 ms and a size of 5.07 kB. The response body is a JSON object:

```
1 {
2   "jsonrpc": "2.0",
3   "result": [
4     {
5       "itemid": "33966",
6       "type": "18",
7       "name": "CPU load",
8       "units": "%",
9       "name": "CPU utilization",
10      "key": "system.cpu.util",
11      "delay": "30",
12      "lastday": "7d",
13      "lasthour": "24h",
14      "status": "0",
15      "value_type": "0",
16      "thresholds": "",
17      "units": "%",
18      "formula": ""
19    }
20  ]
21 }
```

43

Dans cette exemple on a tester la recuperation d'un item qui est deja cree au niveau du serveur par son cle

43

Introduction

Contexte général

Analyse et conception

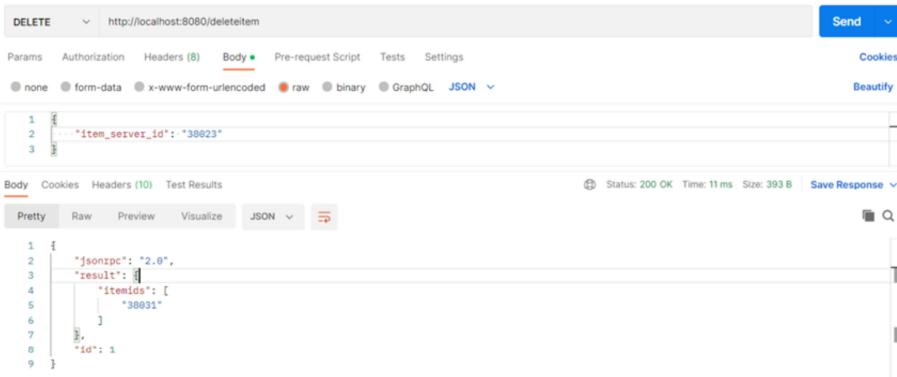
Etude technique

Réalisation

Conclusion & Perspectives

🔧 Connecteur Zabbix

ⓧ Supprimer un item



The screenshot shows a Postman request to `http://localhost:8080/deleteitem`. The method is set to `DELETE`. The `Body` tab is selected, showing a JSON payload:

```
1 {"item_server_id": "38023"}
```

The response status is `200 OK`, and the response body is:

```
1 {  
2   "jsonrpc": "2.0",  
3   "result": []  
4 }  
5  
6 [ {  
7   "itemids": [  
8     "38031"  
9   ]  
10 }  
11 ]  
12  
13 {  
14   "id": 1  
15 }
```

44

En cas de besoin on peut supprimer l'item en utilisant son id au niveau du serveur

44

Introduction
Contexte général
Analyse et conception
Etude technique
Réalisation
Conclusion & Perspectives

Connecteur Zabbix

Créer un trigger

```

POST http://localhost:8080/createtrigger
{
  "name": "consommation disque dur est élevée",
  "expression": "[machine local updated@fs.size[/used],last()]>70",
  "severity": "1"
}
  
```

The screenshot shows the Zabbix triggers configuration page. A new trigger has been created with the following details:

- Name:** consommation disque dur est élevée
- Expression:** [machine local updated@fs.size[/used],last()]>70
- Severity:** Not classified
- Operational data:** Expression: [machine local updated@fs.size[/used],last()]>70
- Status:** Enabled
- Tags:** None

45

Et ca c'est un exemple de creation d'un trigger qui sera declencher si la consommation de la Ram depasse 70%

Conclusion

- Étude des comparatifs des outils de surveillance
- Étude de l'architecture de la solution choisie
- Teste des outils dans un environnement réel
- Conception du connecteur
- Développement du connecteur

Pour conclure Durant ce travaille on realiser une etude comparatif des outils de surveillance les plus connues sur le marché
Et apres on a etudier l'architecture de la solution choisie et on a la tester dans un environement reel
Et finalement on a passé a l'etape de conception et developpemnet du connecteur

Perspectives

- Ajouter d'autre fonctionnalités comme la configuration du serveur d'email et la gestion des utilisateurs.

nous avons réalisé une application remarquable, mais nous croyons fermement qu'il est essentiel de continuer à développer et à améliorer notre produit. L'une des perspectives que nous souhaitons explorer est l'ajout de fonctionnalités supplémentaires pour répondre aux besoins et aux attentes croissants des utilisateurs. Parmi ces fonctionnalités, deux aspects cruciaux se démarquent : la configuration du serveur d'e-mail et la gestion des utilisateurs.

Je suis ravi de vous présenter aujourd'hui notre projet et les perspectives futures passionnantes qui s'ouvrent à nous. Au cours de notre travail, nous avons réalisé une application remarquable, mais nous croyons fermement qu'il est essentiel de continuer à développer et à améliorer notre produit.

L'une des perspectives que nous souhaitons explorer est l'ajout de fonctionnalités supplémentaires pour répondre aux besoins et aux attentes croissants de nos utilisateurs. Parmi ces fonctionnalités, deux aspects cruciaux se démarquent : la configuration du serveur d'e-mail et la gestion des utilisateurs.

Tout d'abord, en intégrant la configuration du serveur d'e-mail, nous permettons à nos utilisateurs d'envoyer et de recevoir des e-mails directement depuis notre application. Cela offre une plus grande flexibilité et une meilleure expérience utilisateur, en leur évitant d'avoir à passer d'une application à une

autre pour gérer leurs e-mails. En donnant à nos utilisateurs la possibilité de gérer leurs communications électroniques au sein de notre application, nous facilitons leur flux de travail et renforçons leur productivité.

De plus, la gestion des utilisateurs est une fonctionnalité essentielle pour garantir la sécurité et la confidentialité des données. Nous prévoyons d'implémenter un système de gestion des utilisateurs robuste, offrant des fonctionnalités telles que l'authentification, l'autorisation et la gestion des droits d'accès. Cela permettra à notre application de mieux s'adapter aux besoins spécifiques de chaque utilisateur, en garantissant que seules les personnes autorisées puissent accéder aux informations appropriées.

En intégrant ces nouvelles fonctionnalités, nous répondons à une demande croissante de nos utilisateurs et renforçons la valeur de notre application. Nous nous engageons à fournir une expérience utilisateur exceptionnelle et à continuer à évoluer en fonction des besoins du marché et des retours de nos utilisateurs.

En conclusion, en ajoutant la configuration du serveur d'e-mail et la gestion des utilisateurs à notre application, nous améliorons sa convivialité, sa sécurité et sa pertinence pour nos utilisateurs. Ces perspectives ouvrent la voie à un développement continu de notre produit, en nous positionnant comme un acteur de premier plan sur le marché. Nous sommes impatients de relever ces défis passionnants et de continuer à innover pour offrir une solution de qualité supérieure à nos utilisateurs.

Merci pour votre attention

48

Je suis ravi de vous présenter aujourd'hui notre projet et les perspectives futures passionnantes qui s'ouvrent à nous. Au cours de notre travail, nous avons réalisé une application remarquable, mais nous croyons fermement qu'il est essentiel de continuer à développer et à améliorer notre produit.

L'une des perspectives que nous souhaitons explorer est l'ajout de fonctionnalités supplémentaires pour répondre aux besoins et aux attentes croissants de nos utilisateurs. Parmi ces fonctionnalités, deux aspects cruciaux se démarquent : la configuration du serveur d'e-mail et la gestion des utilisateurs.

Tout d'abord, en intégrant la configuration du serveur d'e-mail, nous permettons à nos utilisateurs d'envoyer et de recevoir des e-mails directement depuis notre application. Cela offre une plus grande flexibilité et une meilleure expérience utilisateur, en leur évitant d'avoir à passer d'une application à une autre pour gérer leurs e-mails. En donnant à nos utilisateurs la possibilité de gérer leurs communications électroniques au sein de notre application, nous facilitons leur flux de travail et renforçons leur productivité.

De plus, la gestion des utilisateurs est une fonctionnalité essentielle pour garantir la sécurité et la confidentialité des données. Nous prévoyons d'implémenter un système de gestion des utilisateurs robuste, offrant des fonctionnalités telles que l'authentification, l'autorisation et la gestion des droits d'accès. Cela permettra à

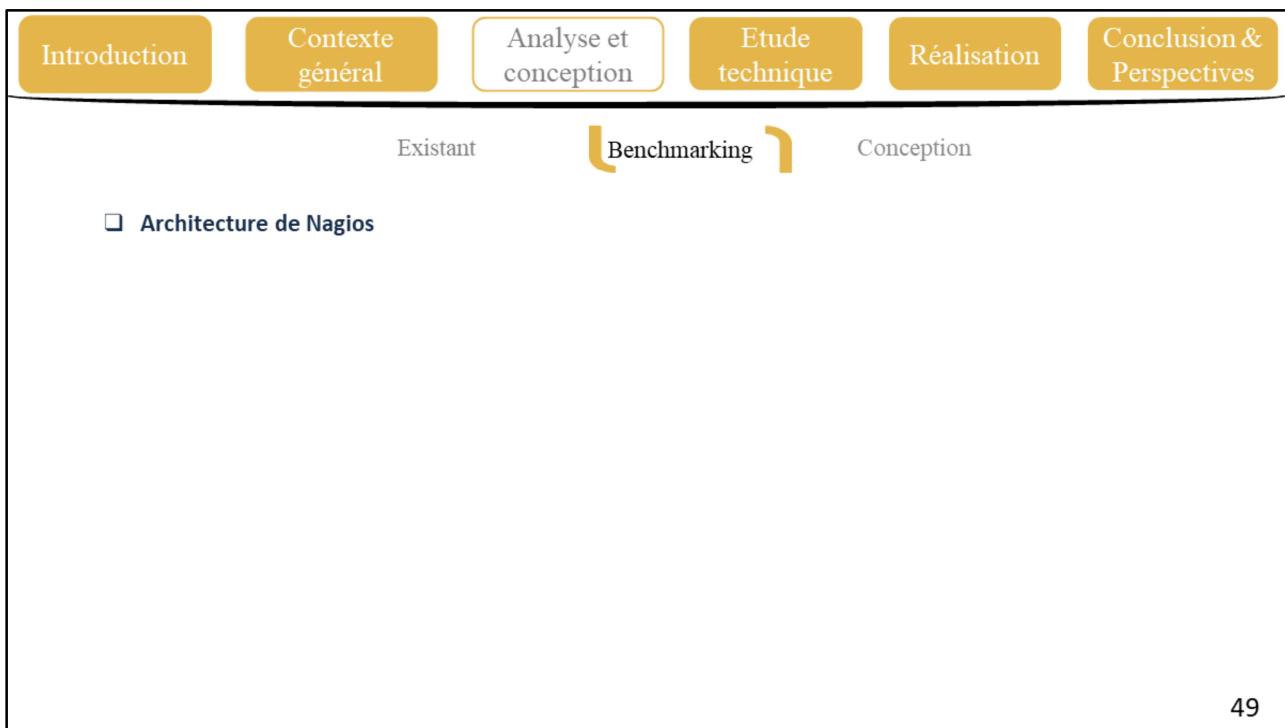
48

notre application de mieux s'adapter aux besoins spécifiques de chaque utilisateur, en garantissant que seules les personnes autorisées puissent accéder aux informations appropriées.

En intégrant ces nouvelles fonctionnalités, nous répondons à une demande croissante de nos utilisateurs et renforçons la valeur de notre application. Nous nous engageons à fournir une expérience utilisateur exceptionnelle et à continuer à évoluer en fonction des besoins du marché et des retours de nos utilisateurs.

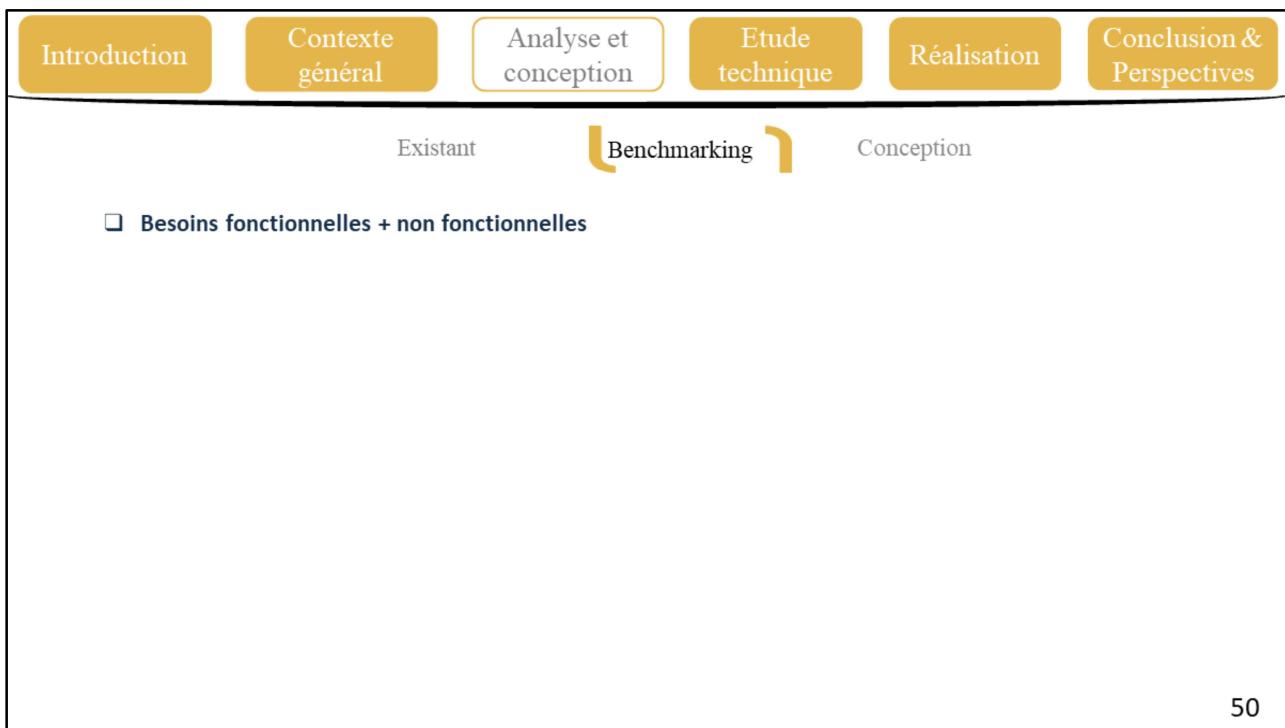
En conclusion, en ajoutant la configuration du serveur d'e-mail et la gestion des utilisateurs à notre application, nous améliorons sa convivialité, sa sécurité et sa pertinence pour nos utilisateurs. Ces perspectives ouvrent la voie à un développement continu de notre produit, en nous positionnant comme un acteur de premier plan sur le marché. Nous sommes impatients de relever ces défis passionnants et de continuer à innover pour offrir une solution de qualité supérieure à nos utilisateurs.

Merci de votre attention et je suis prêt à répondre à vos questions.



L'authentification FIDO offre une sécurité renforcée en éliminant les risques de phishing et de vol de mot de passe, mais son adoption est encore en cours. Les OTP (TOTP, HOTP) sont sensibles aux attaques cryptographiques mais offrent une certaine commodité grâce à leur intégration avec les appareils mobiles des utilisateurs. Les notifications Push sont vulnérables aux attaques de phishing mais bénéficient de la commodité des appareils mobiles. L'authentification basée sur les risques permet de lutter contre les identifiants compromis, mais sa mise en œuvre nécessite une intégration avec les systèmes existants.

Le choix de la méthode d'authentification dépendra des besoins spécifiques, des considérations de sécurité, de la commodité pour les utilisateurs et des coûts associés à sa mise en place et à son entretien.



L'authentification FIDO offre une sécurité renforcée en éliminant les risques de phishing et de vol de mot de passe, mais son adoption est encore en cours. Les OTP (TOTP, HOTP) sont sensibles aux attaques cryptographiques mais offrent une certaine commodité grâce à leur intégration avec les appareils mobiles des utilisateurs. Les notifications Push sont vulnérables aux attaques de phishing mais bénéficient de la commodité des appareils mobiles. L'authentification basée sur les risques permet de lutter contre les identifiants compromis, mais sa mise en œuvre nécessite une intégration avec les systèmes existants.

Le choix de la méthode d'authentification dépendra des besoins spécifiques, des considérations de sécurité, de la commodité pour les utilisateurs et des coûts associés à sa mise en place et à son entretien.