

# **SUPERVISION RESEAU**

## **NAGIOS XI**

Rédigé par : TINDJIETE Sambiani Rolle-Gniimpale

Année : 2021-2022

Source : iso.org ,Frameip.com, Wikipedia, axelo,

### **SOMMAIRE**

- Introduction sur l'administration d'un réseau informatique
- Pourquoi administrer un réseau
- Les normes et protocoles d'administration d'un réseau
- Les avantages de l'administration d'un réseau
- Les défis d'un administrateurs réseaux
- Les outils de l'administration d'un réseau.
- Découverte de Nagios XI
- Avantages et insuffisance de Nagios XI
- Installation et configuration de Nagios XI

### **INTRODUCTION**

L'administration d'un réseau informatique est un ensemble de méthode, d'activité, de procédure et d'outils mis en œuvre pour surveiller, maintenir un réseau informatique en perpétuel fonctionnement afin de l'exploiter, et assurer sa sécurité.

Les enjeux de l'administration ou de la gestion des réseaux informatiques est de pouvoir offrir à faible ou tierce cout :

- Une qualité de service
- Une sécurité permanente
- Un management efficace des ressources disponibles dans le réseau

Les ressources informatiques ici sont : les routeurs, les machines, les serveurs, les imprimantes .....

Tous les moyens mis en œuvre pour l'administration d'un réseau doivent permettre l'exploitation, la supervision et la planification de l'évolution du réseau (automatisation des taches de reprises de services , sauvegarde, restauration,...) tout en respectant les contraintes de cout , de qualité et de matériels.

La qualité ici fait allusion à la disponibilité , performance, fiabilité et sécurité.

## Pourquoi faut-il administrer un réseau ?

- Sécurisation des accès réseaux
- Prévention des risques d'intrusion
- Prévention des pannes d'équipement
- Maintient des performances (bande passante)

- Préviation des besoins en matériels de l'entreprise
- Optimisation de l'utilisation des ressources
- Le contrôle des évènements.

## **Les normes et Protocoles de l'administration d'un réseau**

### **La norme ISO :**

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une organisation internationale non gouvernementale, indépendante,

Iso établit des exigences et ligne directrice à suivre par les entreprises pour aider les entreprises à gérer leur politiques et leur processus afin d'atteindre leur objectifs.

Les avantages pour une organisation d'avoir un système de management efficace sont les suivants :

- Utilisation plus efficace des ressources et performance financière améliorée
- Meilleure gestion des risques et protection des personnes et de l'environnement
- Capacité accrue à délivrer des produits et services améliorés répondant systématiquement aux attentes des clients et autres parties prenantes

Pour toute information supplémentaire sur les différentes normes de la norme iso veuillez vous rendre sur le site <https://iso.org>

Modèle d'administration réseau selon ISO

- Modèle organisationnel
- Modèle fonctionnel
- Modèle informationnel

## **ITIL 4**

ITIL est un ensemble de livres qui regroupe les **bonnes pratiques de management d'un service informatique** dans le but d'optimiser l'utilisation des ressources informatiques. Ces guides sont une source d'informations permettant d'adapter l'organisation de son service IT à son business. En effet, suivre ce modèle permet de partager un même vocabulaire, d'identifier le rôle de chacun et de professionnaliser l'organisation. ITIL se base sur les systèmes de valeur et son modèle en quatre dimensions.

Les quatre dimensions de Itil :

- L'organisation et les personnes
- L'information et la technologie
- Partenaires et fournisseurs
- Flux de valeurs et processus

## **Les protocoles et modèle clés de la gestion des réseaux informatiques.**

Un protocole est un ensemble de règle défini à respecter pour conduire ou mener une activité ou un projet.

En informatique pour chaque type de communication ou de service des protocoles sont suivi à la lettre pour garantir la fluidité et la rigidité des infrastructures.

Dans l'administration d'un réseau nous allons faire recours aux protocoles et modèle suivant

Protocole ip : internet protocole faisant parti de la couche internet permet le transport des datagrammes (paquets de données)

Protocole tcp : transmission control protocol également de la couche réseau/internet. Principalement il définit les règles de transmission de données

Protocol SNMP : simple network management protocol est un protocole de gestion des réseaux. Il est utilisé pour la gestion à distance des applications, serveurs, application, base de données.....

Le protocole SNMP permet à une application de gestion de demander des informations provenant d'une unité gérée. L'unité gérée contient un logiciel qui envoie et reçoit des informations SNMP. Ce module logiciel est généralement appelé agent SNMP.

Le protocole SNMP est basé sur un fonctionnement asymétrique. Il est constitué d'un ensemble de requêtes, de réponses et d'un nombre limité d'alertes. Le manager envoie des requêtes à l'agent, lequel retourne des réponses. Lorsqu'un événement anormal surgit sur l'élément réseau, l'agent envoie une alerte (trap) au manager

SNMP utilise le protocole udp. Le port 161 est utilisé par l'agent pour recevoir les requêtes de la station de gestion. Le port 162 est réservé pour la station de gestion pour recevoir les alertes des agents.

**Les requêtes SNMP**  
Il existe quatre types de requêtes: GetRequest, GetNextRequest, GetBulk, SetRequest.

- La requête GetRequest permet la recherche d'une variable sur un agent.
- La requête GetNextRequest permet la recherche de la variable suivante.

- La requête GetBulk permet la recherche d'un ensemble de variables regroupées.
- La requête SetRequest permet de changer la valeur d'une variable sur un agent.

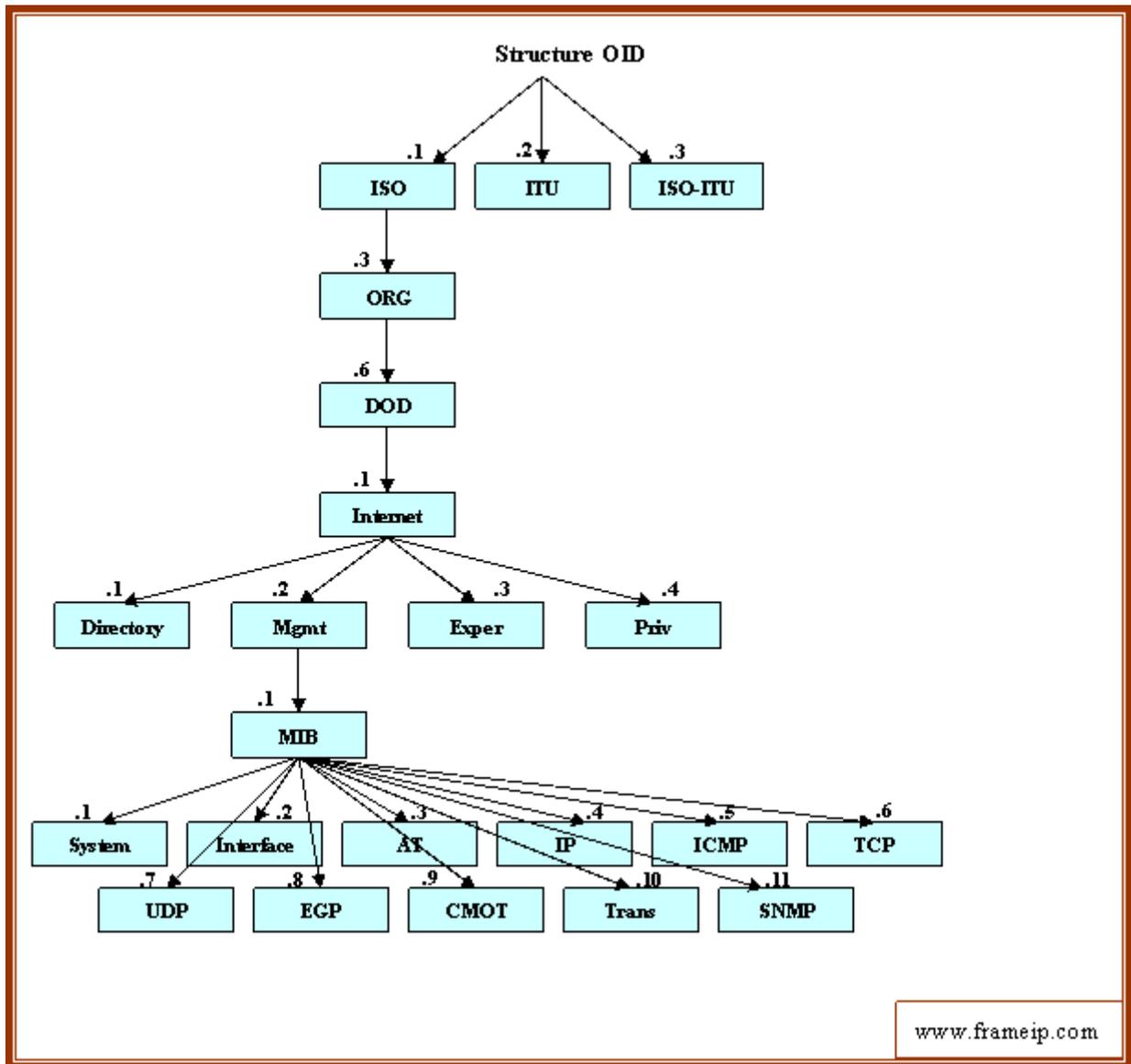
### **Les réponses de SNMP**

À la suite de requêtes, l'agent répond toujours par GetResponse. Toutefois si la variable demandée n'est pas disponible, le GetResponse sera accompagné d'une erreur noSuchObject.

### **Les alertes (Traps, Notifications)**

Les alertes sont envoyées quand un événement non attendu se produit sur l'agent. Celui-ci en informe la station de supervision via une trap. Les alertes possibles sont: ColdStart, WarmStart, LinkDown, LinkUp, AuthenticationFailure.

La MIB (Management Information base) est la base de données des informations de gestion maintenue par l'agent, auprès de laquelle le manager va venir pour s'informer.



**Les insuffisance du protocole snmp résulte de son niveau de sécurité et du temps de réponse des alertes.**

## **Avantages de l'administration d'un réseau**

Les avantages de l'administration efficaces d'un réseau :

- Gain de temps
- Gain d'argent
- Bienveillance des utilisateurs
- Surveillance constante
- Optimisation
- Contrôle d'accès
- Prévision ressource et budgétaire .....

## **Défis d'un administrateur réseau**

- Gestion des pannes
- Gestion des configuration
- Audit des performances
- Gestion de la comptabilité

### Outils/plateforme d'administration d'un réseau

Ce sont des outils de supervision de l'ensemble de réseau, elles centralisent toutes les informations issues du réseau et permet d'agir sur les différents composants concentrateur, routeurs, etc.

Son rôle est :

☒ de dialoguer avec les équipements réseaux (interrogation et collecte des données) ;

☒ de recevoir et de traiter les événements en provenance des équipements réseaux ;

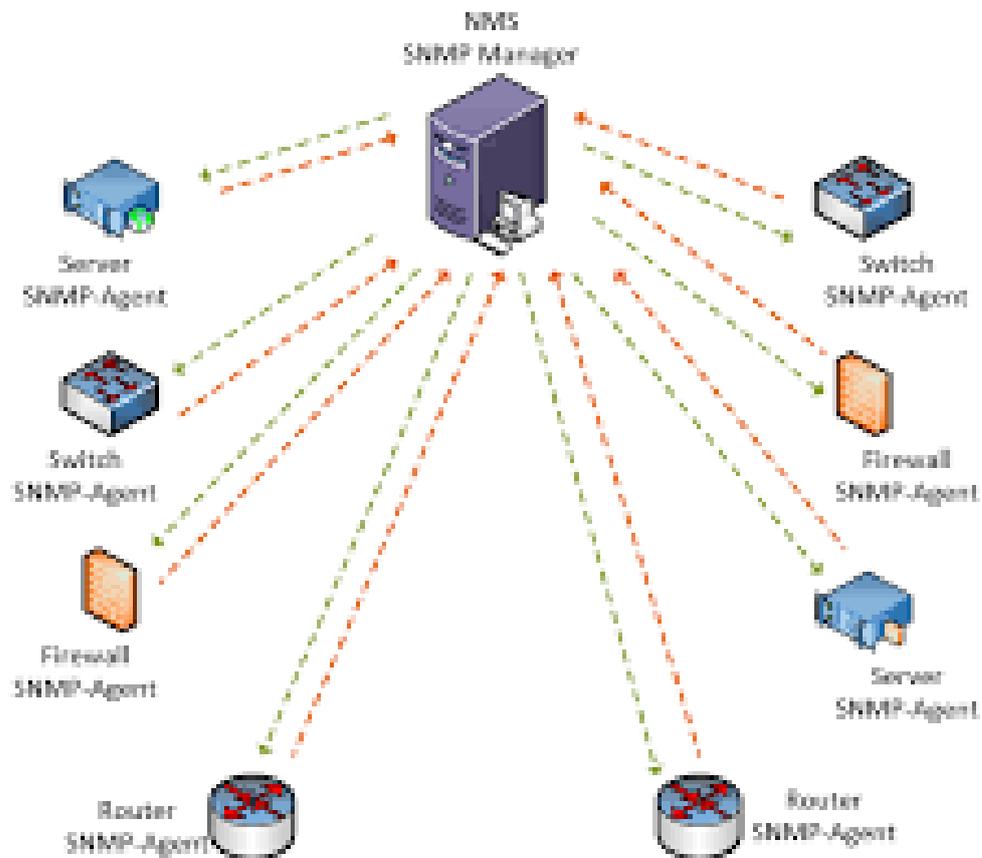
☒ d'afficher graphiquement les objets du réseau ;

☒ de collecter des données et de les enregistrer dans des fichiers ;

☒ de découvrir la topologie du réseau ;

☒ de séquencer l'ensemble de ces tâches et les faire communiquer entre elles.

Exemple de la typologie d'un outil d'administration réseau utilisant SNMP



Nous avons plusieurs plateformes d'administration réseau.

- NAGIOS
- CASTIS
- CENTREON
- ZABBIX
- ZENDESK
- GLPI ...

### Découverte de NAGIOS XI

Nagios est une application permettant la surveillance système et réseau. Elle surveille les hôtes et services spécifiés, alertant lorsque les systèmes ont des

dysfonctionnements et quand ils repassent en fonctionnement normal. C'est un logiciel libre sous licence GPL.

Nagios existe sous deux formes nagios xi et nagios core

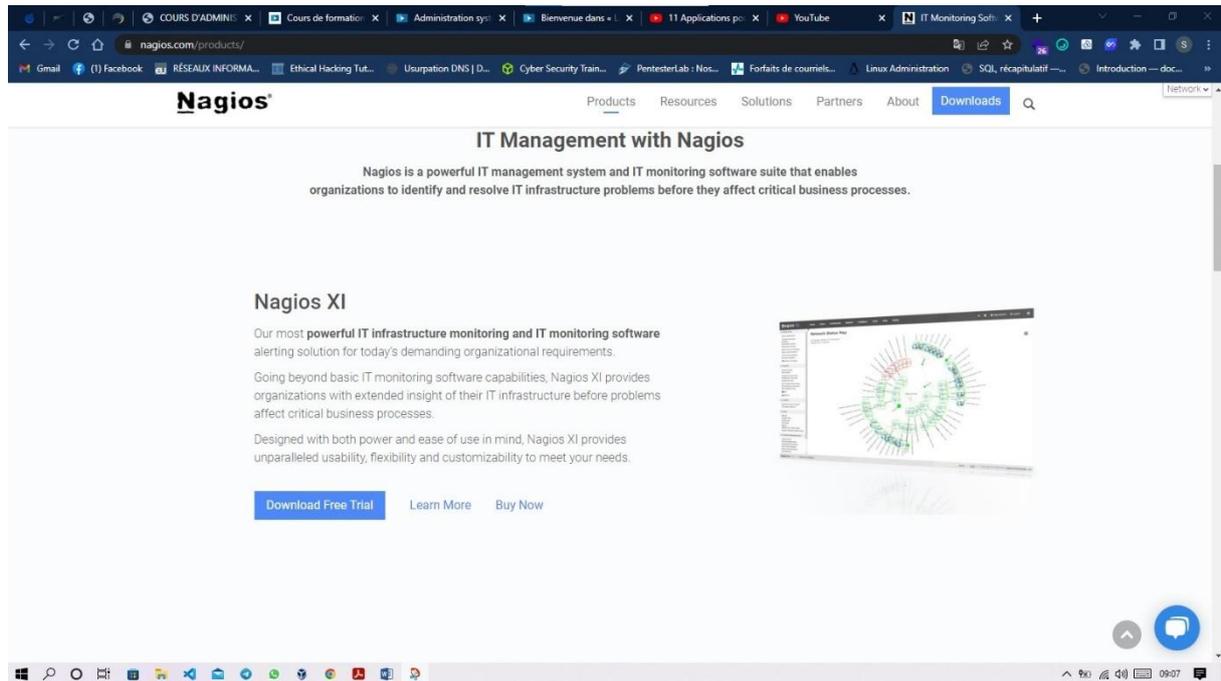
. Le logiciel Nagios , est un programme modulaire qui se décompose en trois parties : ♣ Le moteur d'application qui permet d'organiser ou d'ordonnancer les tâches de supervision. ♣ L'interface web, qui permet d'avoir une vue d'ensemble du système d'information et des possibles anomalies ou (permettant de visualiser l'état du fonctionnement du système d'information). ♣ Les sondes (appelées greffons ou plugins), permettant d'ajouter de nouvelles fonctionnalités au logiciel). Ces plugins peuvent être écrits dans de nombreux types de langages. Ce logiciel a l'avantage de pouvoir superviser tous les types de ressources et de services grâce à des centaines de « plugins ». Nagios est bien adapté aux systèmes d'information de taille moyenne et aussi de taille importante. Nagios a comme défaut d'être difficile à administrer et de ne fonctionner que sous Linux ou une variante Unix. Le logiciel de supervision Nagios a la Possibilité de

les logiciels **Nagios Core et Nagios XI** marquent une première **différence** : **Nagios Core** se positionne sur la catégorie Monitoring de sites Web alors que **Nagios XI** se classe parmi les logiciels de Supervision réseau. Côté services, ces deux produits n'offrent aucune prestation en plus du logiciel.:

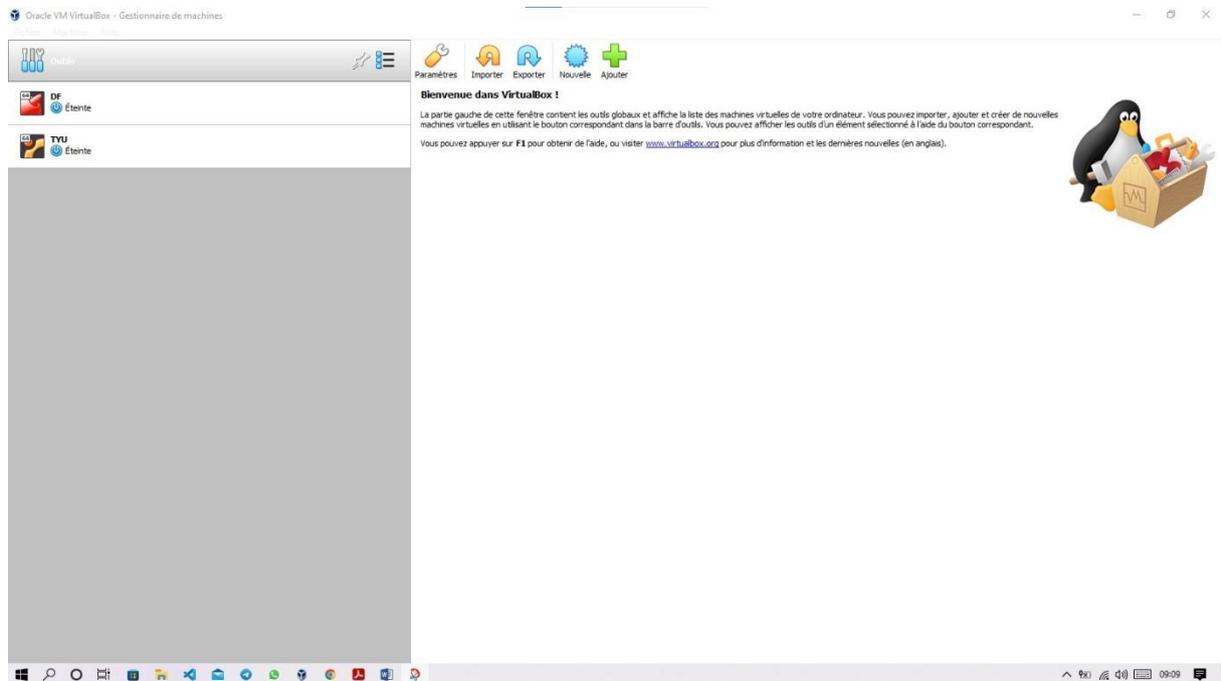
Prérequis et installation de NAGIOS XI

Nous avons besoins : d'un hyperviseur (virtualbox), de l'image ova de nagios xi

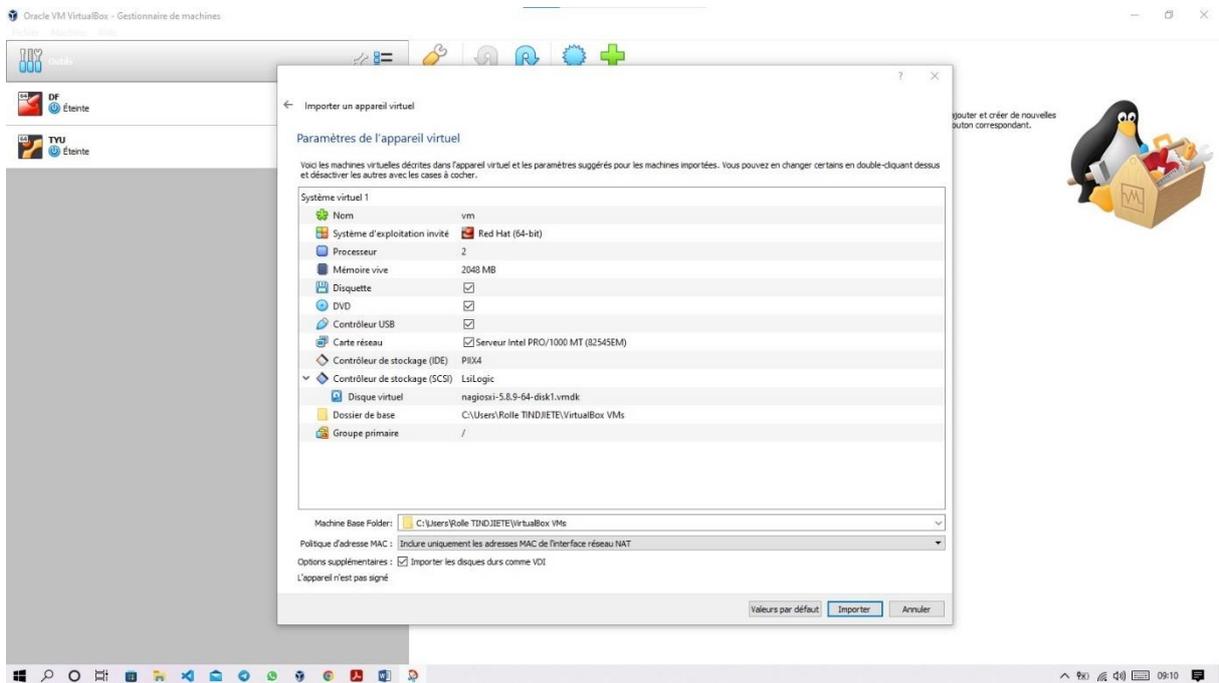
Rendez-vous sur le site officiel <https://nagios.com> et téléchargez l'image de nagios



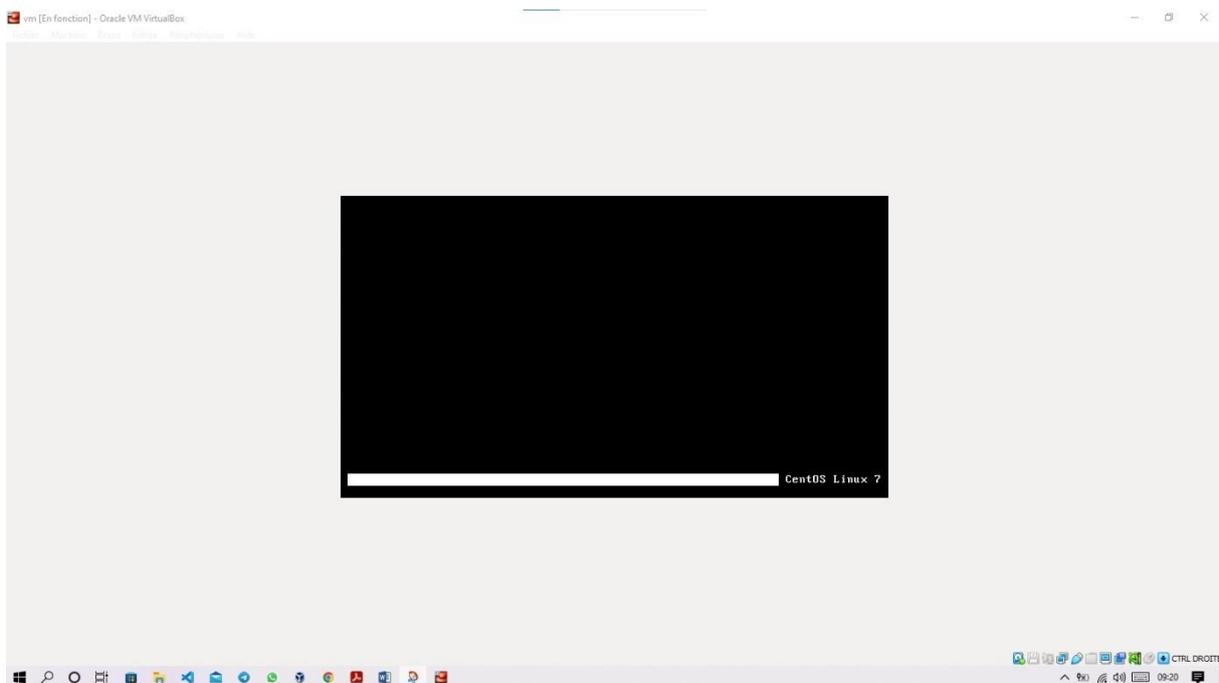
Après téléchargement , il faut démarrer son hyperviseur et importer l'image



Cliquez sur la barre outils et choisissez importer . une fenetre de dialogue s'ouvrira , choisissez l'image ova de nagios et vous pourrez faire une configuration sur cette fenetre



Ajuster votre carte réseau si nécessaire et la ram puis faites importer et patientez pour que le processus prenne fin. Démarrez la machine une fois que l'importation est fini

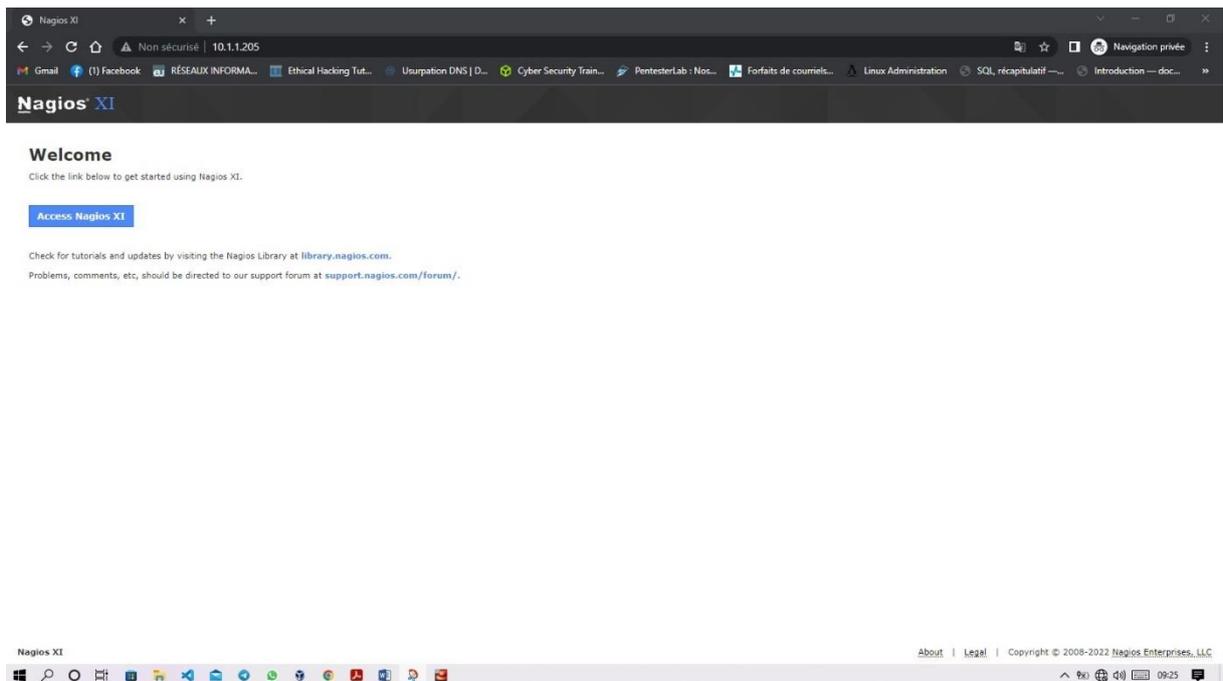


Attendez un instant puis vous aurez cette nouvelle interface

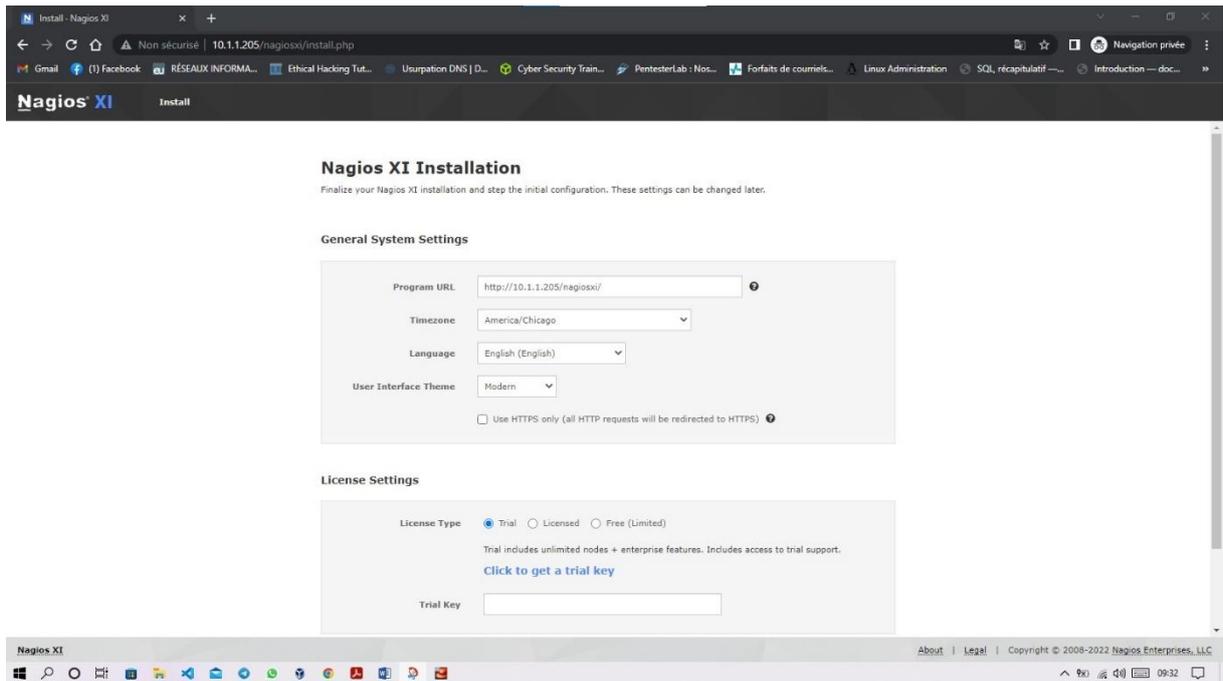


Sur cette interface vous avez dans la bande bleue le mot de pass et le nom d'utilisateur par défaut (root et nagiosxi) si la connection refuse alors revoyez votre disposition clavié.

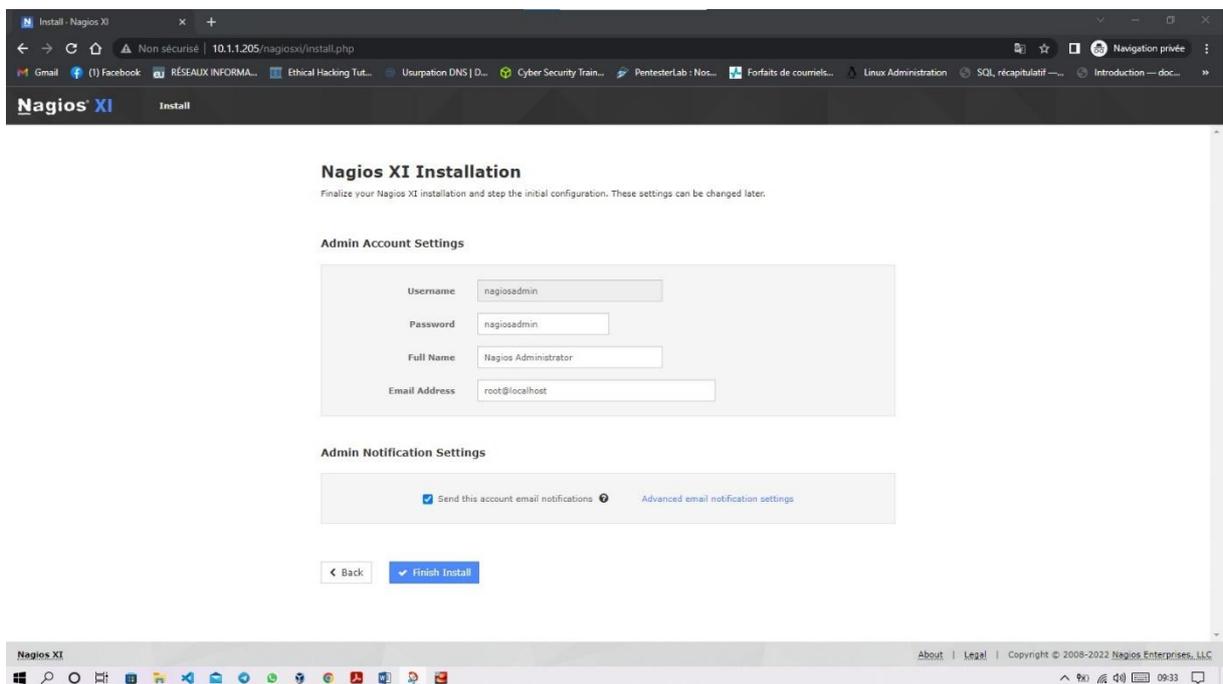
Utilisez l'adresse ip de la bande bleue pour vous connecter dans un navigateur de votre machine .mais assurez vous quelle sont tous deux dans le meme réseau



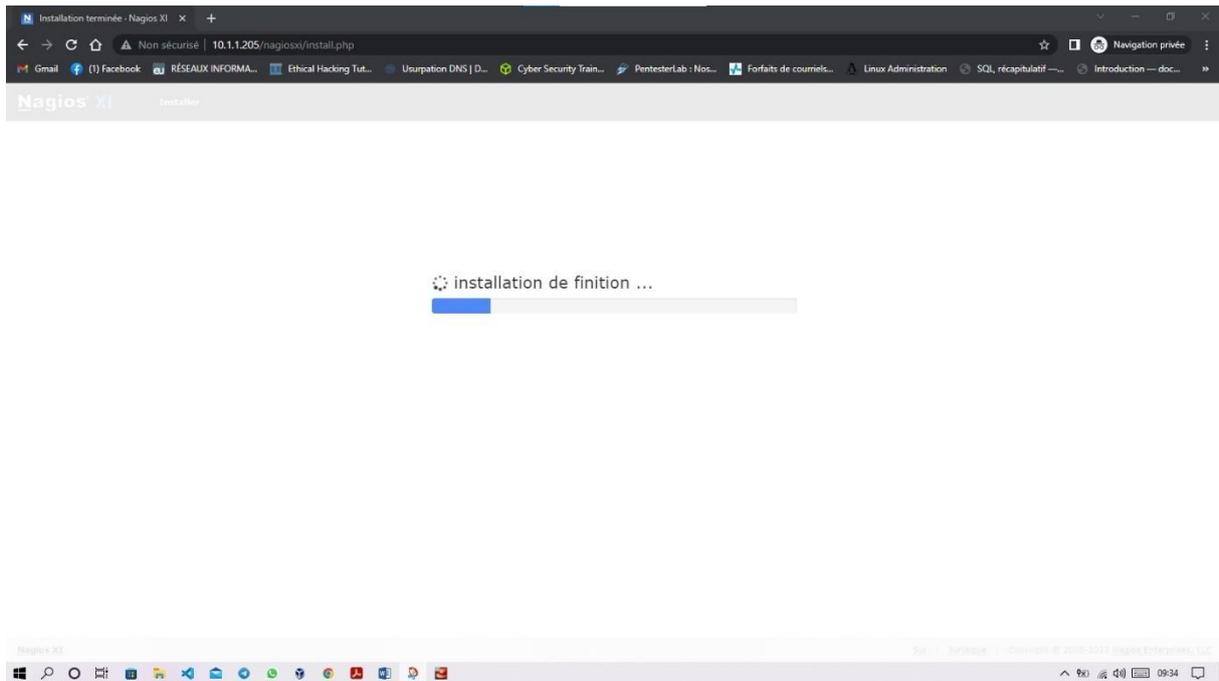
Cliquez sur le boutons puis suivez le processus



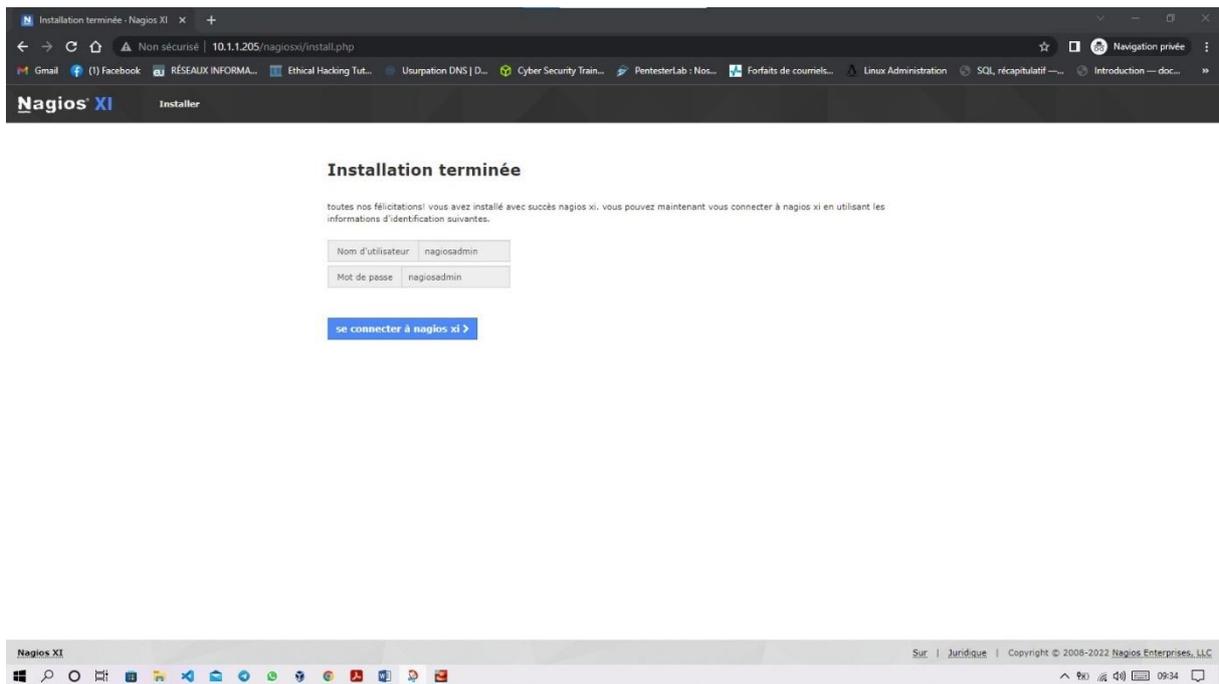
Paramétrez les identifiants de connexion ainsi que l'heure et choisissez l'option free



Ajoutez un nom et choisissez un email ou laissez le par défaut et cliquez sur le bouton finish



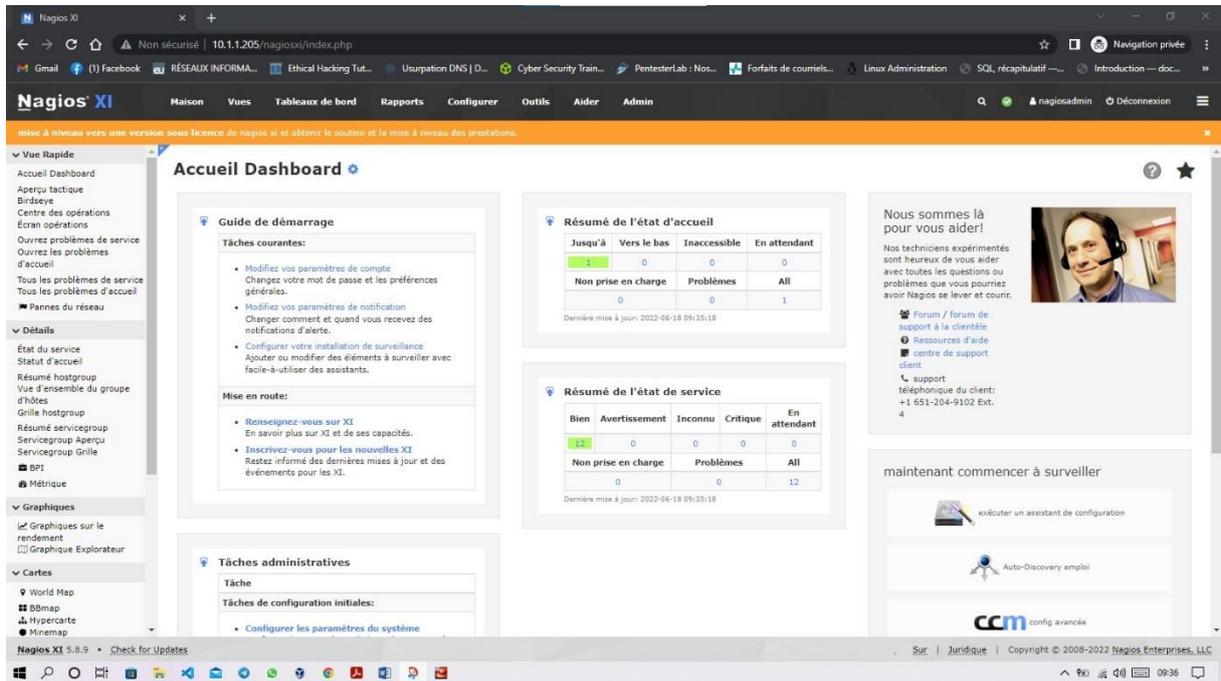
Patientez pendant que l'installation se fasse



Cliquez sur connecter et dans la fenetre suivante entrez vos identifiant de connexion

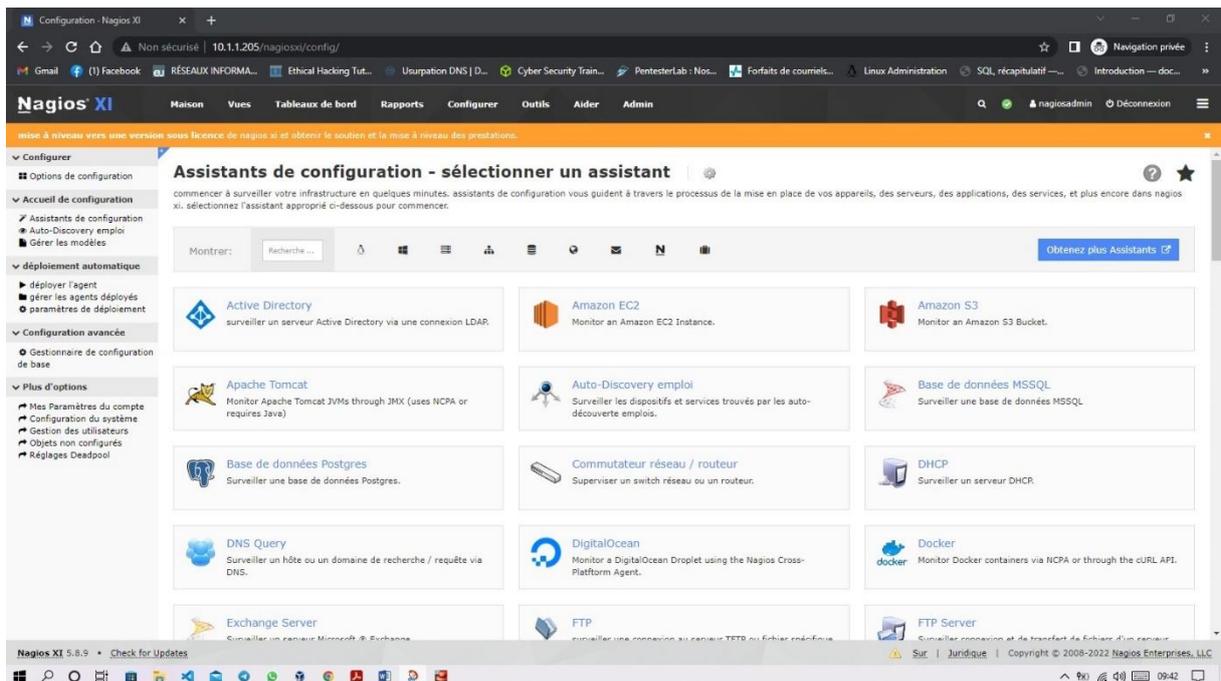


voire interface d'administration . youpi



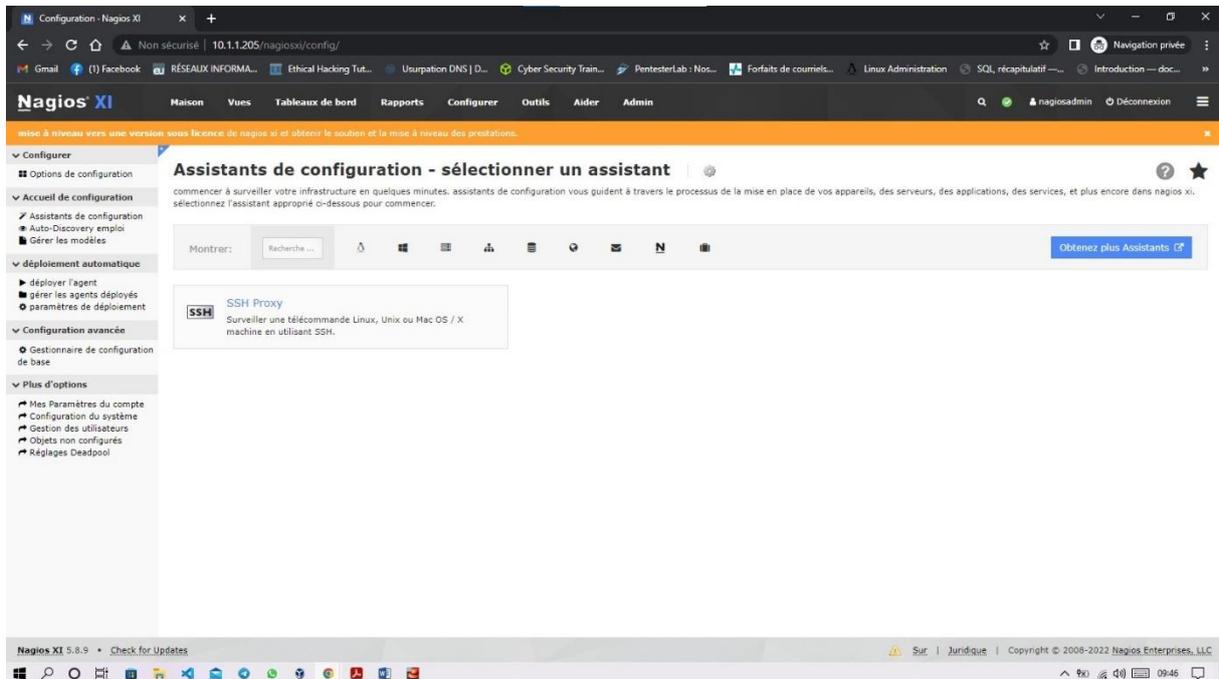
Je vous laisse le soins de parcourir votre dashboard

Allez dans l'option assistant de configuration pour voir la liste des service géré par ce logiciel

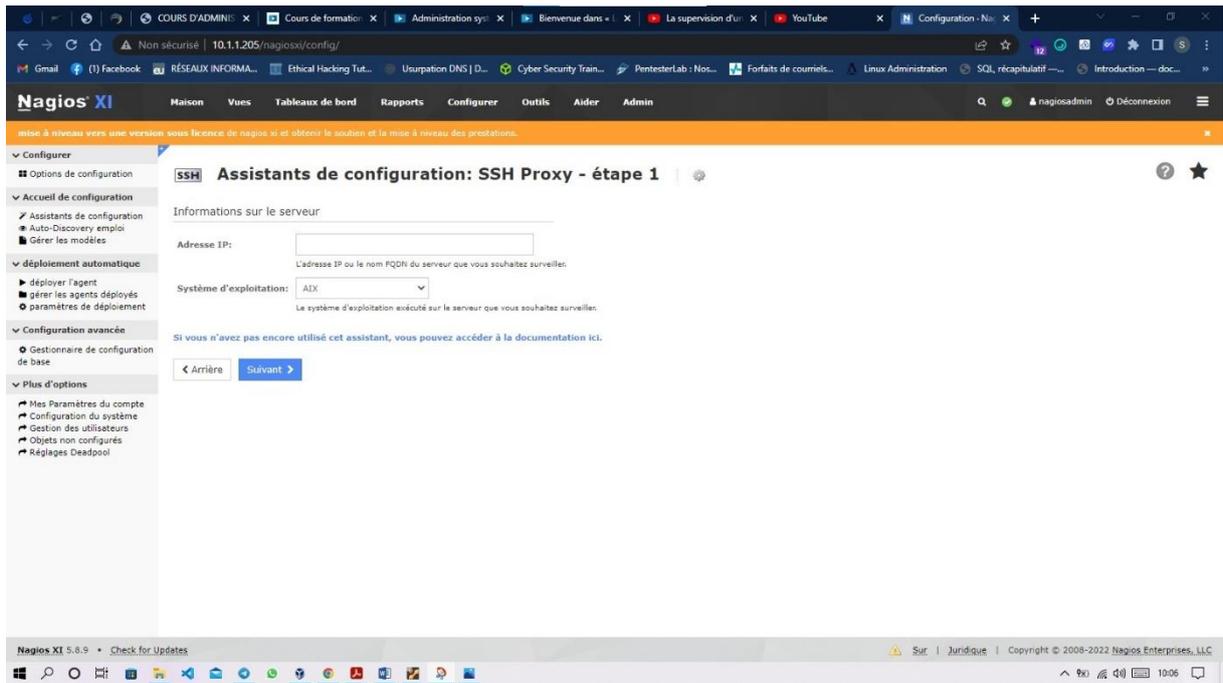


Nous allons superviser notre serveur ssh

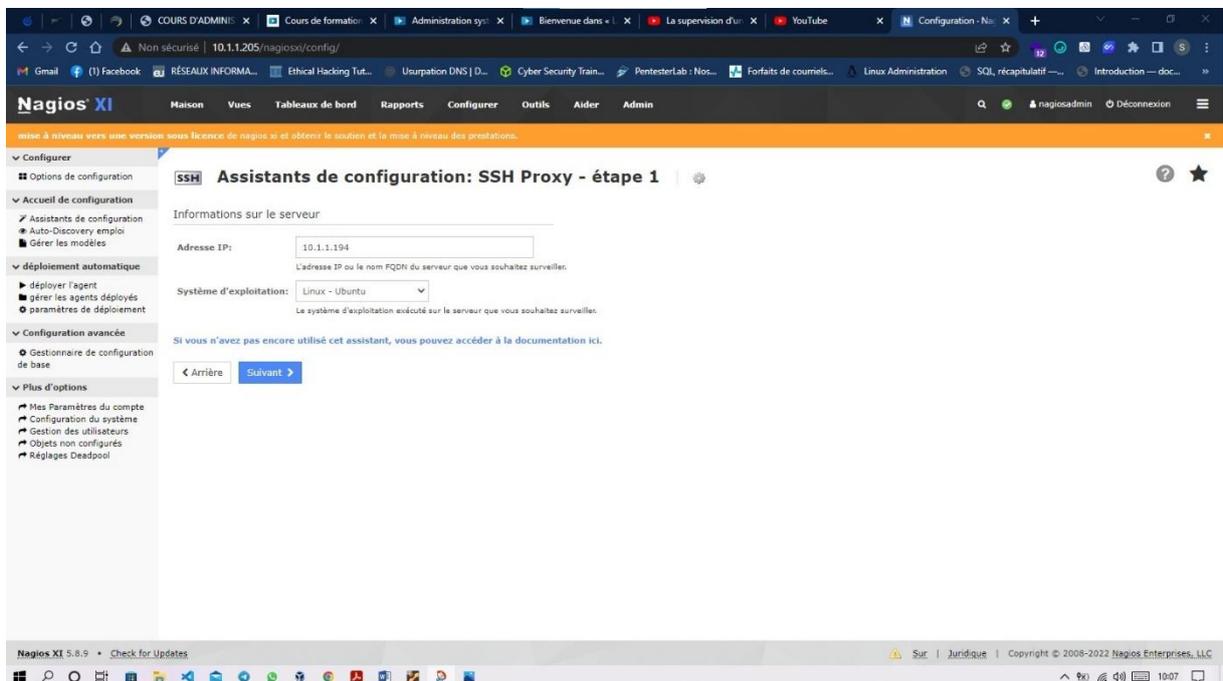
Pour se faire crée une nouvelle machine virtuelle dans votre hyperviseur puis configurez le service ssh , mettez le dans le meme réseau et revenez sur l'assistant de configuration chercher SSh proxy



Cliquez dessus et commencez la configuration



Entrez l'adresse ip de votre serveur et le system d'exploitation sr lequel il tourne puis faites suivant



Non sécurisé | 10.1.1.205/nagios/config/

**Nagios XI** Maison Vues Tableaux de bord Rapports Configurer Outils Aider Admin

mise à niveau vers une version sous licence de nagios et obtenir le soutien et la mise à niveau des prestations.

Configurer

- Options de configuration
- Accueil de configuration
  - Assistants de configuration
  - Auto-Discovery emploi
  - Gérer les modèles
- déploiement automatique
  - déployer l'agent
  - gérer les agents déployés
  - paramètres de déploiement
- Configuration avancée
  - Gestionnaire de configuration de base
- Plus d'options
  - Mes Paramètres du compte
  - Configuration du système
  - Gestion des utilisateurs
  - Objets non configurés
  - Réglages Deadpool

### SSH Assistants de configuration: SSH Proxy - étape 2

Détails du serveur

Adresse IP: 10.1.1.194

Système d'exploitation: Ubuntu

Nom de l'hôte: 10.1.1.194  
Le nom que vous aimeriez avoir associé à ce serveur.

Statistiques du serveur

Précisez les services que vous souhaitez surveiller pour le serveur.

Ping  
Surveille le serveur avec un ping ICHR. Utile pour regarder la latence du réseau et de disponibilité générale.

commandes ssh

spécifiez les commandes à distance qui doivent être exécutées / surveillées sur le serveur à l'aide de ssh. Notez que ces scripts doivent exister sur le système distant au chemin spécifié ci-dessous.

Commande à distance	Afficher le nom
<input checked="" type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_disk /	Root Disk Space
<input checked="" type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_users -w 5 -c 10	Current Users
<input checked="" type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_procs -w 150 -c 170	Total Processes

Nagios XI 5.8.9 • Check for Updates

Non sécurisé | 10.1.1.205/nagios/config/

**Nagios XI** Maison Vues Tableaux de bord Rapports Configurer Outils Aider Admin

mise à niveau vers une version sous licence de nagios et obtenir le soutien et la mise à niveau des prestations.

Configurer

- Options de configuration
- Accueil de configuration
  - Assistants de configuration
  - Auto-Discovery emploi
  - Gérer les modèles
- déploiement automatique
  - déployer l'agent
  - gérer les agents déployés
  - paramètres de déploiement
- Configuration avancée
  - Gestionnaire de configuration de base
- Plus d'options
  - Mes Paramètres du compte
  - Configuration du système
  - Gestion des utilisateurs
  - Objets non configurés
  - Réglages Deadpool

### SSH Assistants de configuration: SSH Proxy - étape 2

Statistiques du serveur

Précisez les services que vous souhaitez surveiller pour le serveur.

Ping  
Surveille le serveur avec un ping ICHR. Utile pour regarder la latence du réseau et de disponibilité générale.

commandes ssh

spécifiez les commandes à distance qui doivent être exécutées / surveillées sur le serveur à l'aide de ssh. Notez que ces scripts doivent exister sur le système distant au chemin spécifié ci-dessous.

Commande à distance	Afficher le nom
<input checked="" type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_disk /	Root Disk Space
<input checked="" type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_users -w 5 -c 10	Current Users
<input checked="" type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_procs -w 150 -c 170	Total Processes
<input type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_load -w 2,1.5,1 -c 4,3,2	Total CPU Load
<input type="checkbox"/> /usr/local/nagios/libexec/check_swap -w 30% -c 10%	Free Swap Space
<input type="checkbox"/>	

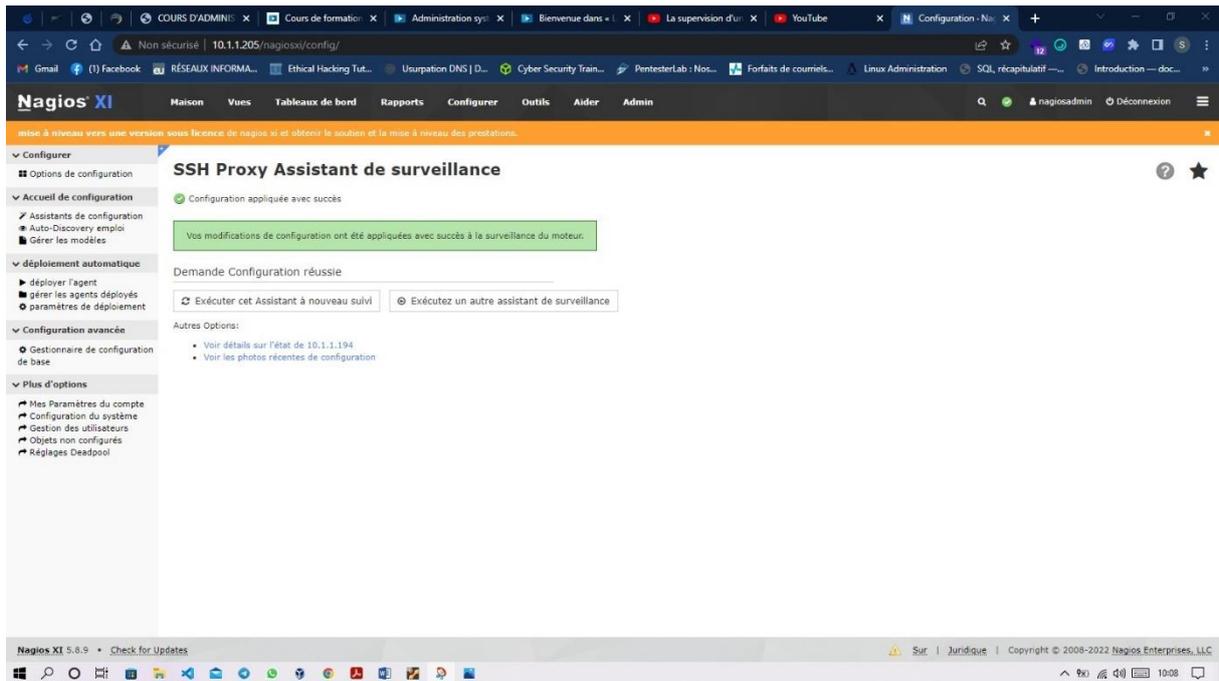
Add Row | Delete Row

Si vous n'avez pas encore utilisé cet assistant, vous pouvez accéder à la documentation ici.

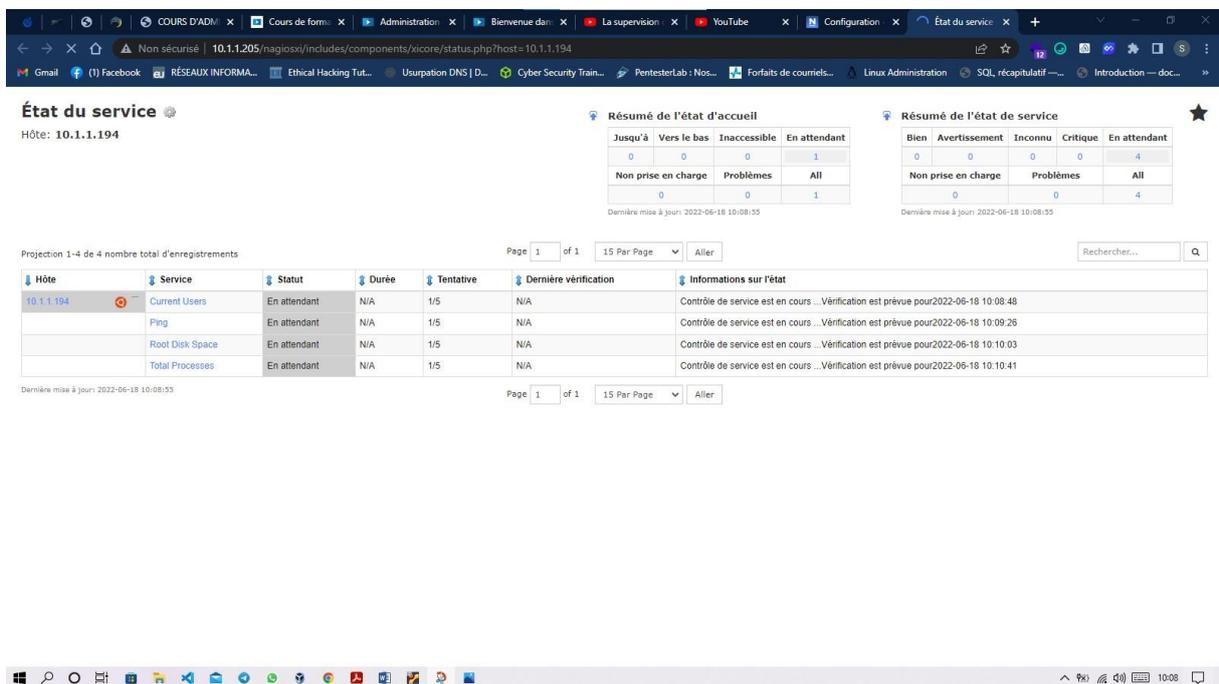
← Arrière    Suivant →

Nagios XI 5.8.9 • Check for Updates

A ce niveau vous avez le choix de la configuration puis faites suivant et terminez apres



La configuration a bien réussi. Vous aurez un message d'erreur si votre serveur ssh n'est pas actif .



Vous pouvez voir ici les détails de notre hote ssh ajouté a notre outil de supervision.

**État du service**

Tous les services

Jusqu'à	Vers le bas	Inaccessible	En attendant
1	0	0	1
Non prise en charge	Problèmes	All	
0	0	2	

Demière mise à jour: 2022-06-18 10:14:05

Bien	Avertissement	Inconnu	Critique	En attendant
13	0	0	0	4
Non prise en charge	Problèmes	All		
0	0	16		

Demière mise à jour: 2022-06-18 10:14:05

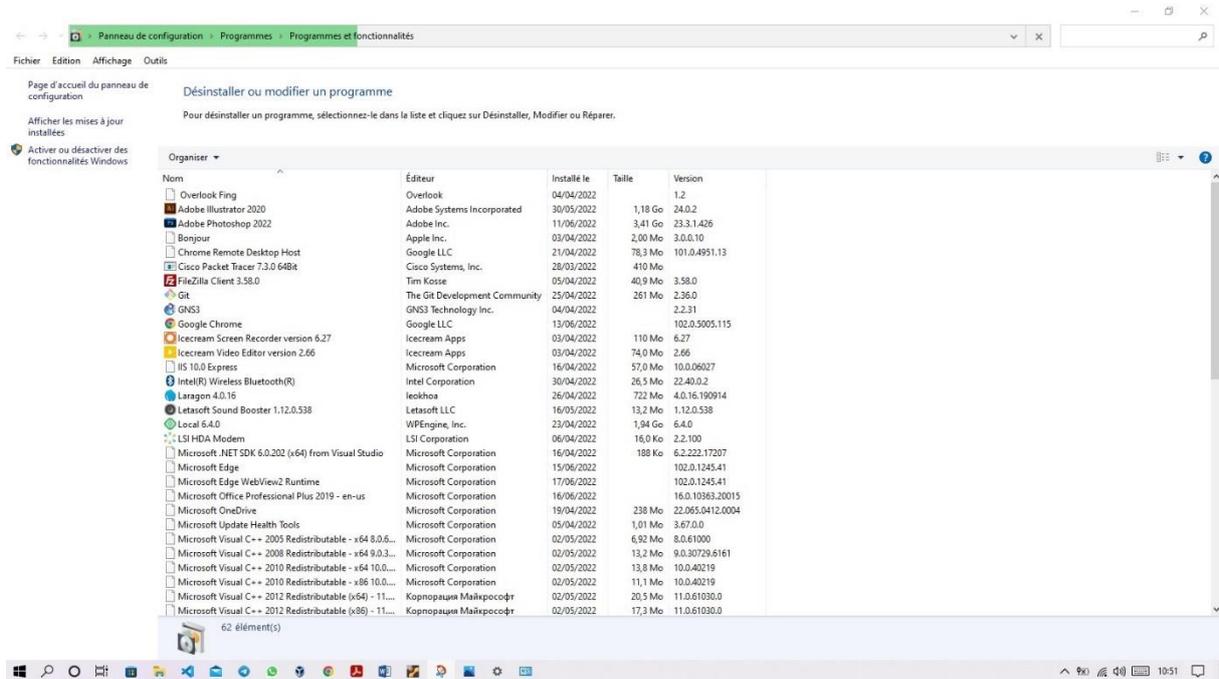
Hôte	Service	Statut	Durée	Tentative	Dernière vérification	Informations sur l'état
10.1.1.104	Current Users	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours ... Vérification est prévue pour 2022-06-18 10:08:48
	Ping	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours ... Vérification est prévue pour 2022-06-18 10:09:26
	Root Disk Space	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours ... Vérification est prévue pour 2022-06-18 10:10:03
	Total Processes	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours ... Vérification est prévue pour 2022-06-18 10:10:41
localhost	Current Load	Bien	50d 18h 23m 23s	1/4	2022-06-18 10:06:02	OK - load average: 0.11, 0.85, 0.44
	Current Users	Bien	50d 18h 22m 58s	1/4	2022-06-18 10:06:27	USERS OK - 0 users currently logged in
	HTTP	Bien	50d 18h 22m 33s	1/4	2022-06-18 10:06:52	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 3470 bytes in 0.004 second response time
	Memory Usage	Bien	50d 18h 22m 8s	1/4	2022-06-18 10:07:17	OK - 913 / 1504 MB (60%) Free Memory, Used: 571 MB, Shared: 8 MB, Buffers + Cached: 228 MB
	PING	Bien	50d 18h 21m 43s	1/4	2022-06-18 10:07:42	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.10 ms
	Root Partition	Bien	10m 56s	1/4	2022-06-18 10:08:07	DISK OK - free space / 32111 MB (91.10% inode=96%)
	SSH	Bien	N/A	1/4	2022-06-18 10:03:32	SSH OK - OpenSSH_7.4 (protocol 2.0)
	Service Status - crond	Bien	N/A	1/4	2022-06-18 10:03:57	• crond.service - Command Scheduler
	Service Status - httpd	Bien	N/A	1/4	2022-06-18 10:04:22	• httpd.service - The Apache HTTP Server
	Service Status - mariadb	Bien	N/A	1/4	2022-06-18 10:14:47	• mariadb.service - MariaDB database server

L'état de service de nos deux hosts, le service ssh et la machine d'administration.

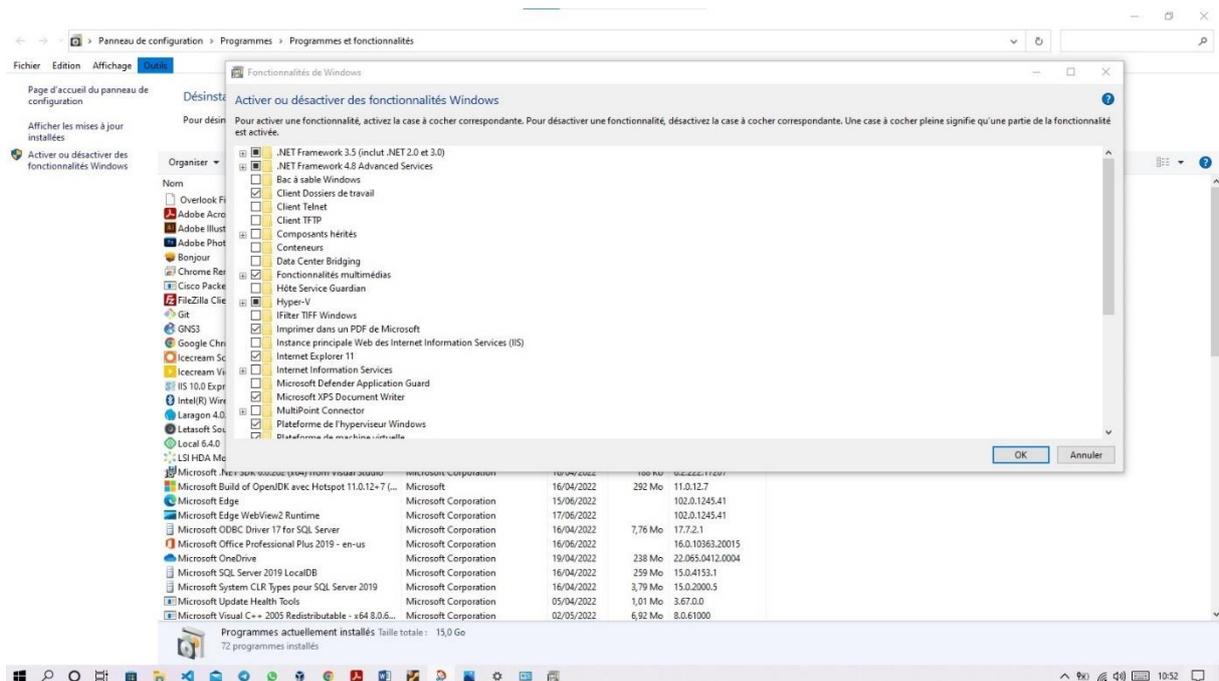
Configuration du service SNMP (simple network management service)

Nous allons configurer l'agent snmp sur windows mais avant allons vérifier si le service SNMP est activé. Pour le faire, faites un clic droit sur le bouton windows, allez dans gestion de l'ordinateur, cliquez sur les services et vérifiez si vous avez le service snmp et s'il est actif.

Si n'existe pas, allez dans vos paramètres, programme, désinstallez le programme, à ce niveau vous trouverez activer ou désactiver les fonctionnalités.

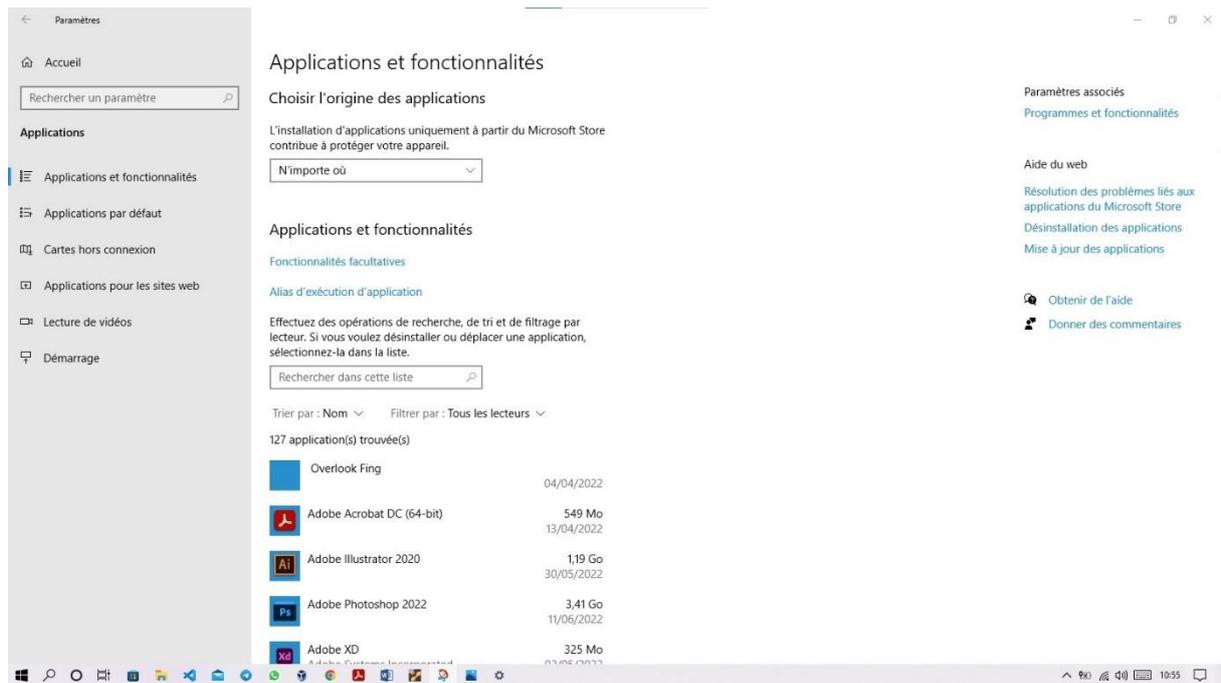


Cliquez sur activer ou désactivez les fonctionnalité.

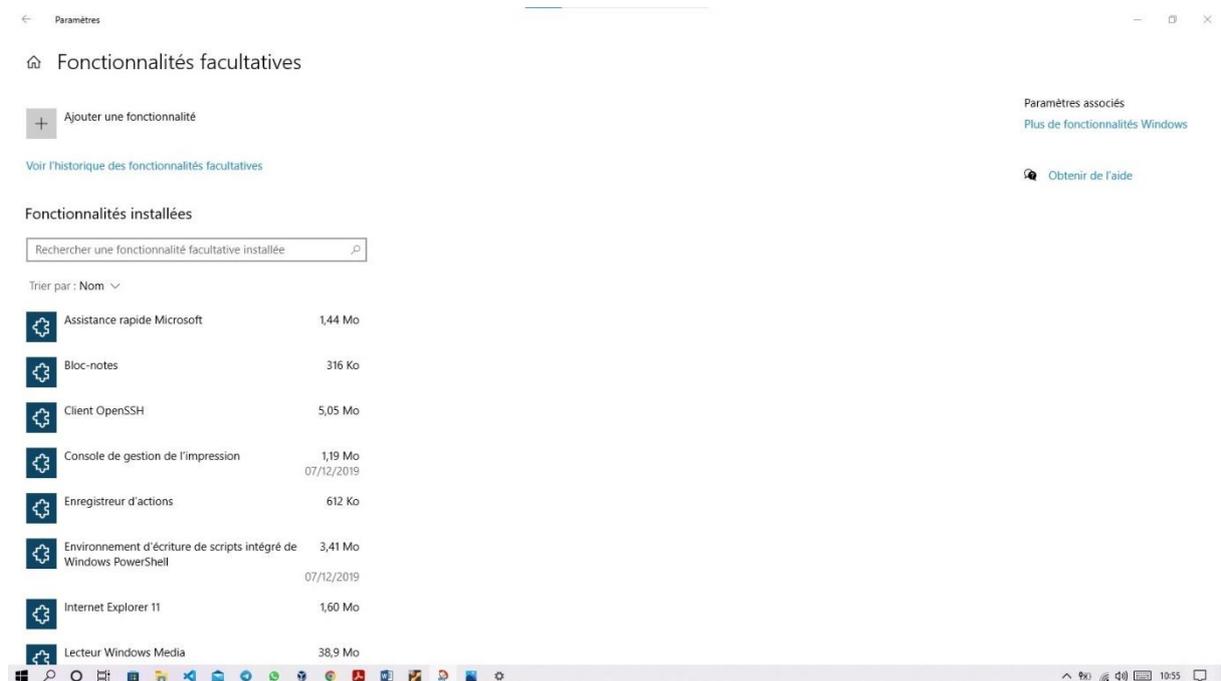


Dans cette boite de dialogue, chercher le service snmp cochez le et faite ok et attendez son installation .

Sil n'est pas présent allez dans vos parametre , dans la catégorie application ; choisissez fonctionnalité facultative



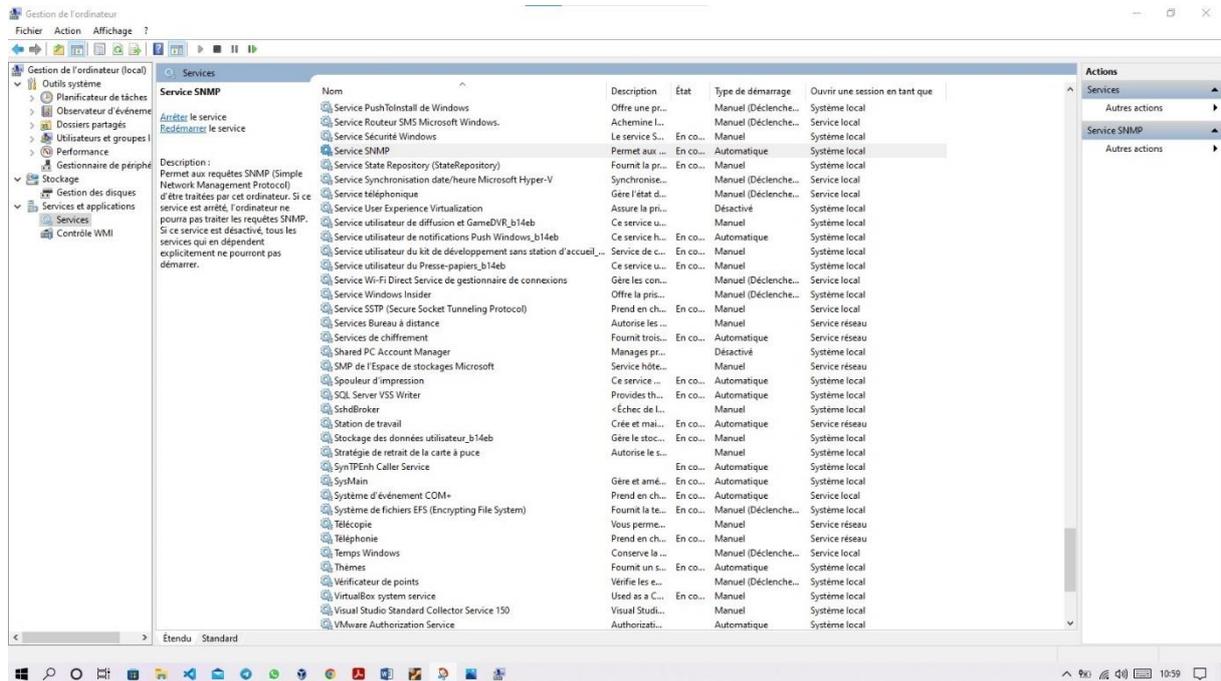
Sur cette page apres avoir cliqué sur fonctionnalité facultative , patientez



Vous aurez cette interface .

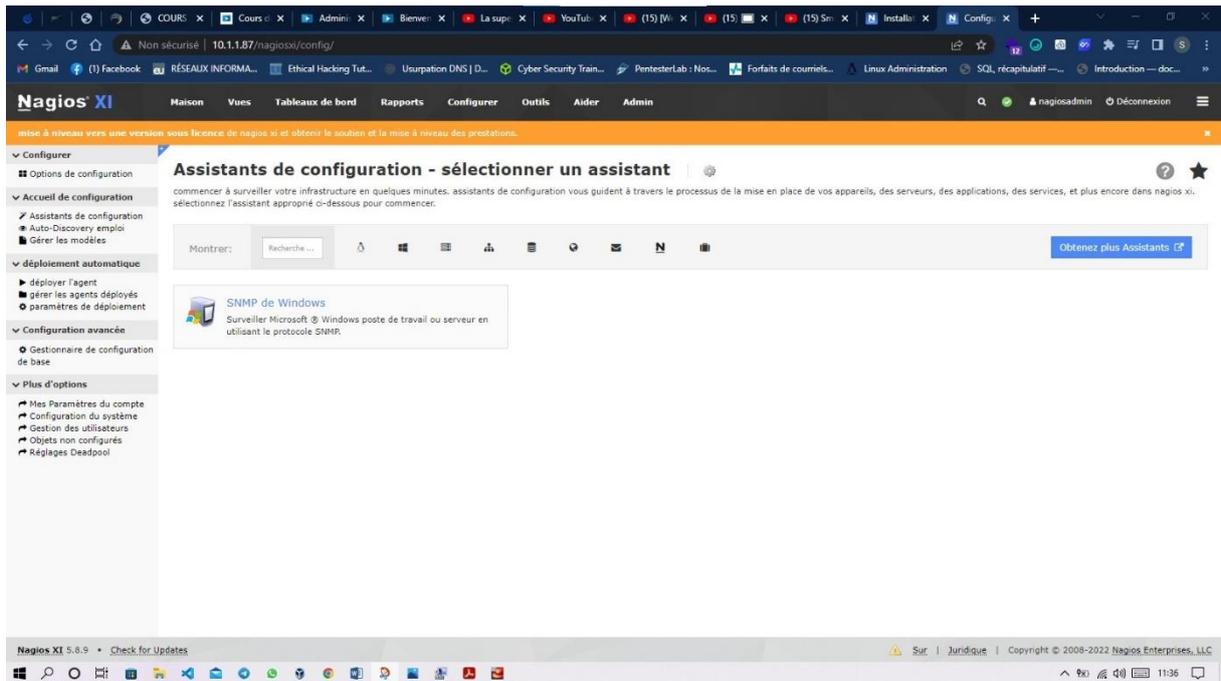
Veillez donc cliquez sur ajouter une fonctionnalité pour ajouter le serveur snmp.

Vérifiez à nouveau dans les services, en allant dans gestion de l'ordinateur pour vérifier si est installé ou pas

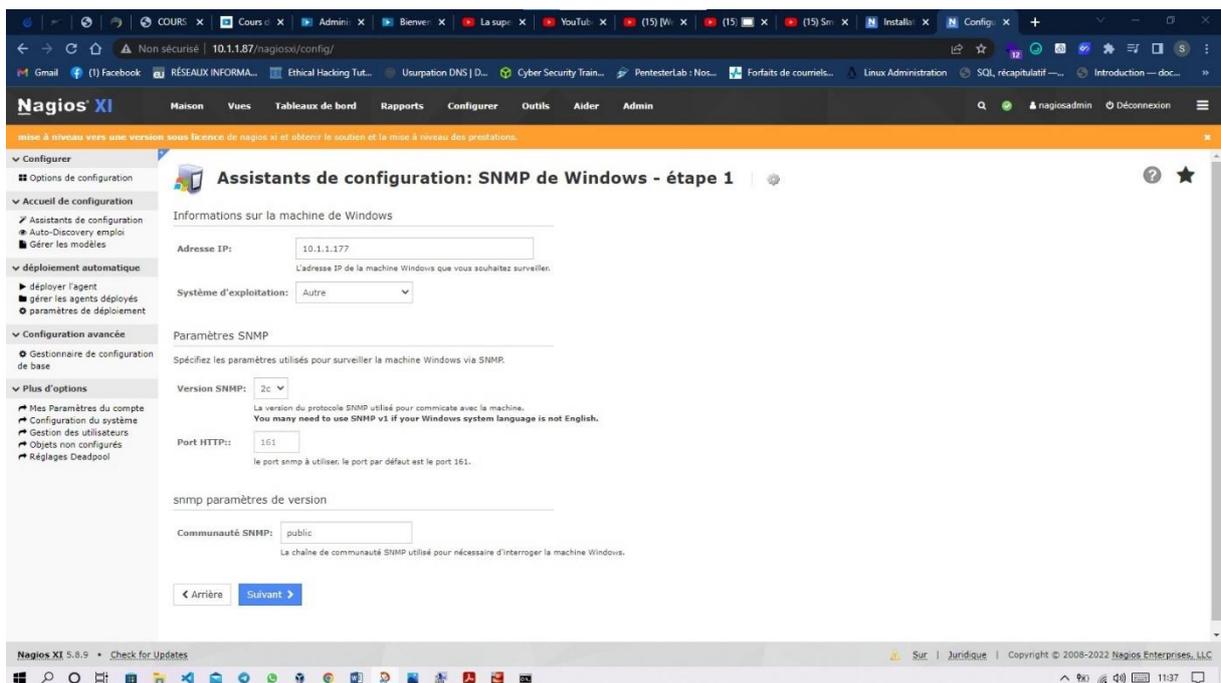


Nous voyons bien qu'il est installé

Retournons dans l'assistant de configuration sur nagios xi pour chercher un assistant snmp pour la configuration .



Cliquez dessus et commencez sa configuration



Entrez l'adresse ip de la machine windows et faites suivant . lisez bien les autres options

10.1.1.87/nagios/config/

Nagios XI

### Assistants de configuration: SNMP de Windows - étape 2

Détails machine de Windows

Adresse IP: 10.1.1.177

Nom de l'hôte: 10.1.1.177

L'assistant a détecté que ce serveur n'a pas la permission de snmpwalk sur l'hôte cible, cela permettra d'éviter le balayage automatique des services et des processus et de prévenir les services d'exécution avec succès, mais vous pouvez continuer avec l'assistant manuellement, pour résoudre ce en sorte que des OID sont disponibles sur l'hôte cible: "host-resources-MIB :: hrStorageDescr", "SNMPv2-SMI :: enterprises.77.1.2.3.1.1" et "host-resources-MIB :: hrswrunname"

Statistiques du serveur

Précisez les services que vous souhaitez surveiller pour la machine Windows.

- Ping  
Surveille la machine avec un message ICMP "ping". Utile pour regarder la latence du réseau et de disponibilité générale.
- CPU  
Contrôle le CPU (utilisation du processeur) sur la machine.  
80 % 90 %
- Utilisation de la mémoire physique  
Surveille l'utilisation de la mémoire physique (réel) sur la machine.  
80 % 90 %

Nagios XI 5.8.9 • Check for Updates

10.1.1.87/nagios/config/

Nagios XI

ont disponibles sur l'hôte cible: "host-resources-MIB :: hrStorageDescr", "SNMPv2-SMI :: enterprises.77.1.2.3.1.1" et "host-resources-MIB :: hrswrunname"

Statistiques du serveur

Précisez les services que vous souhaitez surveiller pour la machine Windows.

- Ping  
Surveille la machine avec un message ICMP "ping". Utile pour regarder la latence du réseau et de disponibilité générale.
- CPU  
Contrôle le CPU (utilisation du processeur) sur la machine.  
80 % 90 %
- Utilisation de la mémoire physique  
Surveille l'utilisation de la mémoire physique (réel) sur la machine.  
80 % 90 %
- Utilisation de la mémoire virtuelle  
Surveille l'utilisation de la mémoire virtuelle sur la machine.  
5 % 10 %
- Utilisation du disque  
Surveille l'utilisation du disque sur la machine. [Add Row](#) | [Delete Row](#)

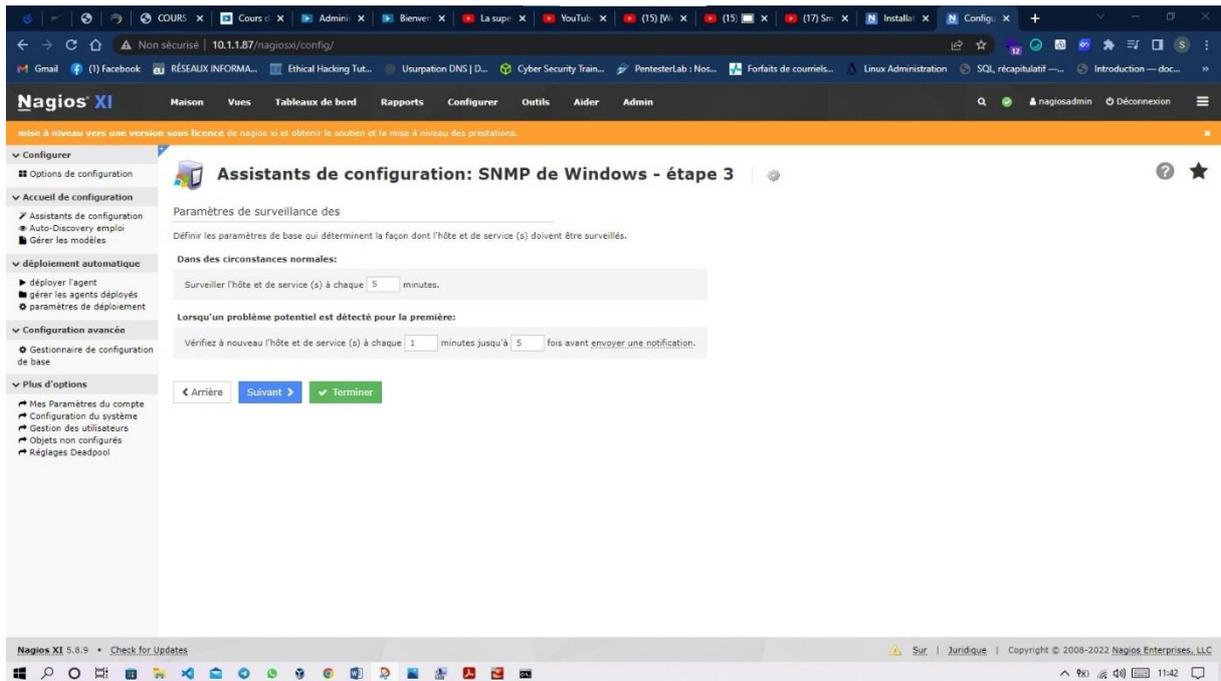
Services

Spécifiez tous les services qui doivent être surveillés pour s'assurer qu'ils sont en état de marche.

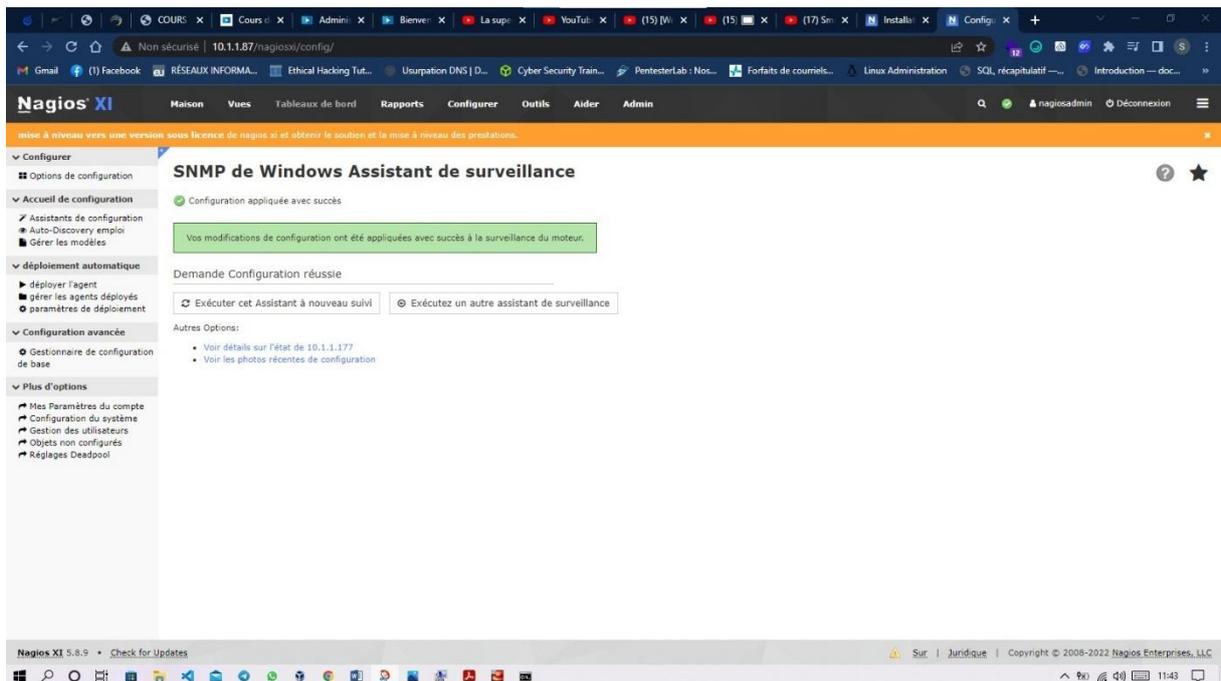
Note: Le nom du service Windows doit correspondre au nom complet du service que vous souhaitez surveiller.

Windows Service	Afficher le nom
<input checked="" type="checkbox"/> World Wide Web Publishing	IIS Web Server

Nagios XI 5.8.9 • Check for Updates



Cliquez sur suivant et sur terminer.



Configuration terminé et réussi.

Non sécurisé 10.1.1.87/nagiosxi/includes/components/xicore/status.php?host=10.1.1.177

## État du service

Hôte: 10.1.1.177

### Résumé de l'état d'accueil

Jusqu'à	Vers le bas	Inaccessible	En attendant
0	0	0	0
Non prise en charge		Problèmes	All
1		1	1

Dernière mise à jour: 2022-06-18 11:43:44

### Résumé de l'état de service

Bien	Avertissement	Inconnu	Critique	En attendant
0	0	0	0	7
Non prise en charge		Problèmes	All	
0		0	0	7

Dernière mise à jour: 2022-06-18 11:43:44

Projection 1-7 de 7 nombre total d'enregistrements

Page 1 of 1 15 Par Page Aller Rechercher...

Hôte	Service	Statut	Durée	Tentative	Dernière vérification	Informations sur l'état
10.1.1.177	CPU Usage	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:43:57
	IIS Web Server	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:44:29
	Physical Memory Usage	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:45:00
	Ping	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:45:32
	Task Scheduler	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:46:03
	Terminal Services	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:46:35
	Virtual Memory Usage	En attendant	N/A	1/5	N/A	Contrôle de service est en cours...Vérification est prévue pour2022-06-18 11:47:07

Dernière mise à jour: 2022-06-18 11:43:44

Page 1 of 1 15 Par Page Aller

Vous allez constater que j'ai une activité critique de fonctionnement. C'est tout simplement j'utilise une adresse IP publique directement du box.

Ne paniquez pas si vous avez ce résultat. Vérifiez juste votre configuration.