



Nom :
Prénom :
Classe :

CORRIGE



Problématique:

Comment mettre en œuvre le réseau complet du système EWTS afin de détecter, d'identifier et de résoudre un problème de consommation anormale?

Activités du TP:



1 Analyse du problème



2 Recherche de la cause de la coupure



3 Comment améliorer le temps de traitement du problème ?



4 Restitution orale

Remarque 1:

Le texte du TP est à adapter en fonction des équipements réseaux disponibles et du réseau sur lequel le serveur EWTS a pu être installé.

La dernière partie du TP (accès à un serveur SMTP) nécessite que le serveur ait accès à internet comme décrit dans la procédure page 62 du document « PriseEnMain.pdf »

Exemple de configuration :

1 - le serveur a été rendu accessible depuis internet (cas idéal) en suivant la procédure décrite à la page 77 du document « PriseEnMain.pdf »

2 - le serveur est connecté au réseau pédagogique du lycée (voir avec l'administrateur réseau de l'établissement)

3 - le serveur est sur une « patte » d'un routeur et le réseau des élèves sur une autre « patte »

4 - le serveur est sur le même réseau que celui des élèves (via le switch du banc par exemple) auquel cas il faudra au minimum changer l'adresse IP d'origine du serveur.

Remarque 2 :

Dans tous les cas, les élèves devront effectuer manuellement la configuration réseau de leur poste de travail

A minima :

- adresse IP et masque de sous-réseau

- adresse de la passerelle par défaut

Si accès à internet, adresse du serveur DNS en plus

Remarque 3 :

La modification de la configuration du serveur pourra être effectuée en ligne de commande via telnet, sachant qu'en cas de mauvaise configuration, il suffira de débrancher puis de rebrancher le serveur pour qu'il retrouve sa configuration réseau d'origine à savoir @ IP = 192.168.3.127 masque = 255.255.255.0

Activité 1 : Analyse du problème et configuration réseau

L'objectif de ce TP est de mettre en œuvre l'ensemble des couches du modèle OSI afin de mener à bien une enquête concernant un problème étrange de coupure d'eau dans un établissement scolaire.

Présentation du problème

Le 14/06/2011, au lycée Nicolas Appert d'Orvault (44), un agent d'entretien constate à 6h00 que l'eau a été coupée dans les sanitaires du bâtiment STI2D.

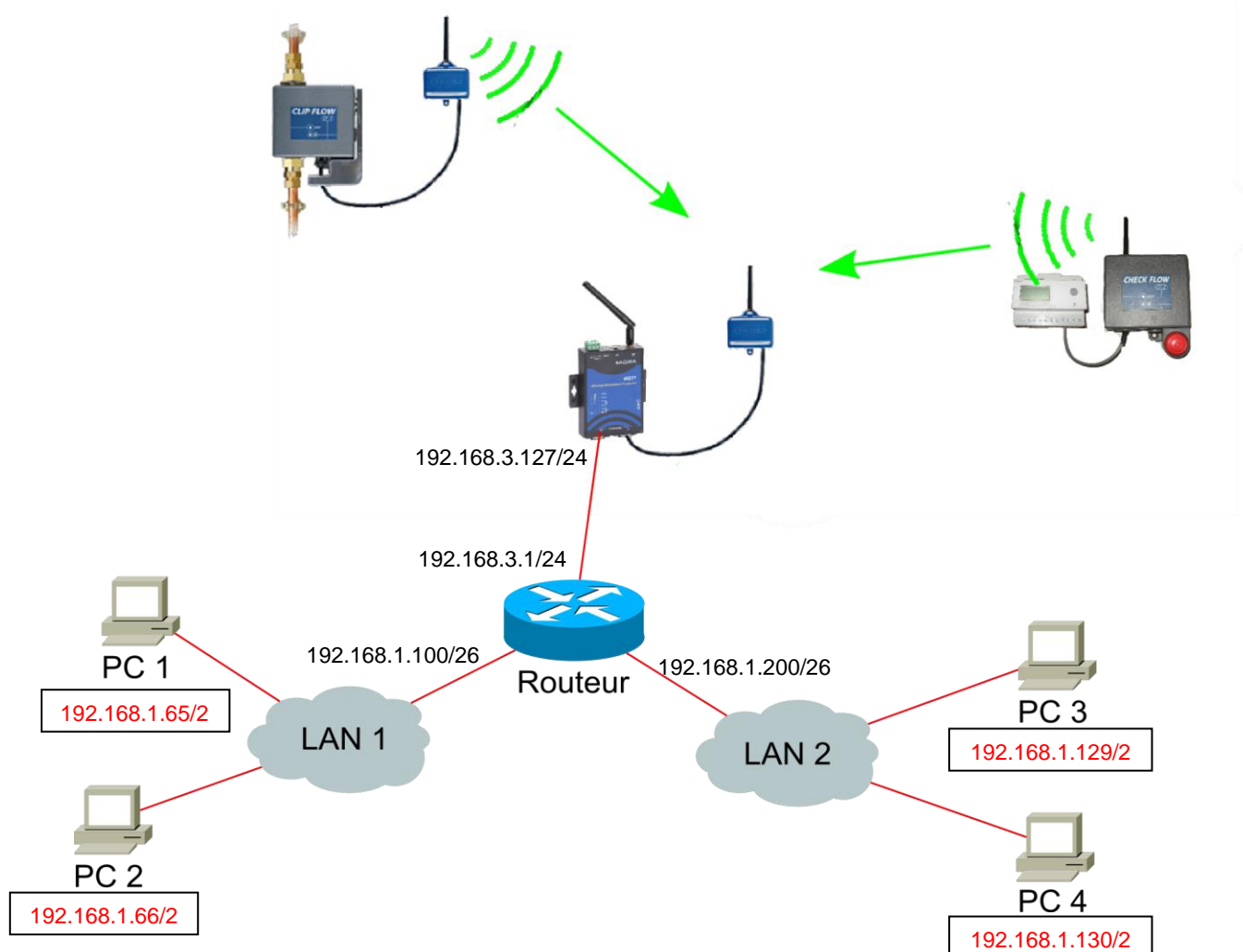
Que doit-il faire pour remettre l'eau? A quelle heure exactement l'eau a-t-elle été coupée? Quelle était la cause de cette coupure?

Autant de questions qui trouveront leur réponse dans l'analyse de l'historique de la communication entre le capteur et le serveur EWTS.

Le micro-serveur EWTS stocke dans une base de données toutes les trames qu'il reçoit de tous les capteurs installés dans le système. Celles-ci sont horodatées et numérotées. L'interface web donne notamment la possibilité d'afficher toutes les trames reçues d'un capteur donné sur une journée. Chaque enregistrement contient la trame brute en hexadécimal et sa décomposition champ par champ. Les valeurs de chacun de ces champs ont été converties en décimal pour une lecture plus aisée notamment des valeurs de consommation et de débit.

Accès au serveur

On suppose que le serveur EWTS installé au lycée s'insère dans l'architecture réseau suivante:



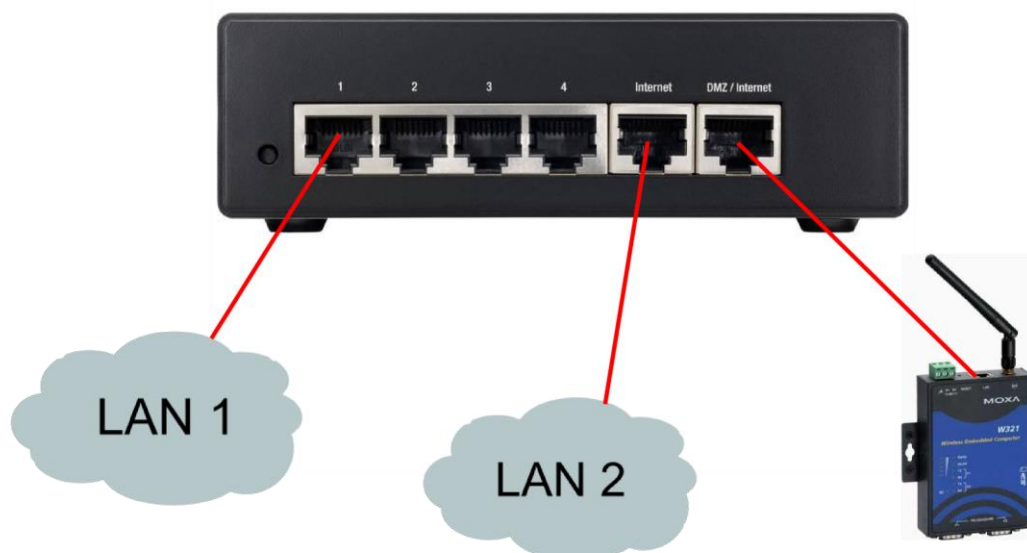
Le routeur est un élément réseau qui travaille jusqu'à la couche 3 (réseau) du modèle OSI. Son rôle est d'interconnecter différents réseaux et d'aiguiller les paquets IP d'un réseau à l'autre.

Q1. Quel type d'élément réseau peut être utilisé pour matérialiser chacun des nuages représentant les LAN 1 et 2 ?

Chaque nuage peut être remplacé par un commutateur ou éventuellement par un concentrateur.

L'un des deux LAN pourra être constitué avec le commutateur du banc réseau. La constitution du LAN 2 nécessitera un commutateur supplémentaire.

Le routeur (modèle CISCO RV042) qui permet de réaliser l'interconnexion entre les LAN1 et 2 et le réseau du serveur EWTS sera câblé de la façon suivante :



Q2. Quel type de cordon faut-il utiliser pour interconnecter le LAN 1 (matérialisé par un commutateur) et le routeur (droit ou croisé)?

L'interconnexion doit se faire avec un cordon droit.

Q3. Quel type de cordon faut-il utiliser pour interconnecter le serveur et le routeur (droit ou croisé)?

L'interconnexion doit se faire avec un cordon croisé.

Q4. Réaliser l'interconnexion physique des différents éléments de chacun des réseaux. A quelle couche du modèle OSI cela correspond-il ?

A la couche 1 (physique).

Q5. A partir du document « PriseEnMain.pdf » p.55, de l'adresse IP et du masque de sous réseau de l'interface réseau du routeur reliée à votre LAN, retrouver, par le calcul, les différentes informations suivantes :

Question	Réponse LAN 1
Adresse routeur	192.168.1.100/26
Masque de sous-réseau	255.255.255.192
Adresse réseau	192.168.1.64
Adresse de broadcast	192.168.1.127
Adresse min	192.168.1.65
Adresse max	192.168.1.126
Nombre maxi de machines	62
Classe d'adresse	C

Question	Réponse LAN 2
Adresse routeur	192.168.1.200/26
Masque de sous-réseau	255.255.255.192
Adresse réseau	192.168.1.192
Adresse de broadcast	192.168.1.255
Adresse min	192.168.1.193
Adresse max	192.168.1.254
Nombre maxi de machines	62
Classe d'adresse	C

Remarque :

Dans la notation 192.168.1.100/26, 26 est une représentation du masque de sous-réseau. Il correspond au nombre de bits à un dans le masque.

- Q6. A partir des informations précédentes, proposer une adresse IP et un masque de sous réseau pour votre poste de travail afin qu'il puisse communiquer avec le routeur.

Adresse IP	192.168.1.65
Masque	255.255.255.192

- Q7. Compléter sur le synoptique de la page 2, les adresses IP des PC.

- Q8. A quelle couche du modèle OSI appartient l'adresse IP ?

A la couche 3 (Réseau)

- Q9. Le serveur appartient-il au même réseau que votre PC ?

Non car l'adresse réseau du serveur est 192.168.3.0 et celle du PC est soit 192.168.1.64, soit 192.168.1.128

Remarque :

Pour pouvoir communiquer avec le serveur, il va donc falloir traverser un routeur assurant l'interconnexion entre nos deux réseaux.

Lorsqu'une machine doit transmettre un paquet vers un autre réseau que le sien, elle doit, si elle n'a pas trouvé de meilleur chemin, transmettre le paquet en direction de la passerelle par défaut qui est l'équivalent du panneau « autres directions » sur la route.

- Q10. Quelle sera l'adresse de la passerelle par défaut dans la configuration réseau de votre poste de travail ?

192.168.1.100 pour le LAN1, 192.168.1.200 pour le LAN2

- Q11. Configurer le poste de travail pour qu'il se connecte au serveur :

-@IP
- masque
-@ passerelle

- Q12. Tester la connectivité avec le routeur, puis avec le serveur. Notez les commandes que vous avez utilisées. Les tests se sont-ils bien passés ?

ping 192.168.1.100
ping 192.168.3.127

- Q13. Tester également la connectivité avec les machines de l'autre LAN.

ping 192.168.1.129

Remarque :

Attention, si les machines de l'autre LAN ne sont pas correctement configurées, le test de connectivité ne fonctionnera pas, même si votre configuration est correcte. En effet, votre poste de travail parviendra bien à transmettre le ping à la machine de l'autre réseau, mais celle-ci ne sera pas en mesure de vous répondre si sa configuration n'est pas correcte.

Q14. Faire une capture wireshark d'un ping vers le serveur. Retrouver, pour la requête, les adresses IP et MAC sources et destination ainsi que le nom de la machine (hôte) à qui elles appartiennent.

	Source		destination	
	Adresse	hôte	Adresse	hôte
Adresse IP	@ IP du PC (192.168.1.65)	PC1	@ IP du serveur (192.168.3.127)	serveur
Adresse Mac	@ MAC du PC	PC1	<u>@MAC du routeur</u>	<u>routeur</u>

Q15. A quelle couche du modèle OSI appartient l'adresse MAC ?

A la couche 2 (Liaison de données)

Activité 2 : Recherche de la cause de la coupure

Q16. A présent que la connectivité avec le serveur est opérationnelle, se connecter à l'interface web à l'aide d'un navigateur en tapant l'URL suivant : **http://192.168.3.127**

Q17. Quel protocole est mis en œuvre pour accéder à cette page ?

Le protocole HTTP

Q18. A quelle couche du modèle OSI appartient-il ?

A la couche 7 (Application)

Q19. Afficher le relevé de trame (au format CSV) du ClipFlow portant l'identifiant 00161A (ClipFlow sanitaires du bâtiment STI2D) sur la journée où le problème a été constaté.

1 – Menu « Graphique » → « Edition »
2 – Choix du capteur (id:00161A – clipFlowSanitairesIRIS)
3 – Date de début : 06/04/10 – date de fin 06/04/10 (la journée)
4 – Lancer l'affichage au format CSV

Q20. Lorsque le ClipFlow est au repos (débit d'eau nul), quel intervalle de temps sépare chaque trame qu'il envoie au micro-serveur?

L'intervalle maxi est de 2 minutes entre chaque trame.

Q21. Retrouver et noter la trame reçue à l'heure où l'agent d'entretien a constaté le problème. Notez l'heure exacte à laquelle la trame a été reçue ainsi que son numéro.

00161A5681372438130000000000000000000012E7C6
Le 14/11/2011 à 6:01:01
Trame n° 6364

Q22. Décomposer cette trame dans le tableau suivant :

	Identifiant	Version soft	Reservé	Type	Coup	Etat	Tension pile	Tension capa	Température	Débit	Compteur Inhibition	Compteur de fuite	Compteur Absence	Index
Nbre Caractères	6	2	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	6
Valeur en hexa	00161A	56	8	1	3	7	24	38	13	0000	0000	0000	0000	012E7C
Valeur en décimal							36	56	19	0	0	0	0	77436
Valeur réelle+unité							3,6V	5,6V	19°C	0L/h	0mn	0L	0mn	77436L

Q23. Quel est le tout dernier caractère affiché dans cette trame ? A quoi correspond-il?

ô. Il s'agit du checksum qui est ici interprété à tort comme un caractère ASCII.

Q24. D'après le document caracLiaisonSerie.pdf, de quel type de trame s'agit-il (valeur et signification) ?

Type 1 : suivi de fonctionnement. (page 4/12 doc caracLiaisonSerie.pdf)

Q25. Qui peut émettre ce type de trame?

Ce type de trame est émis par le ClipFlow.

Q26. Quelles sont les valeurs des champs «Coup» et «Etat» dans cette trame?

Coup	Etat
3	7

Q27. D'après le document caracLiaisonSerie.pdf, déduire la cause de la coupure de l'eau.

Il s'agit d'une coupure pour absence prolongée.

Q28. Quelle valeur prend le champ «Coup» lorsque la vanne est ouverte et donc lorsque l'eau peut circuler ?

Il prend la valeur 0.

Q29. A partir de cette information, effectuer des recherches dans les trames enregistrées afin de retrouver la date et l'heure exacte à laquelle l'eau a réellement été coupée? Expliquer la démarche.

Il faut retrouver, en parcourant les trames reçues, le moment où le ClipFlow a changé d'état en passant pour le champ «Coup» de la valeur 0 (pas de coupure, fonctionnement normal) à la valeur 3 (coupure pour absence prolongée).

Sur la journée du mardi 14/06, jour où la coupure d'eau a été constatée, l'état du capteur ne varie pas. Toutes les trames indiquent la même chose :

Etat coupure : 3 (eau coupée et cause de la coupure = absence prolongée)

Etat capteur : 7 (débit arrêté)

Il faut afficher les trames reçues sur la journée précédente (13 juin) pour constater que le ClipFlow passe de l'état coupure = 0 (pas de coupure) à l'état coupure = 3 (coupure pour absence prolongée) à 19 :14 :51 (trame n°5726)

Remarque :

Pour déterminer s'il y a une absence prolongée, le Clipflow décrémente un compteur toutes les secondes. Ce compte-à-rebours se réinitialise (remis à sa valeur d'origine) chaque fois qu'une activité est détectée (consommation d'eau). Lorsque celui-ci arrive à zéro, la coupure de l'eau est automatiquement déclenchée.

On retrouve la valeur courante du compteur dans chacune des trames envoyées par le ClipFlow. La valeur de départ est fixée lors de la configuration du ClipFlow. Elle détermine le temps maximum avant coupure durant lequel aucune activité n'est détectée.

Q30. Rechercher, dans les trames précédant la coupure, à quand remontait la dernière activité.

En parcourant les trames enregistrées, il faut remonter au vendredi 10/06 à 19h14 pour détecter une activité (Coup = 0 et Etat = 1 ou 2)

Q31. En observant l'évolution de la valeur du compteur d'absence dans les différentes trames reçues avant la coupure, estimer au bout de combien de temps sans activité l'eau est coupée pour le motif « absence prolongée ».

En observant la décomposition de la trame reçue immédiatement après la dernière activité, on constate que le compteur d'absence a été réinitialisé à 4318. La valeur étant exprimée en minutes, cela correspond à 72h et donc à 3 jours.

Q32. D'après le document NoticeClipFlow.pdf, à la page 10, quelle est la durée d'inactivité par défaut prise en compte pour le déclenchement sur absence prolongée ? Comparer avec la valeur trouvée à la question précédente.

3 jours, ce qui correspond bien à la valeur trouvée.

Q33. Rechercher sur internet, quelle était la particularité du jour où cette coupure a eu lieu et conclure sur les raisons de cette coupure.

C'était le lundi de pentecôte qui est un jour férié. Il n'y a donc eu personne dans le lycée durant ce long Week-end de trois jours, d'où la coupure pour absence prolongée.

Q34. D'après la valeur de la consommation d'eau et la valeur de l'état du ClipFlow dans chaque trame, retrouver à quel moment exactement l'eau a été rétablie.

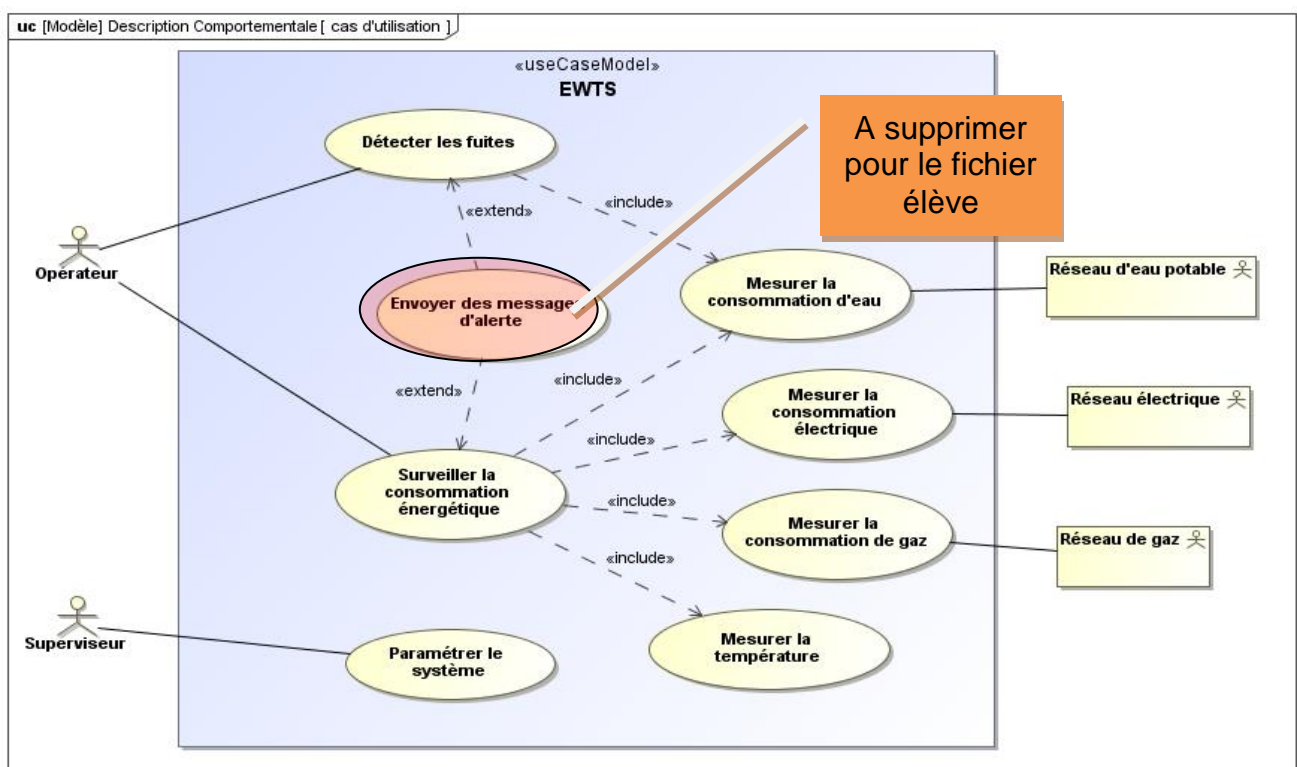
L'eau a été remise le mardi 14/06 à 13h49. Etat capteur 1 - état coupure 0

Activité 3 : Comment améliorer le temps de traitement du problème

Le bloc Sanitaire du STI2D a été inutilisable durant plus d'une demi-journée alors qu'il suffisait de réarmer manuellement le ClipFlow installé dans le local technique voisin, mais encore fallait-il le savoir...

Premières propositions

Q35. Parmi les cas d'utilisation du système, quel est celui qui pourrait améliorer le temps de réaction si ce type de problème devait se reproduire ? Entourer le cas d'utilisation concerné



Le cas d'utilisation « Envoyer des messages d'alerte » permettrait d'informer l'opérateur du problème instantanément.

Q36. Sous la forme d'un travail par équipe, proposer des solutions techniques ou de bon sens afin d'éviter que ce type d'incident ne se reproduise.

Les solutions peuvent consister à :

- informer les agents d'entretien de la procédure à suivre dans ce cas de figure
- inhiber le déclenchement sur absence prolongée (par configuration logicielle)
- allonger la période d'absence prolongée de 3 jours à 2 semaines
- envoyer un message d'alerte automatique par mail à l'agent en chef qui peut ensuite intervenir directement
- faire évoluer le système en ajoutant un moteur pour refermer le bras (commandé à distance par une trame spécifique). Cette proposition peut déboucher sur un projet recouvrant 3 des 4 spécialités (EE, SIN, ITEC).

Pour plus d'information, voir la présentation du projet de commande à distance des ClipFlows sur le site du Réseau National de Ressources à l'adresse suivante :

http://rnr.ens-cachan.fr/ressources_pedagogiques/syst-me-contr-lefficacit-nerg-tique-ewts-academie-nantes

On suppose qu'afin d'améliorer la qualité du service, l'administrateur du système décide finalement de déclencher l'envoi d'un mail automatique lorsqu'un ClipFlow coupe l'arrivée d'eau, quelle qu'en soit la raison.

Q37. A partir du dossier technique du système EWTS (document « priseEnMain.pdf » p.70 à 76), décrire les différentes étapes nécessaires à la mise en place de cette configuration.

Configurer le serveur EWTS pour qu'il accède à internet

Éventuellement, créer une adresse mail pour le serveur

Déclarer le serveur SMTP à contacter pour l'envoi de mail en précisant : nom, paramètres de connexion.

Définir une alerte concernant le passage du bit « Etat Capteur » à 7 (Etat : débit arrêté = 7 qui signifie que le ClipFlow s'est déclenché) ou « coupure » différent de 0, ce qui signifie également qu'une coupure a eu lieu.

Configuration du système d'information et d'alertes

Liste des capteurs chargée.

Nombre de messages enregistrés : 0

Identification du message :

Support de transmission : Mail

Nom du message (unique) : Alerte Declenchement 00161A

Adresse Mail destinataire : ocommeng@appert44.org

Condition d'émission :

Capteur surveillé : Id:00161A - Sanitaires STI

Grandeur physique à comparer : Etat:Débit arrêté Opérateur de comparaison : = Valeur de référence : 7

Contenu :

En tête du message :

Declenchement du ClipFlow 00161A - Sanitaire STI

Corps du message :

Bonjour,

Le ClipFlow du boc sanitaire du secteur STI s'est déclenché.

Cordialement,

Le serveur EWTS

Supprimer

Enregistrer

Tester l'envoi du message d'alerte en provoquant une coupure pour rupture de canalisation ou pour fuite, en laissant couler l'eau, robinet ouvert à fond, sur la maquette hydraulique jusqu'au déclenchement du ClipFlow.

Activité 4 : Restitution Orale

Par groupe, effectuer une restitution orale devant la classe, qui présentera :

- les principales étapes de l'enquête qui a mené à la découverte des circonstances et de la cause du problème rencontré
- les propositions d'amélioration
- la procédure nécessaire à la configuration de l'envoi automatique d'alerte par mail en cas de coupure de l'arrivée d'eau
- éventuellement une démonstration de l'envoi d'un mail lors d'une coupure