

**UNIVERSITE CADI AYYAD
ECOLE NATIONALE DES SCIENCES
APPLIQUEES
MARRAKECH**

Polycopie de TP

Supervision industrielle

**Réalisé par
Pr. Abdelouahed TAJER**

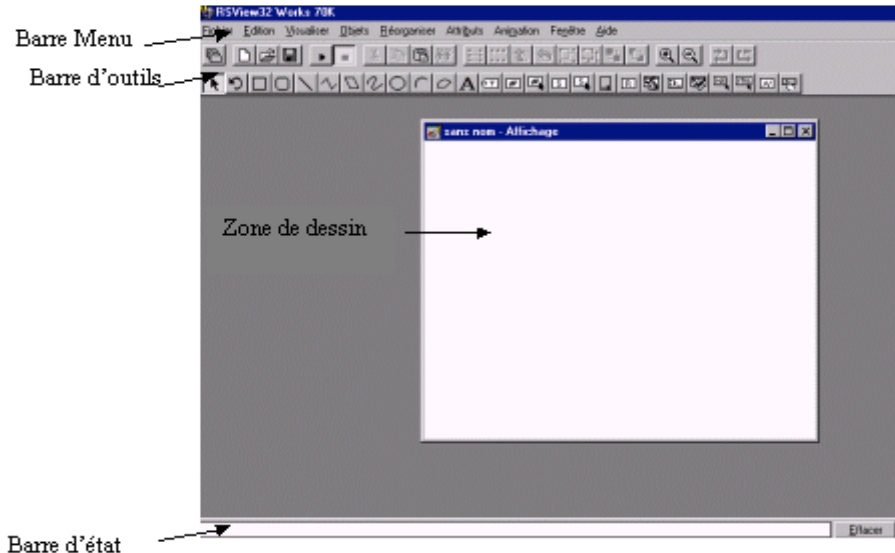
Table des matières

TP 1 : CREATION DES VUES GRAPHIQUES	3
TP2 DEFINITION CREATION ET MODIFICATION DES POINTS	10
TP 3 ANIMATION DES OBJETS SITUES DANS UN AFFICHAGE GRAPHIQUE	13
TP4 ANIMATIONS (SYNTHESE DES POINTS DERIVES)	19
TP 5 LE SYSTEME D'ALARME.....	21
TP 6 MISE EN ŒUVRE DE LA COMMUNICATION	26
TP 7 COURBES DE TENDANCE	30

TP 1 : CREATION DES VUES GRAPHIQUES

Exercice I : Comment créer des Vues Graphiques :

L'éditeur de Vue Graphique s'ouvre en double-cliquant sur l'icône Affichage (display) dans le gestionnaire de projet.

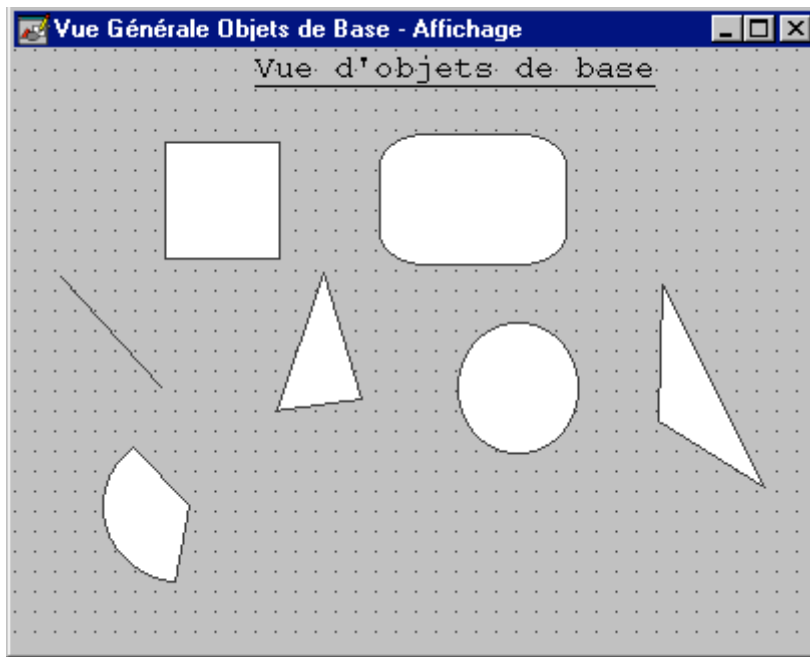


Un affichage graphique est composé d'objets graphiques. Il existe plusieurs façons permettant d'ajouter des objets à un affichage graphique :

- **Créer des objets à l'aide des outils de dessin (on distingue des outils simples et avancés)**
- **On peut insérer des objets à partir d'une librairie RSVIEW**
- **Incorporer des objets OLE**
- **Incorporer des objets ACTIVEX**
- **Copier et coller des objets d'une autre application Windows**

2_1 Objets de base : formes géométriques, textes et dessins à main libre.

Réaliser les étapes suivantes pour créer une vue similaire à celle-ci :

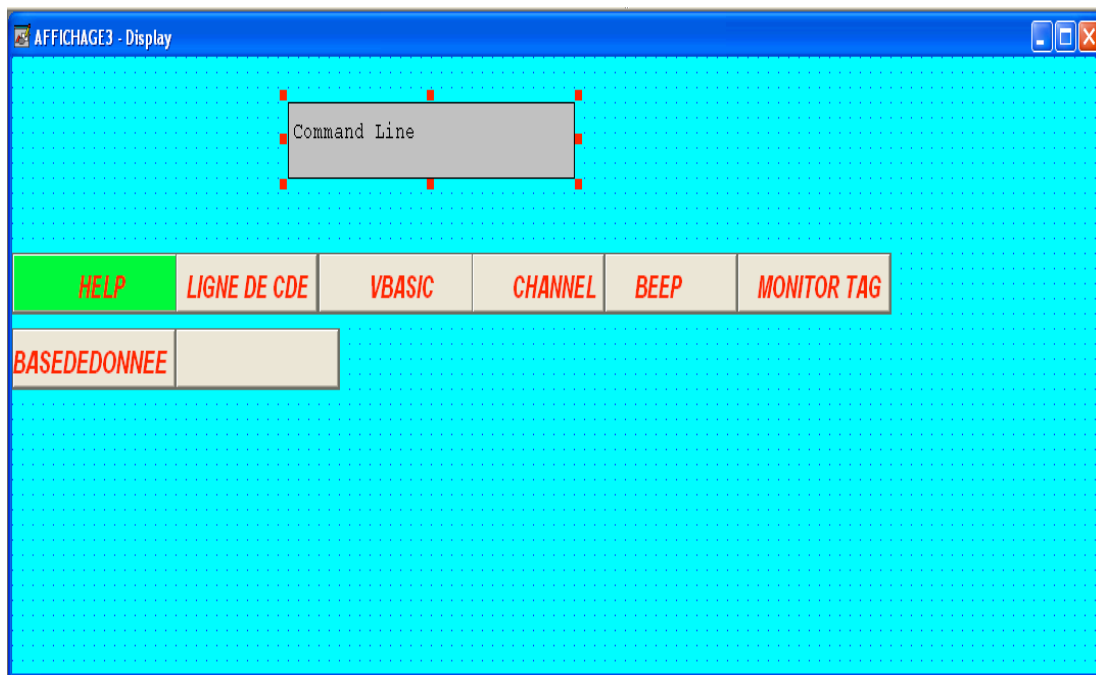


Ouvrez l'éditeur de Vue Graphique

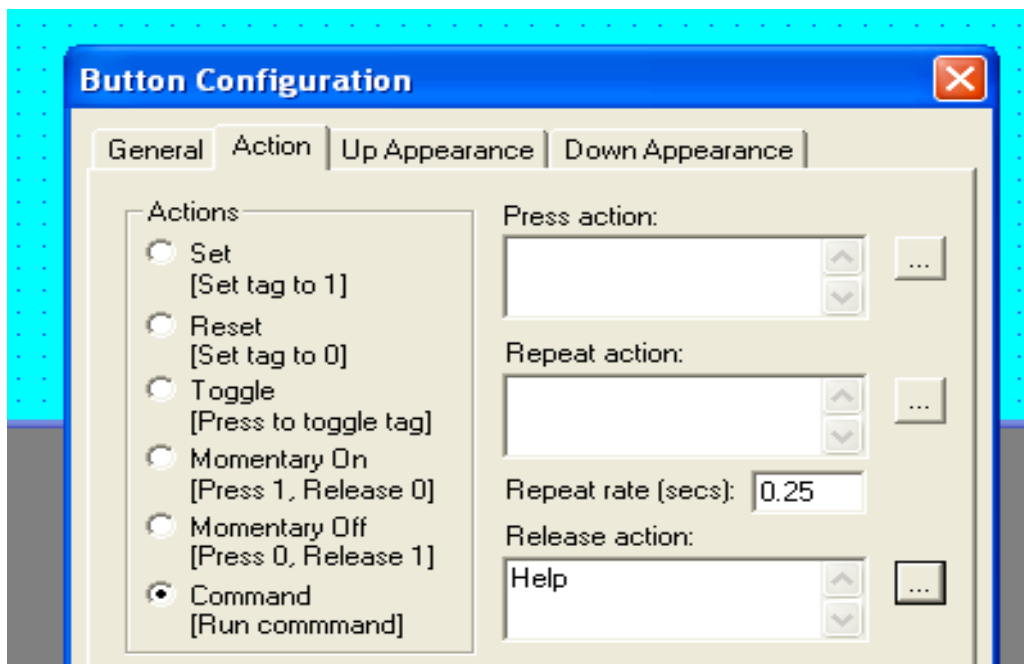
- 1) *Cliquez avec le bouton droit de la souris sur la zone de dessin et cocher « Afficher la grille »*
- 2) *Dans les propriétés des paramètres d'affichage, choisissez le « Gris » comme couleur d'arrière plan.*
- 3) *Sauvegardez la vue en lui donnant le titre « Vue Générale Objets de Base ».*
- 4) *Créez chacun des objets de base suivant n'importe où sur votre écran :*
 - *Rectangle.*
 - *Rectangle arrondi*
 - *Ligne*
 - *Lignes connectées*
 - *Polygone*
 - *Ellipse*
 - *Portion*
 - *Texte*
- 5) *Sauvegardez votre fichier graphique*
- 6) *Utiliser les palettes (line color et fill color) pour changer les couleurs des lignes et du fond des objets*

EXERCICE (2) Utilisation de quelques commandes RSVIEW

Réalisez les étapes suivantes pour réaliser une vue semblable à celle-ci :

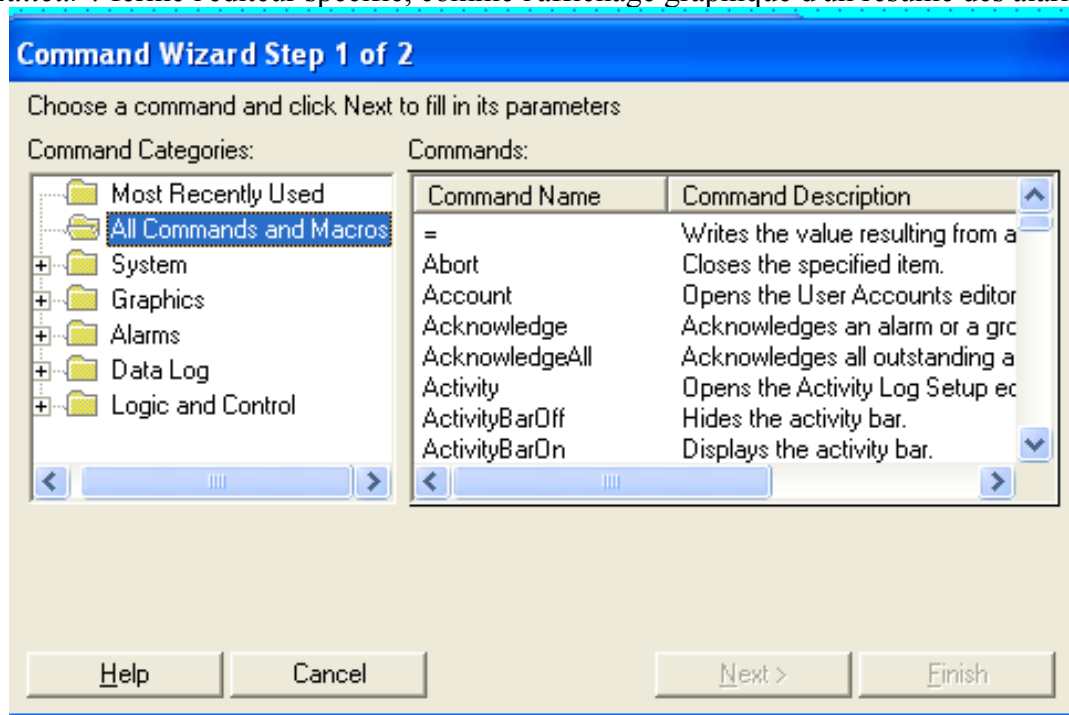


1. Choisissez l'objet Bouton
2. Faites glissez la souris pour dessiner une boîte de la taille de l'objet voulu
3. dupliquer 6 fois cet objet : chaque bouton réalise une action
 - action1 : quitter l'affichage
 - action2 : afficher la fenêtre help
 - action3 : afficher la fenêtre COMMANDLINE
 - action4 : afficher la fenêtre BASEDE DONNEES
 - action5 : afficher la fenêtre CHANNEL
 - action6 : afficher la fenêtre ACCOUNTS
4. pour chaque bouton realiser un double click : la boite suivante s'affiche après choisir action , cliquer sur les trois points... de la zone Release action.



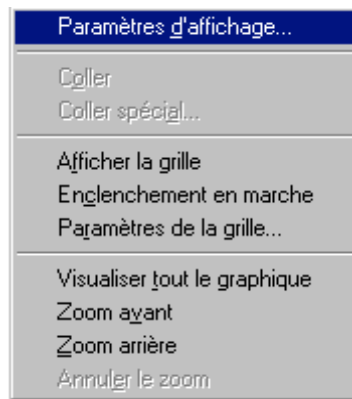
5. Une autre fenêtre s'affiche contenant un ensemble de commandes (choisir la commande désirée) Instructions RSVIEW pour les Vues Graphiques :

- **Display <file>[/Options]** : Lance le fichier d'affichage graphique spécifié.
<file> est le nom du fichier d'affichage graphique sans extension de fichier
- **Abort [paramètre]** : Ferme une ou plusieurs fenêtres. Sans paramètre, la commande *Abort* ferme la fenêtre active.
[parameter] est l'un des suivants :
Fichier : ferme le composant le plus récemment ouvert qui contient ce nom de fichier
Editeur : ferme l'éditeur spécifié, comme l'affichage graphique d'un résumé des alarmes.



Configuration de l'aspect de l'exécution

En cliquant avec le bouton droit sur la zone de dessin, la liste suivante apparaît :



Pour configurer les vues graphiques à l'exécution, vous cliquez sur paramètres d'affichage, une fenêtre apparaît contenant deux onglets :

A. Onglet Propriétés « Properties » permettant de configurer les propriétés à l'exécution qui contient

Type d'affichage :

- **Remplacer** : Choisissez Remplacer pour que cet affichage remplace tout affichage de n'importe quel type sur l'écran.
- **Recouvrir** : Choisissez Recouvrir pour que cet affichage recouvre les autres sur l'écran.
- **Garder l'affichage en arrière-plan** : Cochez cette case pour placer l'affichage de recouvrement derrière tous les affichages ouverts pendant l'exécution.

Taille :

- **Utiliser la taille actuelle** : Choisissez cette option pour spécifier que la taille actuelle du graphique sera sa taille « naturelle » pendant l'exécution.
- **Spécifier la taille en pixels** : Quand vous choisissez cette option, vous pouvez spécifier une largeur et une hauteur pour la fenêtre en pixels.
- **Couleur de fond** : Cliquez sur cette case pour sélectionner la couleur de fond de l'affichage graphique. Cela s'applique aussi bien au mode de modification que d'exécution.

B. Onglet comportement « Behavior » : qui permet de configurer le comportement à l'affichage via :

Commandes : Dans ces champs, entrez les commandes ou les macros qui s'exécuteront lorsqu'un affichage est lancé (Démarrage) ou arrêté (Arrêt).

Couleurs des champs d'entrées

Quand un champ n'est pas sélectionné :

- **Texte** : Cliquez sur cette case pour choisir la couleur du texte des champs d'entrée
- **Remplissage** : Cliquez sur cette case pour choisir la couleur de remplissage des champs d'entrée.

Exercice 3 :

Reprendre les deux graphes précédents

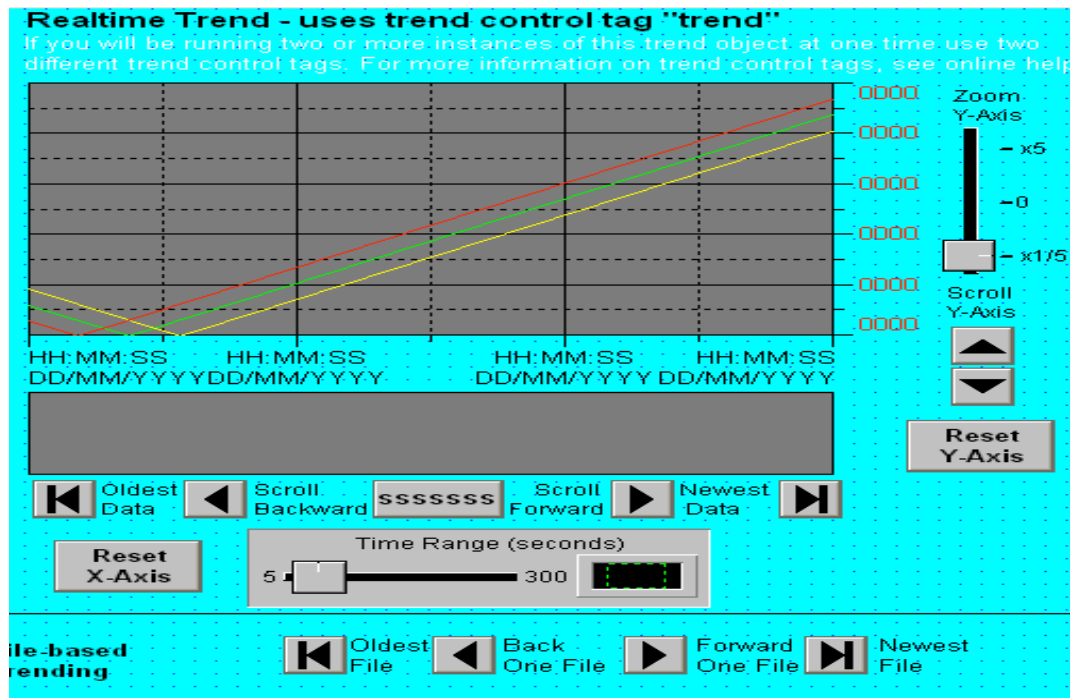
1. Ouvrez deux vues graphiques sous les noms « Vue Principale » et « Vue Secondaire »

2. Dans les paramètres d'affichage des vues, cochez « Remplacer » comme type d'affichage.
3. Dessinez un bouton dans la zone de dessin de la vue principale, cochez commande dans l'option « Action » et mettez « Display vue secondaire » dans « Action d'appuyer »
4. Dessinez un bouton dans la zone de dessin de la vue secondaire, cochez commande dans l'option « Action » et mettez « Abort » dans action d'appuyer.
5. Lancer le mode test et observez.

Exercice 4

1. Ouvrez deux vues graphiques sous les noms « ALARME » et « TENDANCE »
2. Importer l'objet alarm summary de la librairie
3. Importer l'objet tendance « trend » de la librairie
4. entrer en mode test

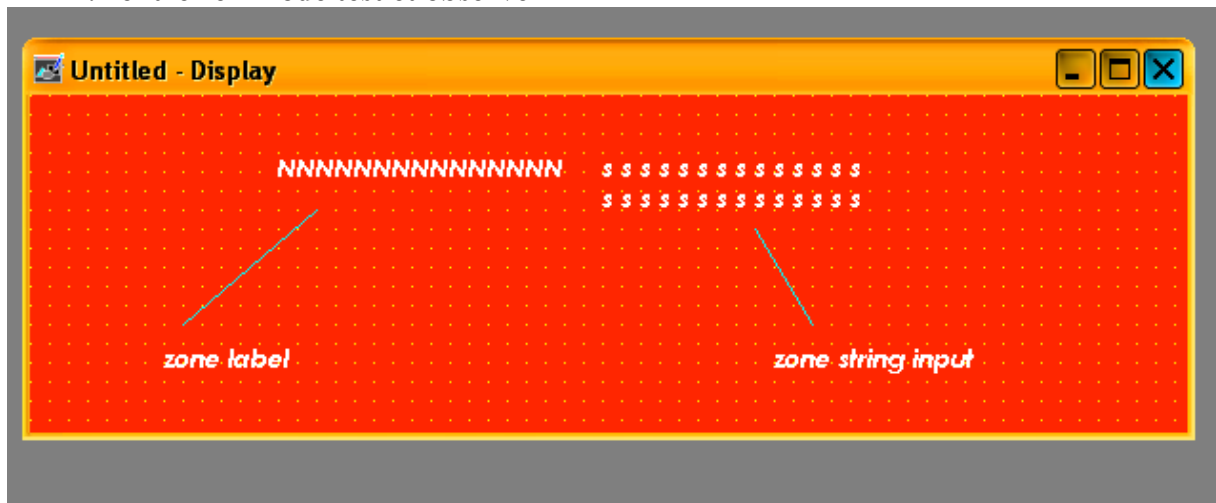




TP2 DEFINITION CREATION ET MODIFICATION DES POINTS

EXERCICE 1

1. Créer l'affichage suivant
2. insérer les deux objets avancés **Label** et **String Display**
3. **lier les deux objets au point system « System time »**
4. **entrer en mode test et observer**



EXERCICE 2

1. Créer l'affichage suivant : insérer trois objets avancés **de type Label** et trois de type **Numeric Display**
2. lier ces objets aux points
 - **system\Minute**
 - **system\second**
 - **system\hour**
3. entrer en mode test et observer
4. ajouter les zones nécessaires permettant d'afficher le : jour\mois\année (afficher l'année en format 2008 ET en format 08)



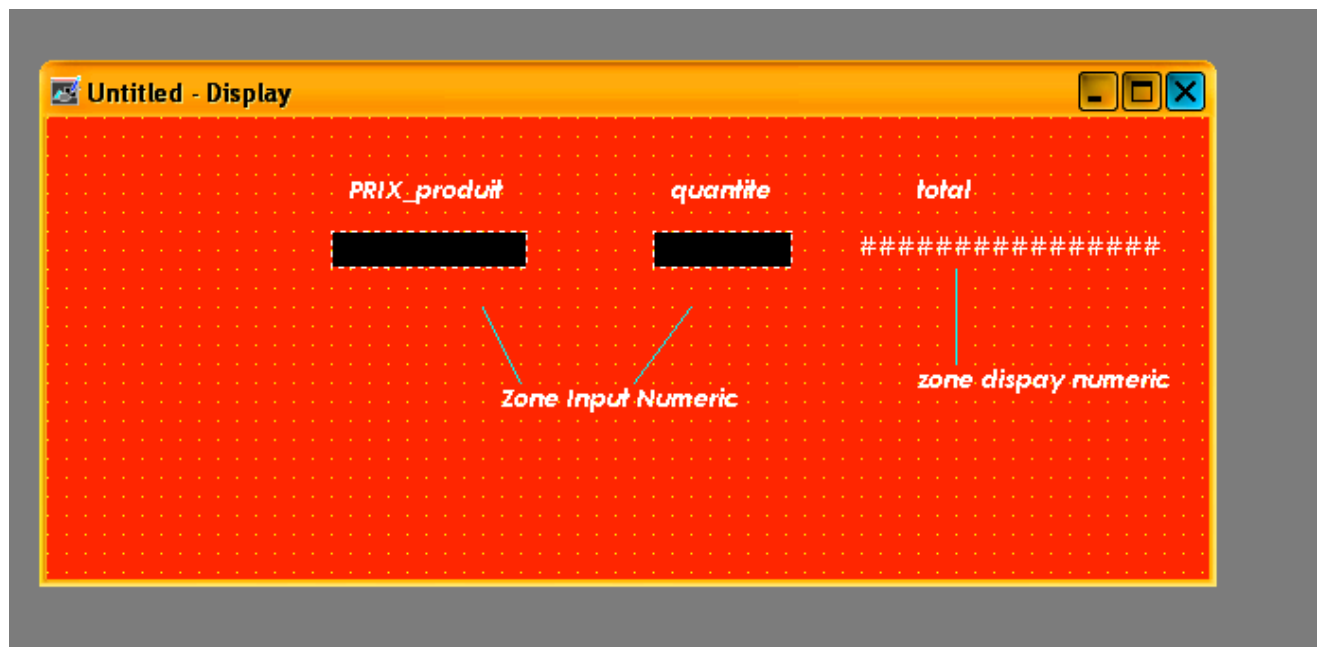
EXERCICE 3

1. Ouvrir la base de données des points (Tag Database)
2. créer deux points analogiques réels de type memory

- pt1 nommé : prix_produit
- pt2 nommé : QUANTITE

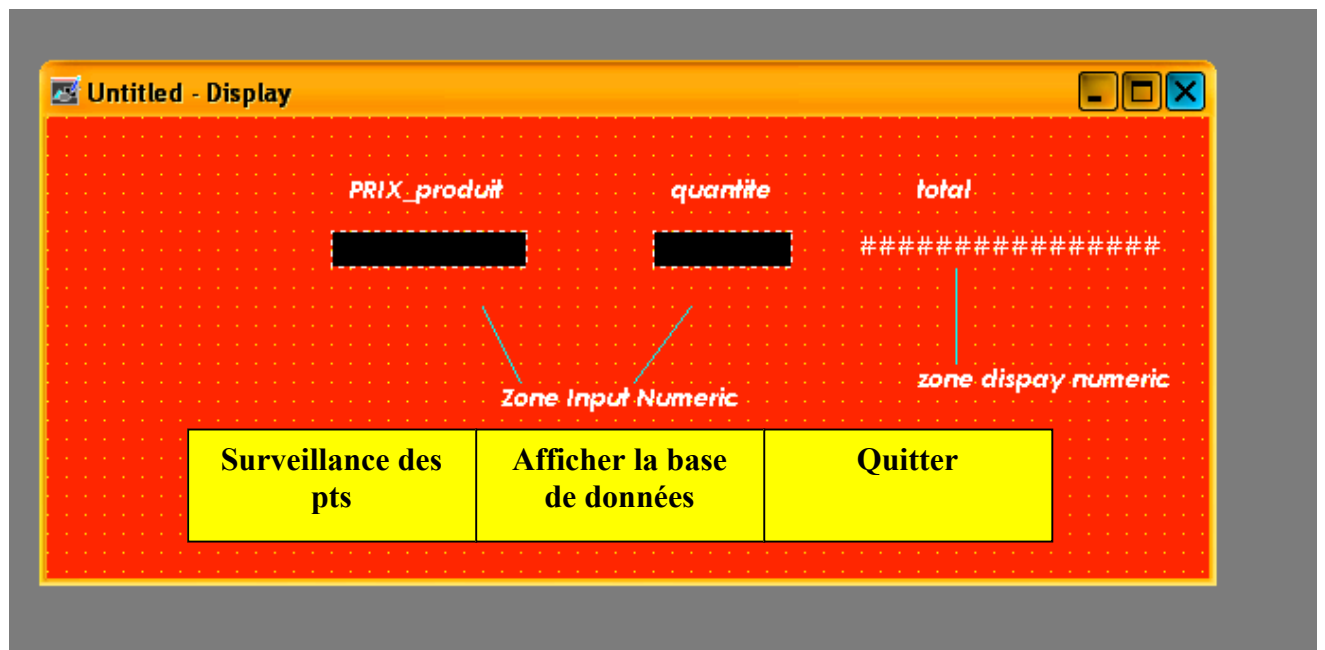
Alarm...				
	Alm	Tag Name	Type	Description
1		prix_produit	Analog	prix unitaire d'un produit
2		Quantite	Analog	quantite demandé
3				

- 3 créer l'interface graphique suivant
- 4 lier les deux objets Input Numeric aux deux pts
- 5 lier l'objet Display Numeric aux pt (prix_produit*QUANTITE)
- 6 entrer en mode test et observer



EXERCICE 4

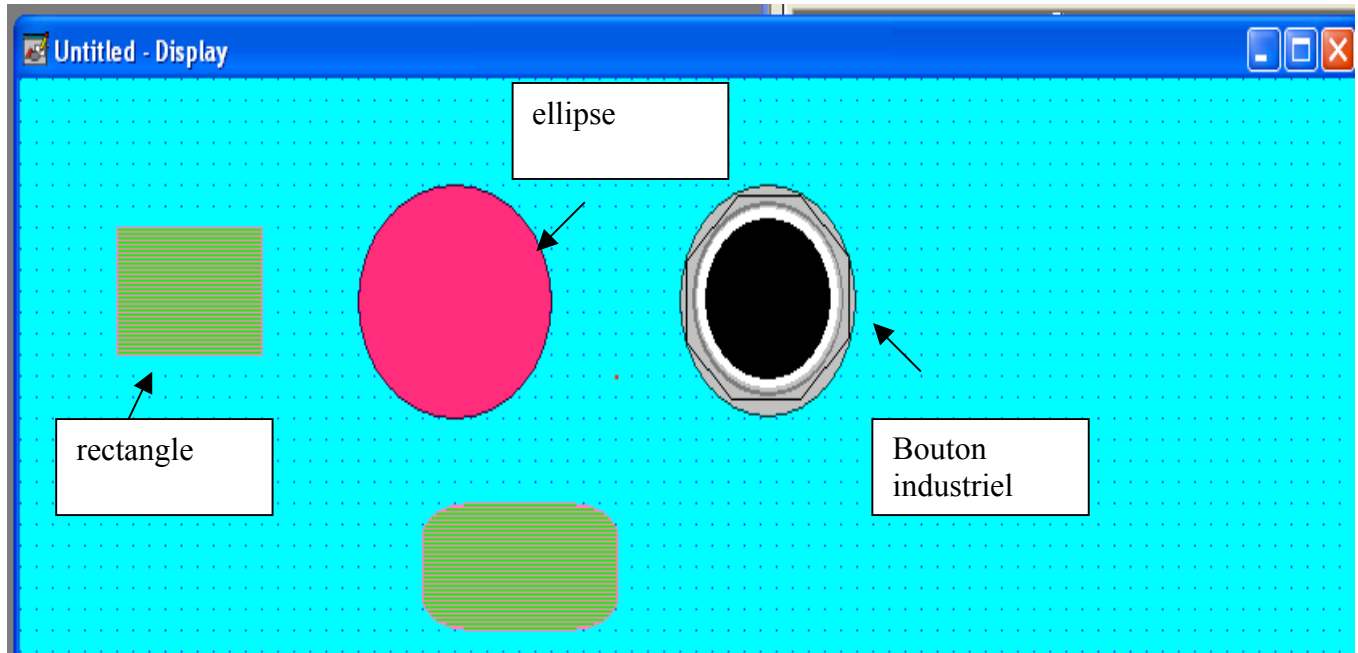
- Dans le dossier System cliquer 2fois sur l'éditeur (**Tag Monitor**) Ouvrir la fenêtre de surveillance des points
- Dans la zone nom de point taper le nom du premier point de l'exple précédent
- Refaites la même chose pour le deuxième point
- Sauvegarder votre fichier
- Ajouter dans l'affichage graphique précédent trois objets de type bouton
 - Le premier permet d'afficher la fenêtre Tag data base
 - Le deuxième permet d'afficher la fenêtre Tag Monitor
 - Le troisième pour quitter



TP 3 ANIMATION DES OBJETS SITUES DANS UN AFFICHAGE GRAPHIQUE

EXERCICE 1 (visibility et color)

1. Créer l'affichage suivant

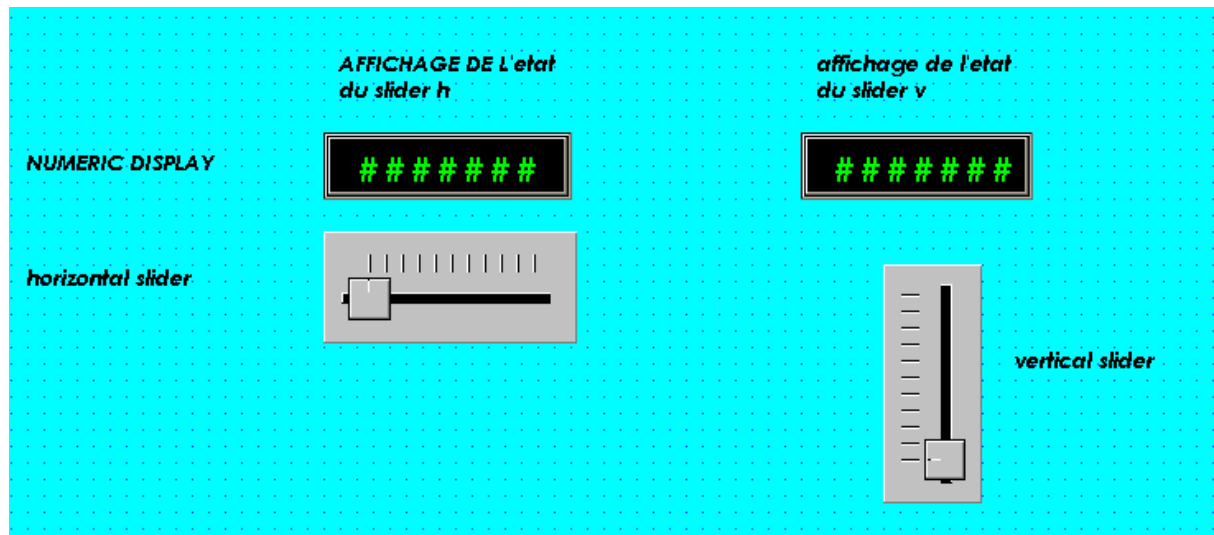


2. Attacher l'animation visibility au rectangle (l'objet devient invisible au lancement)
3. Attacher l'animation color à l'objet ellipse (par exple couleur noir à l'arrêt et rouge au lancement)
4. Attacher l'animation color a une lampe (bouton industriel) : la lampe clignote toute les deux secondes
5. entrer en mode test et observer

EXERCICE 2

(Animation des barres de défilement horizontal et vertical : hoizontal slider et vertical slider)

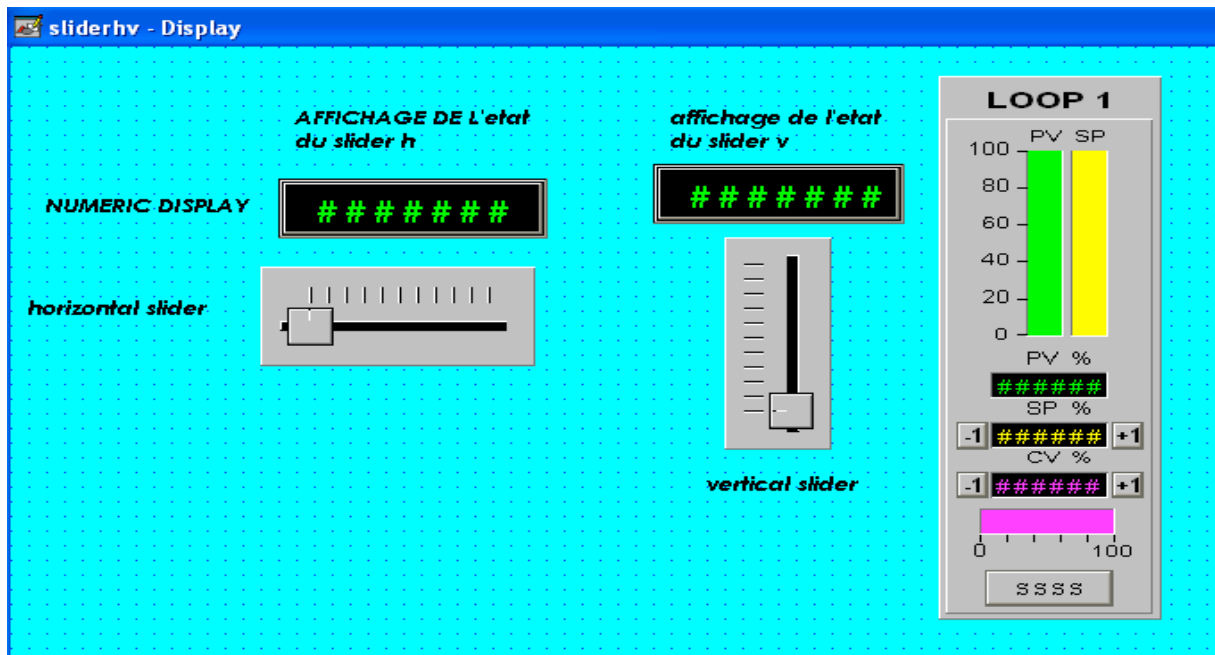
1. Créer l'affichage suivant



2. ajouter deux objets de type « numeric display »
3. ajouter un objet de type « horizontal slider »
4. ajouter un objet de type « vertical slider »
5. créer deux points mémoires de type analogique nommés : point1 ET point2
6. lier la zone numeric display 1 et le « slider horizontal » au point 1
7. lier la zone numeric display 2 et le « slider vertical » au point 2
8. Entrer en mode TEST et observer

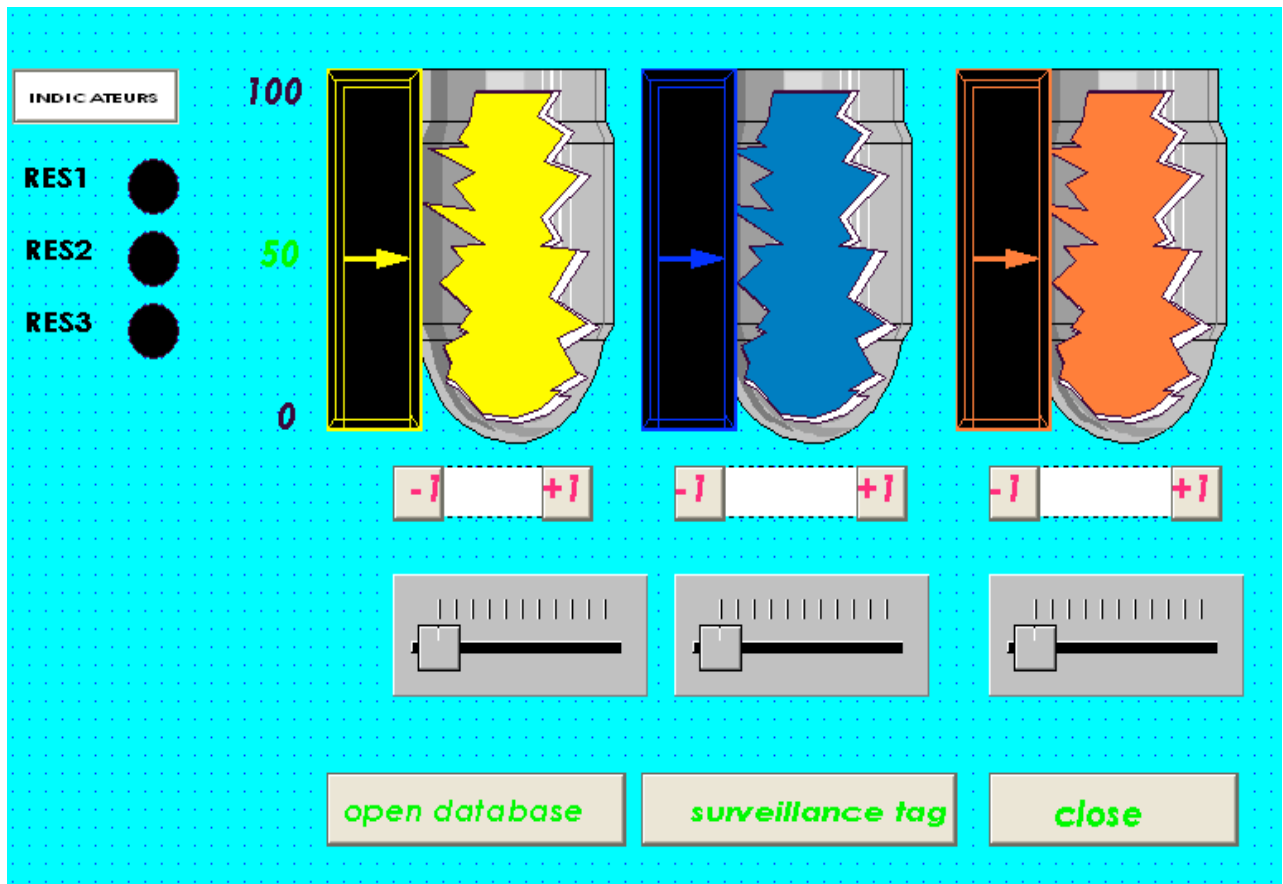
EXERCICE 2 (remplissage :fill)

1. reprendre l'affichage précédent
2. dans la librairie, on vous demande de sélectionner l'objet « faces plates »
3. incorporer un objet selon la figure suivante
4. il existe deux réservoirs à remplir par deux liquides : le premier nommé PV de couleur verte et l'autre nommé CV de couleur jaune
5. on veut remplir le premier réservoir en agissant sur le slider horizontal et le deuxième réservoir en agissant sur le slider vertical
6. pour cela lier l'animation « fill » du réservoir au point1 ET lier l'animation « fill » de réservoir 2 au point 2
7. animer les quatre boutons de manière à incrémenter ou décrémenter le contenu de chaque réservoir par +1 ou -1
8. Entrer en mode test et observer



EXERCICE 3 (visibility et color ; remplissage :fill ;Animation des barres de défilement horizontal et vertical : hoizontal slider et vertical slider)

1. créer l'interface suivant



2. l'interface comprend

- trois sliders horizontals
- trois arows(rectangle avec flèche)
- trois réservoirs importés de la bibliothèque
- trois champs input numeric
- six boutons pour l'incrémentement et la décrémentation
- trois boutons pour l'ouverture de la base de données, la surveillance et la fermeture
- trois indicateurs (ellipse)

3. travail à faire :

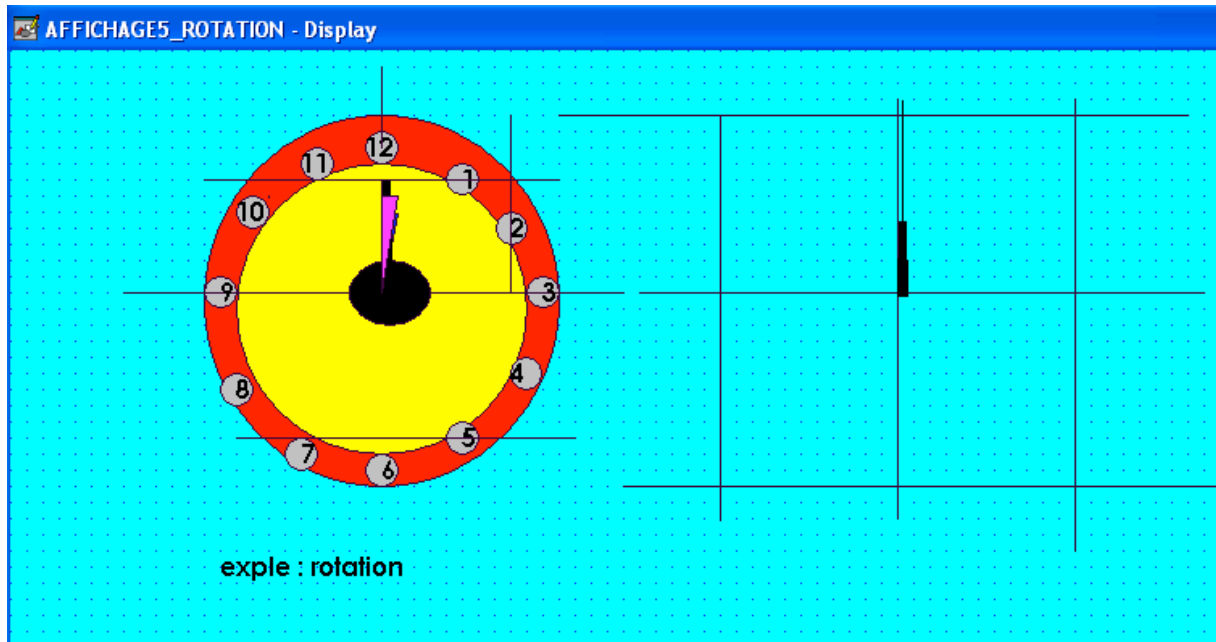
- créer trois points analogiques dans la base de données ayant les noms « liquide_1 liquide_2, liquide_3 » de type mémoire
- créer un fichier tag monitor contenant les trois points
- lier les trois points aux différents objets de manière à remplir le réservoir 1 par le liquide_1 et le réservoir 2 par le liquide_2 etc.
- chaque slider reflète l'état de remplissage de chaque réservoir
- la flèche dans l'objet « arow » indique le niveau de remplissage
- les indicateurs clignotent si (le niveau liquide_1>90 pour l'indicateur 1, le niveau liquide_1<10 pour l'indicateur 2, le niveau 20<liquide_3<90 pour l'indicateur 3)

- écrire les expressions nécessaires pour l'incrémement +1 et la décrémentation -1 des niveaux
- Saisir les commandes nécessaires pour l'ouverture des fenêtres (data base , tag monitor, abort)

4 Lancer L'application

EXERCICE 4(ROTATION)

i. créer l'interface suivant



- ii. créer trois aiguilles qui vont être animées en rotation
- l'aiguille 1 tourne pour indiquer les secondes
 - l'aiguille 2 tourne pour indiquer les minutes
 - l'aiguille 3 tourne pour indiquer l'heure

Application : écrire un programme qui permet d'animer un ventilateur en rotation

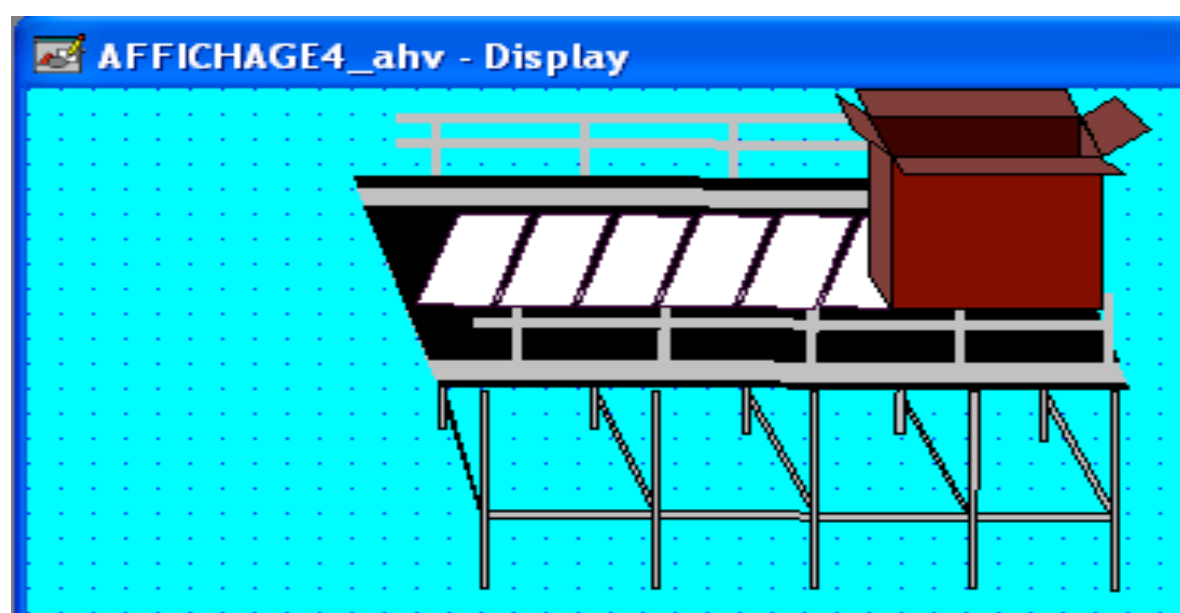
EXERCICE 5 (animation horizontale et verticale)

1 Reprendre l'interface de l'exercice 3

- Essayer de remplir les réservoirs d'une manière automatique (ici le remplissage ne doit pas se faire par les sliders)

2 Créer l'interface suivant

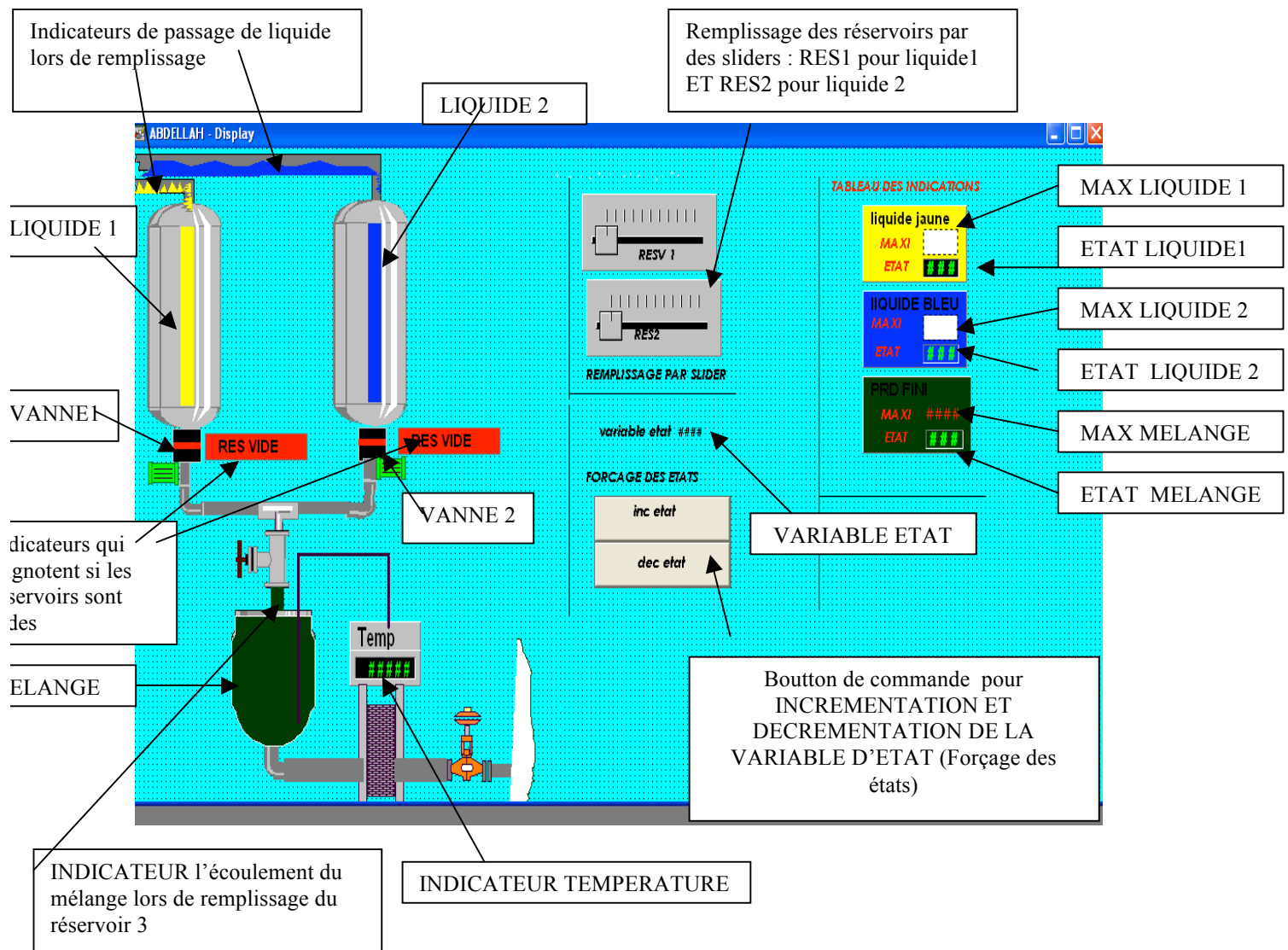
- Importer les deux objets à partir de la bibliothèque (utiliser « conveyor parts) et package)
- Animer les deux objets de manière à déplacer le package en faisant
- déplacer le convoyeur



TP4 ANIMATIONS (SYNTHESE DES POINTS DERIVES)

(visibility et color ;remplissage :fill ;Animation des barres de défilement horizontal et vertical ; hoizontal slider et vertical slider ; des tags dérivés).

4. Créer l'interface suivant



5. Utiliser l'éditeur « tagdatabase » pour créer les points suivants

Nom du tag	Type	description
VARPRD1	ANALOGIQUE 0 à 200	Indique l'évolution du liquide1
VARPRD2	ANALOGIQUE 0 à 200	Indique l'évolution du liquide2
PRODUITFINI	ANALOGIQUE 0 à 400	Indique l'évolution du MELANGE
VFPR1	ANALOGIQUE 0 à 200	DETECTEUR NIVEAU MAXI LIQUIDE1
VFPR2	ANALOGIQUE 0 à 200	DETECTEUR NIVEAU MAXI LIQUIDE2
POMP1	DIGITAL OFF OU ON	VANNE1 POUR RESERVOIR 1
POMP2	DIGITAL OFF OU ON	VANNE2 POUR RESERVOIR 2
VARETAT	ANALOGIQUE	INDIQUE Etat OU SE TROUVE LE PROCESSUE
TEMPERTURE	ANALOGIQUE 0 à 1200	INDICATEUR DE LA TEMPERTURE

6. Fonctionnement : examiner le fonctionnement de deux manières (par forçage de la variable état ou bien d'une manière automatique)

- si état 1 est valide :
 1. Remplissage des deux réservoirs (liquide 1 et liquide 2) d'une manière simultanée avec des débits différents jusqu'à la valeur maximale de chaque réservoir.
 2. les deux vannes sont en position off
 3. indicateur de température à 18 degrés
- si état 2 est valide :
 1. ouverture des deux vannes
 2. vidage des deux réservoirs (liquide 1 et liquide 2) d'une manière simultanée avec des débits différents
 3. un réservoir vide implique vanne fermée
 4. remplissage du troisième réservoir
 5. déclenchement du four et augmentation de la température. une fois le réservoir atteint sa capacité de remplissage la température se stabilise à presque 800 degrés .
- si état 3 est valide :
 1. vidage du troisième réservoir
 2. l'indicateur de température reste constant

Un fois le réservoir 3 est vide, on retrouve l'état 1.

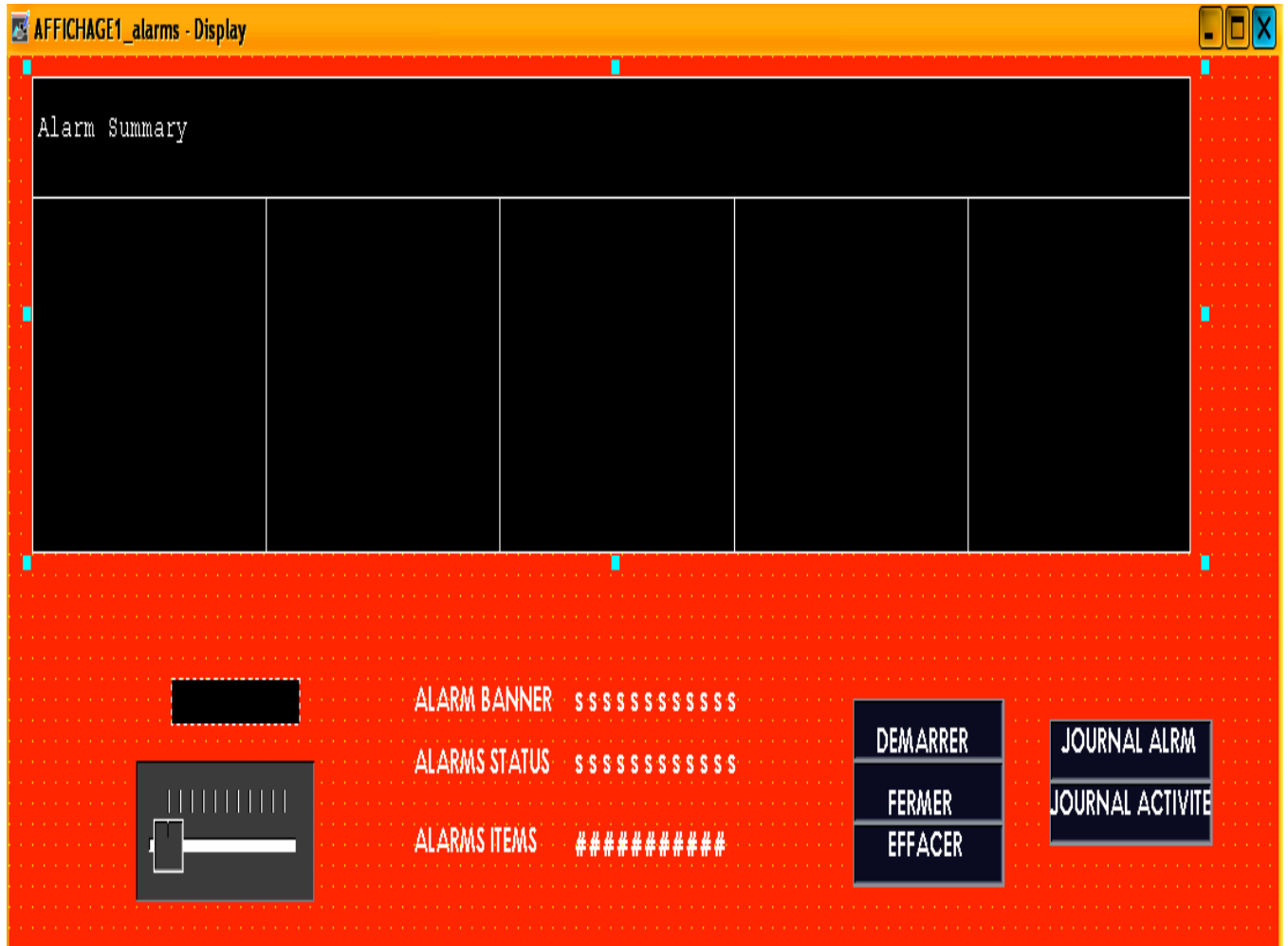
4 Convertir votre GRAPHCET en un programme qui décrit les différentes étapes. Vous saisir votre programme dans l'éditeur « tag dérivé ».

5 TESTER VOTRE PROJET.

TP 5 LE SYSTEME D'ALARME

EXERCICE 1

Suivez les étapes suivantes pour avoir une vue semblable à celle-ci :



- 1) Créez une vue graphique sous le nom indiqué (AFFICHAGE1_alarms)
- 2) Créer un objet alarm en cliquant sur son icône (alarm summary)
 - Cliquer 2 fois sur cet objet et choisir le menu « insert » pour insérer les champs nécessaires à afficher lors de l'exécution (par exemple la vue « alarm summary » est la suivante)

	Tagname	Tag Value	Tag Units	Alarm Type	Alarm Time	Alarm Date	Alarm Severity	Alarm Label	Analog Threshold
Text Field	Tagname	Tag Value	Tag Units	Alarm Type	Alarm Time	Alarm Date	Alarm Severity	Alarm Label	Analog Threshold

Ack Current	Ack Page	Ack All	Silence Cur	Silence Pge	Silence All	Identify	Filter	Sort
-------------	----------	---------	-------------	-------------	-------------	----------	--------	------

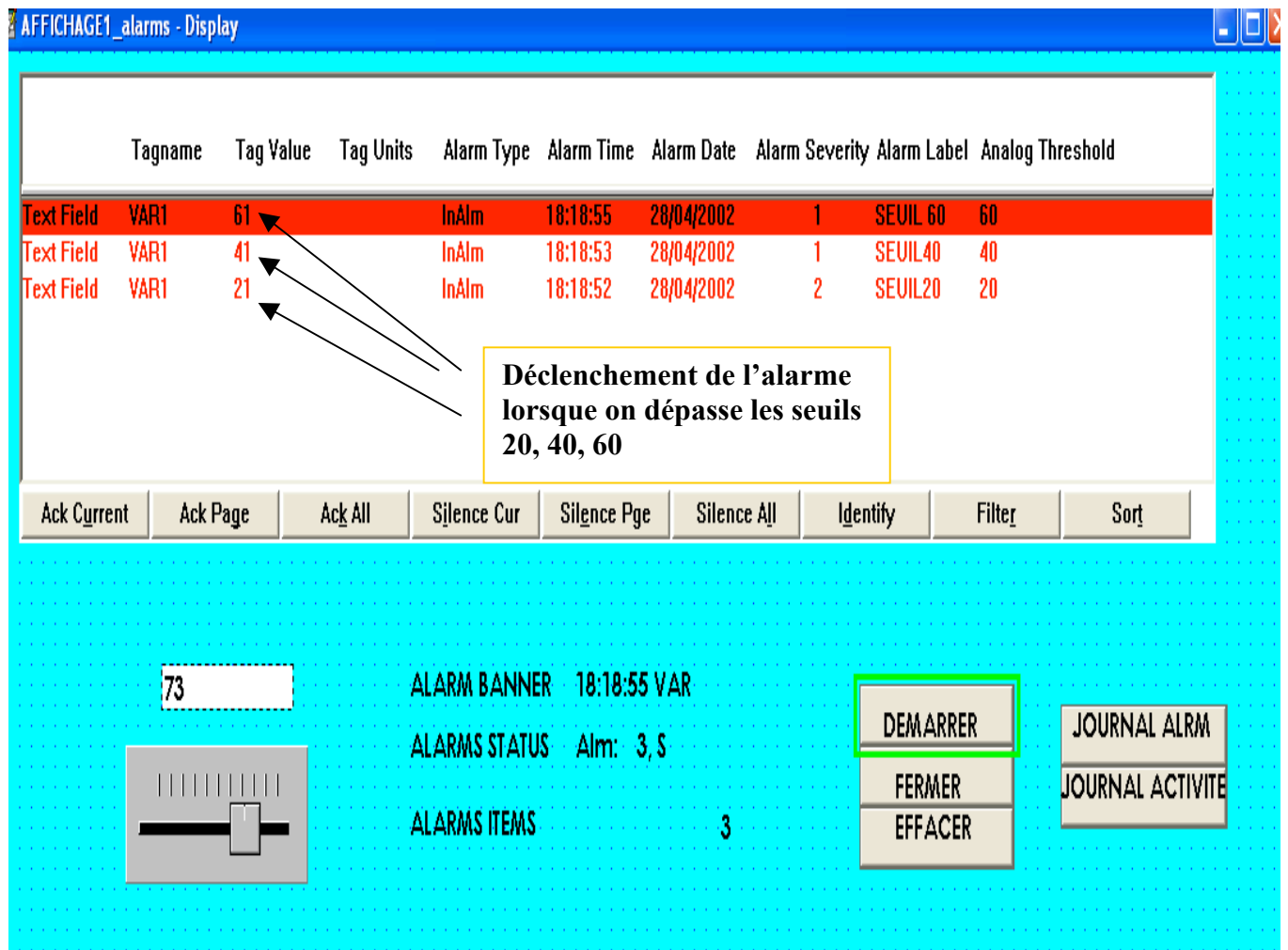
- 3) Dans l'éditeur de base de données, déclarez un tag de type Analogique et dont le nom est « TEMPERATURE ».
- 4) validez la zone d'alarme. La boîte de dialogue « Alarme Analogique » apparaît.
- 5) cochez « croissant » et remplissez le formulaire suivant le tableau ci-dessous :

<i>Sélectionnez seuil</i>	<i>Seuil</i>	<i>Etiquette alarme</i>
1	20	TEMPERATURE10
2	40	TEMPERATURE15
3	60	TEMPERATURE20

- 6) insérer un objet de type « slider horizontal » et un champ « input numeric ». Lier ces deux objets au point crée.
- 7) Insérez cinq objets de type Button selon la table suivante

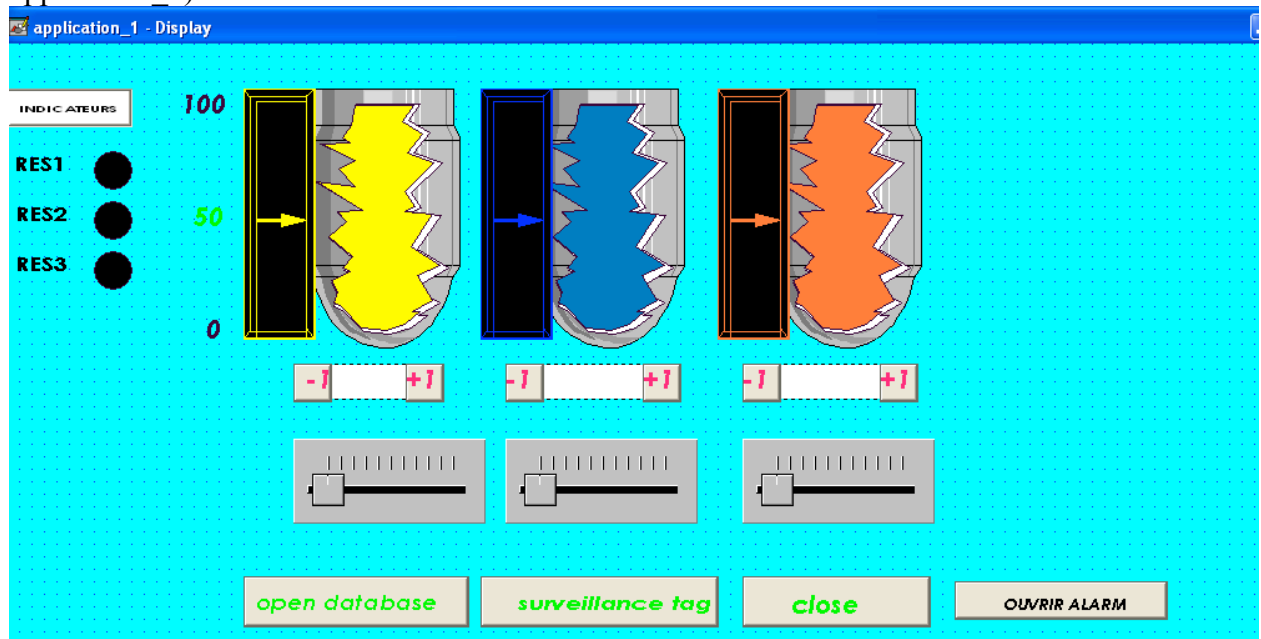
Boutton 1 « nommé démarrer »	Contient la commande « AlarmOn »
Boutton 2 « nommé fermer »	Contient la commande « AlarmOff »
Boutton 3« nommé EFFACER »	Contient la commande « AcknowledgeAll »
Boutton 4« nommé JOURNAL ALARM »	Contient la commande « AlarmViewer »
Boutton5« nommé JOURNAL ALARM »	Contient la commande « ActivityViewer »


- 8) Insérer deux objets de type « display string ». lier ces deux objets aux points systèmes (**System\Alarm Banner** et **System\Alarms Status**)
- 9) Insérer un objet de type « display numeric » et lier cet objet au point système « **System\ Alarm Summuray Items** »
- 10) Entrer en mode test et faites varier la valeur de point en jouant sur l'état de slider
- 11) Observez.



EXERCICE 2

Reprendre l'interface de l'exercice 3 (chapitre 6) et enregistrer le sous un autre nom(exlpe : application_1)



-  alarm_1 - Display

Alarm Summary

--	--	--	--	--

Alarm Banner

#####

Alarm Information

Items in Summary: ### Unack #####

Alarmon

Alarmoff

AcknowledgeAll

RETOUR

- Pour cela dans la base de données, choisir le premier point, puis assurer cette configuration

Analog Alarm

Alarm Thresholds | Alarm Messages | Advanced

Tag: LIQUIDE1

Select Threshold:

1	90
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

Threshold: 90 ... ☒ Increasing ☐ Decreasing

Alarm Label: LIQUIDE1

Severity: 1

OK Cancel Help

In Alarm Messages

☒ System Defaults ☐ User Defaults ☐ Custom Message

File

\\11d\\8t\\InAlm Tag\\40n\\15v\\10u\\10l

Printer

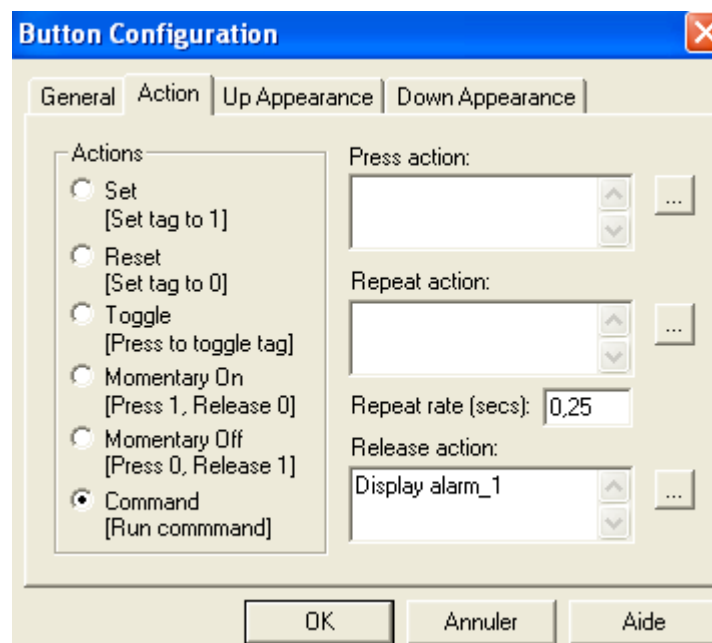
\\11d\\8t\\InAlm Tag\\40n\\15v\\10u\\10l

Remove

Configure thresholds in ascending order from lowest (1) to highest (8).

De même pour les autres points.

- 4 Ajouter un « bouton » dans le premier affichage et nommer le « ouvrir alarm »
 - Taper dans la zone Release action la commande « Display alarm_1 »



- 5 Ajouter un « bouton » dans le deuxième affichage et nommer le « retour »
 - Taper dans la zone Release action la commande « Display application_1 » ;
- 6 Lancer le projet et faites varier les différents niveaux des liquides et observer

alarm_1 - Display

Alarm Date	Alarm Time	Severity	Tagname	Tag Value	Alarm Label
28/04/2002	19:57:36	1	LIQUIDE3	18	LIQUID3
28/04/2002	19:57:32	1	LIQUIDE2	61	LIQUID2
28/04/2002	19:57:31		LIQUIDE2	40	
28/04/2002	19:57:27	1	LIQUIDE1	91	LIQUIDE1
28/04/2002	19:57:00	1	LIQUIDE2	39	LIQUID2
28/04/2002	19:56:59		LIQUIDE2	60	
28/04/2002	19:56:32	1	LIQUIDE2	87	LIQUID2

Ack Current Ack Page Ack All Silence Cur Execute Identify Sort

Alarm Banner 19:57:36 LIQUIDE3 LIQUID3 Alm: 5, Sup: 0

Alarm Information Items in Summary: 7 Unack Alm: 5, Sup: 0

Alarmon Alarmoff AcknowledgeAll **RETOUR**

TP 6 MISE EN ŒUVRE DE LA COMMUNICATION

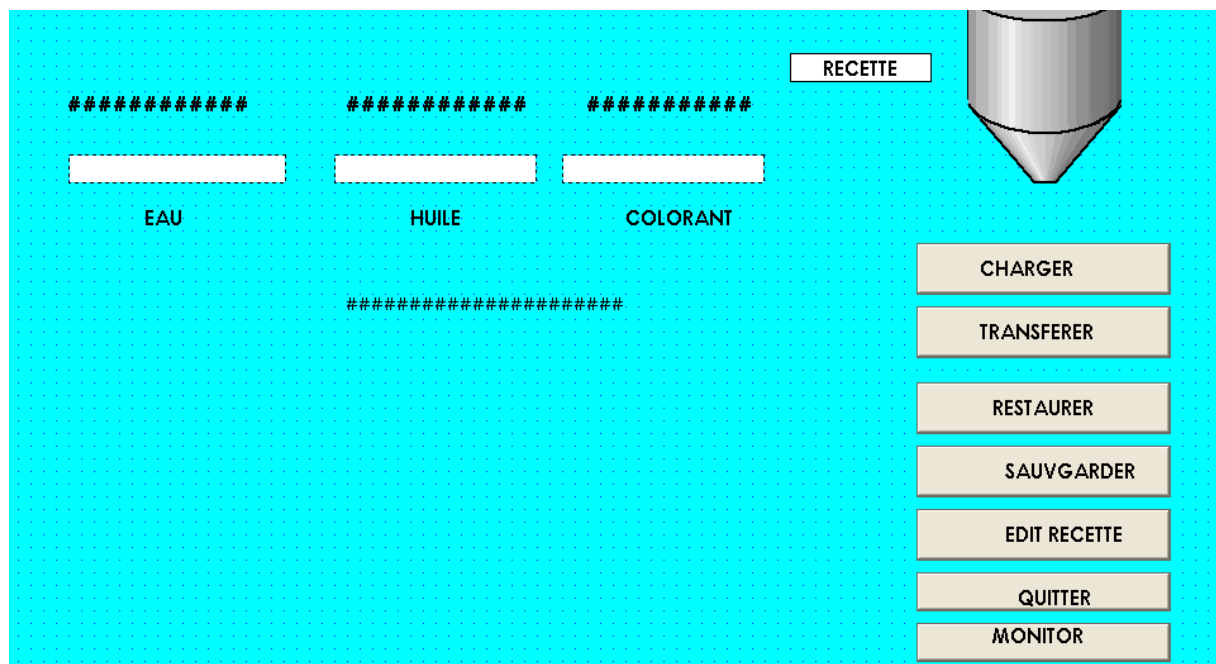
Exercice 1

1. Démarrer le logiciel RSLinx.
2. Configurer le Driver de communication de l'automate programmable. Choisir DF1 Direct.
3. Ouvrez l'éditeur de Canal dans RSView, et configurer le canal1 en réseau DF1 Direct. Ouvrez l'éditeur de Station, et configurer votre station pour qu'elle utilise le canal1, celui que vous venez de configurer.
4. Ouvrez l'éditeur de Base de Données.
Configurez le point « BP » à l'adresse de l'automate B3 :0/0
Configurez le point « Pression » à l'adresse de l'automate programmable N7 : 0
5. Ouvrez l'éditeur Surveillance de points.
Saisissez les trois points configurés.

Exercice 2

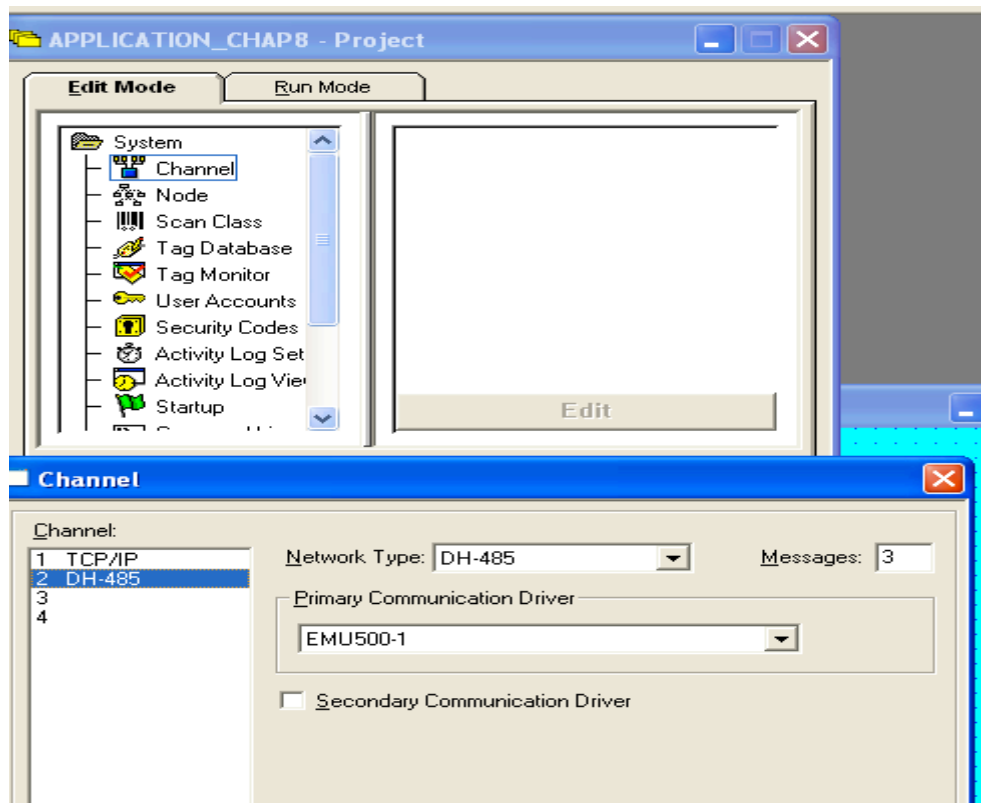
Dans cet exercice, vous allez créer et tester un écran de gestion de recettes.

Vous devez créer une vue graphique qui ressemble à celle-ci :

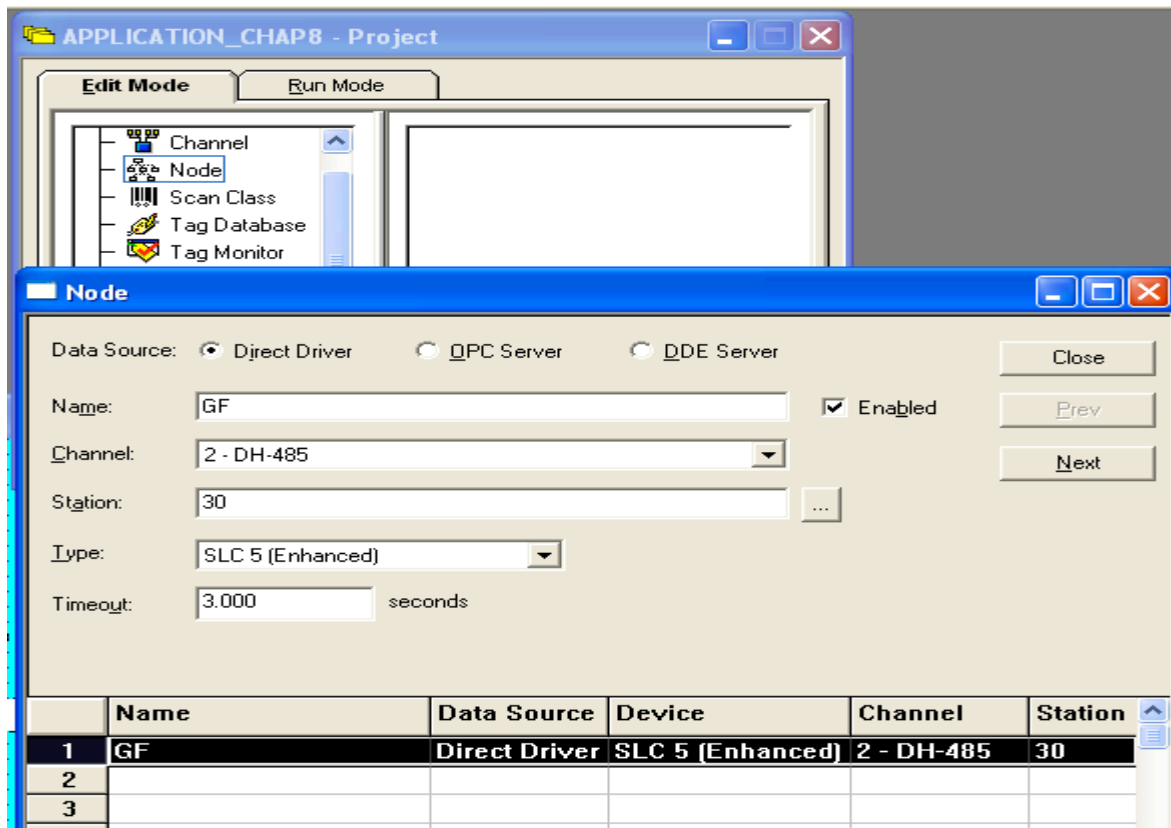


1. Créez une vue graphique sous le nom *Recette*.
2. Insérez les objets suivants :
 - 3 entrées numériques.
 - 3 affichages numériques.
 - 7 boutons

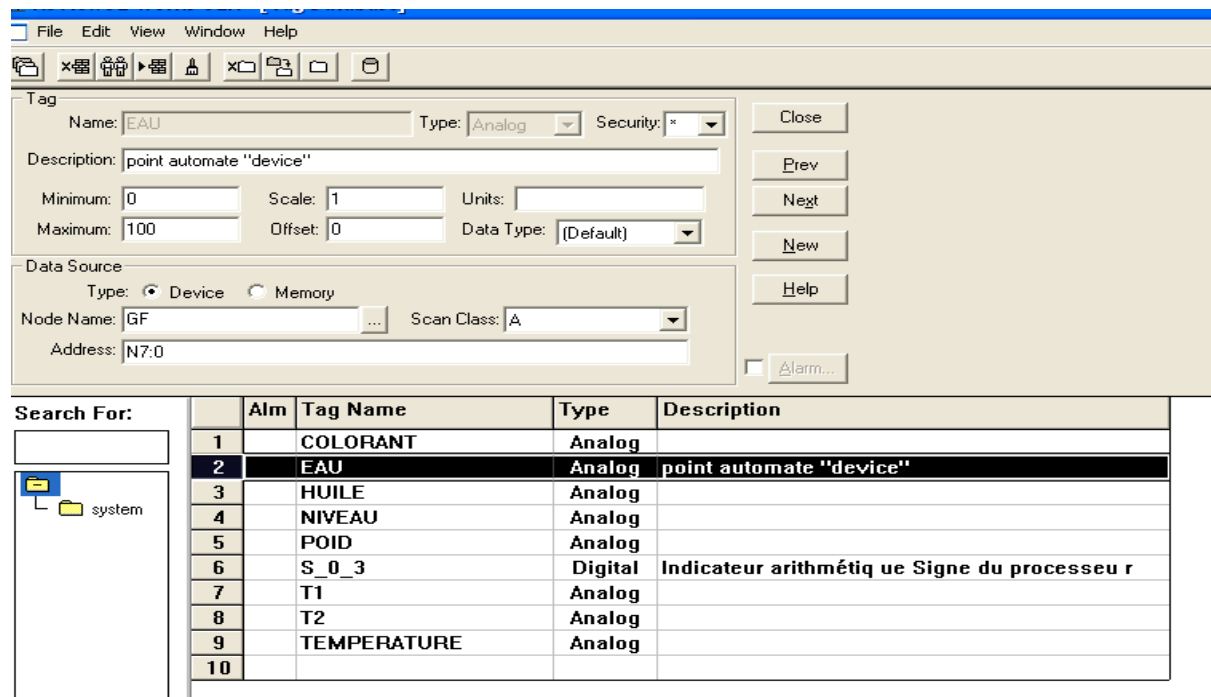
- un champ recette
3. Configurez tous les objets :
 - Choisissez « DownlaodAll » comme commande pour le bouton dont l'étiquette est « Charger »
 - Choisissez « UplaoadAll » comme commande pour le bouton dont l'étiquette est « Transférer »
 - « RecipeRestore recette » pour le bouton dont l'étiquette est « Etablir »
 - « Recipe Save recette » pour le bouton « Sauvegarder ».
 - « Abort » pour le bouton dont l'étiquette est « Fermer ».
 - « monitor » pour afficher l'editeur monitor tag
 - « recipe » nom de fichier
 4. dans l'éditeur de recette, créez un fichier recette tel que :
 - 1,5 ! EAU
 - 2,8 ! HUILE
 - 3,90 ! COLORANT
 5. Entrez en mode test, appuyez sur le bouton « Rétablir » et observer
 6. Modifier les valeurs dans l'affichage graphique, appuyez sur le bouton « Sauvegarder », ouvrez le fichier Recette et observer.
 7. Configurer le Rlinx (choisir un emulateur)
 8. configurer un canal (choisir par exple DH-485) en choisissant « channel » dans le dossier system



- 9 configure un nœud en choisissant « node » dans le dossier system



- 10 Utiliser une base de données « tag data base » pour créer trois points analogique de type device (par exemple le point eau a l'adresse N7:0 dans l'automate)
- 11 Les autres points huile, colorant ont respectivement les points N7:1 et N7:2



- 12 Créer un programme dans un automate « RSLOGIX » par exemple le programme suivant :

SCL		
Mise à l'échelle		
Source	N7:0	0°
Fréquence [10000]	10000	10000°
Offset	0	0°
Dest.	N7:15	0°

SCL		
Mise à l'échelle		
Source	N7:1	0°
Fréquence [10000]	12000	12000°
Offset	-4000	-4000°
Dest.	N7:11	0°

SCL		
Mise à l'échelle		
Source	N7:2	0°
Fréquence [10000]	14000	14000°
Offset	-4367	-4367°

13 vérifier et lancer le RSlogix en mode ligne

14 lancer le projet RSview en mode RUN

15 Vérifier et observer le transfert des données dans les deux sens de l'automate vers le RSview et de RSview vers l'automate .

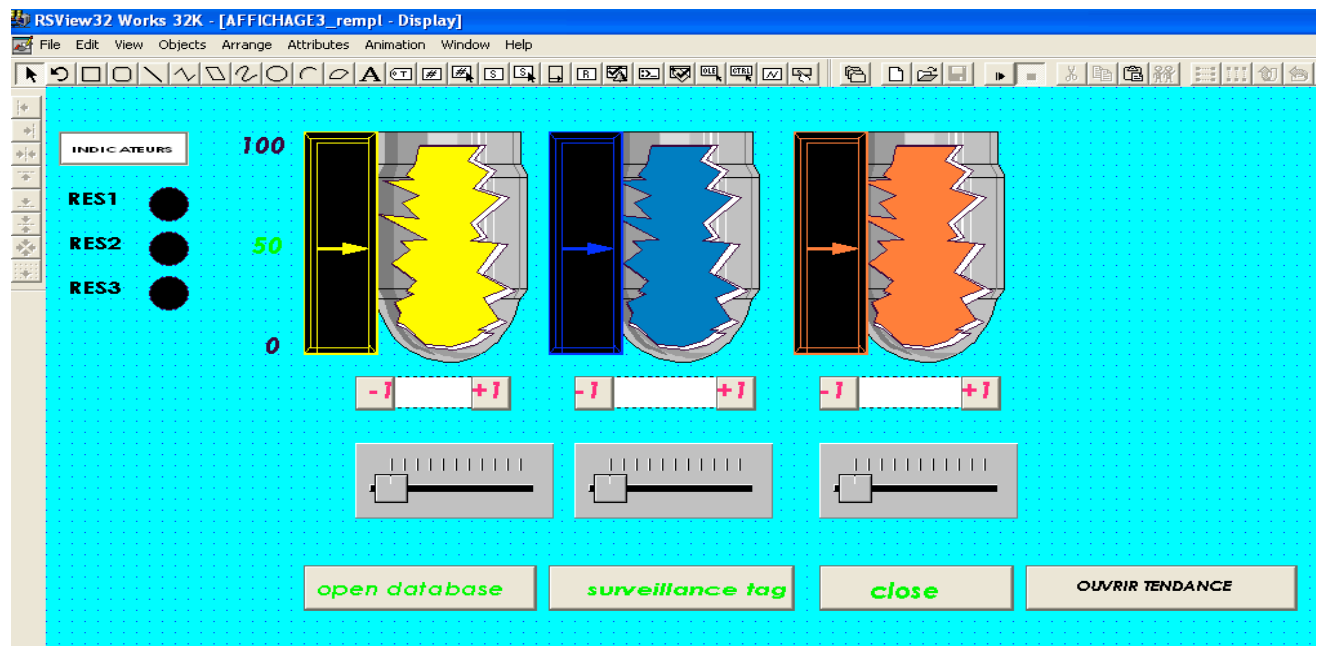
EXERCICE 3 (gestion des feux de signalisation)

1. écrire un programme de gestion de feux routiers (utiliser un RSLOGIX) vérifier et lancer votre programme en mode ligne
2. construire sous RSview l'interface nécessaire pour superviser l'état des voyants
3. faites la configuration nécessaire pour mettre en œuvre la communication
4. faites le lien entre les points RSview et les points automates
5. lancer RSView en mode RUN et RSlogix en mode ligne et observer

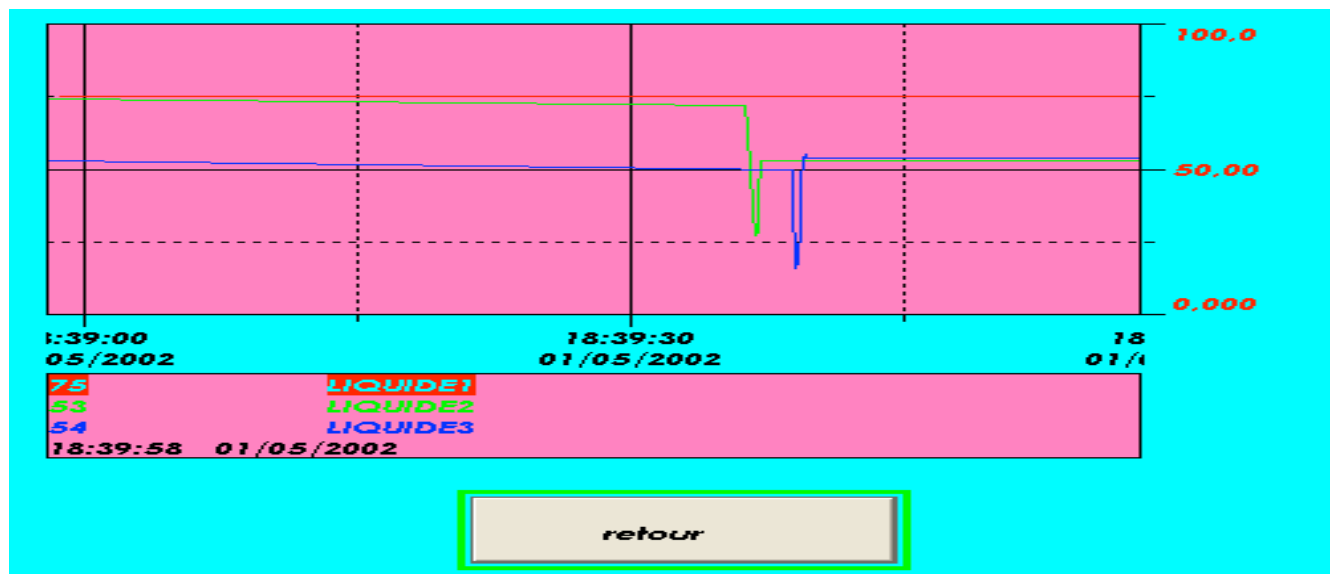
TP 7 COURBES DE TENDANCE

EXERCICE 1

1. Reprendre l'exercice3 de chapitre 6 « animation des objets situés dans un affichage graphique »
2. créer un deuxième affichage graphique nommé « TENDANCE » et qui contient l'objet avancé « trend »
3. Ajouter un autre bouton qui s'appelle « *OUVRIR TENDANCE* ». Lors de l'exécution ce bouton permet d'afficher le vue graphique nommé « TENDANCE »



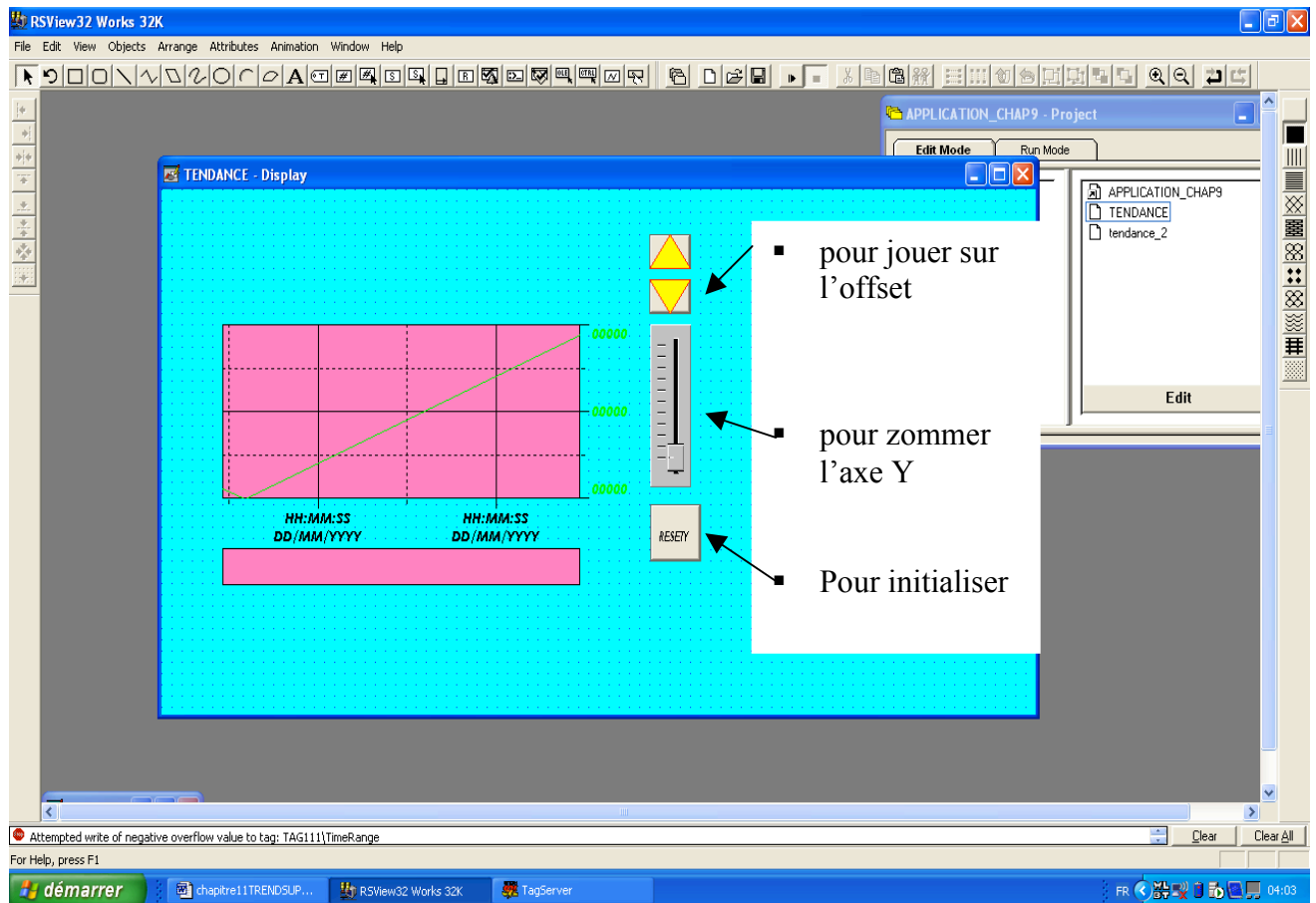
- 3 configurer votre objet « trend » de manière à afficher l'évolution en temps réel des trois liquides.
- 4 lancer votre projet et faites varier le niveau des liquides (exple d'évolution des trois liquides en temps réel »



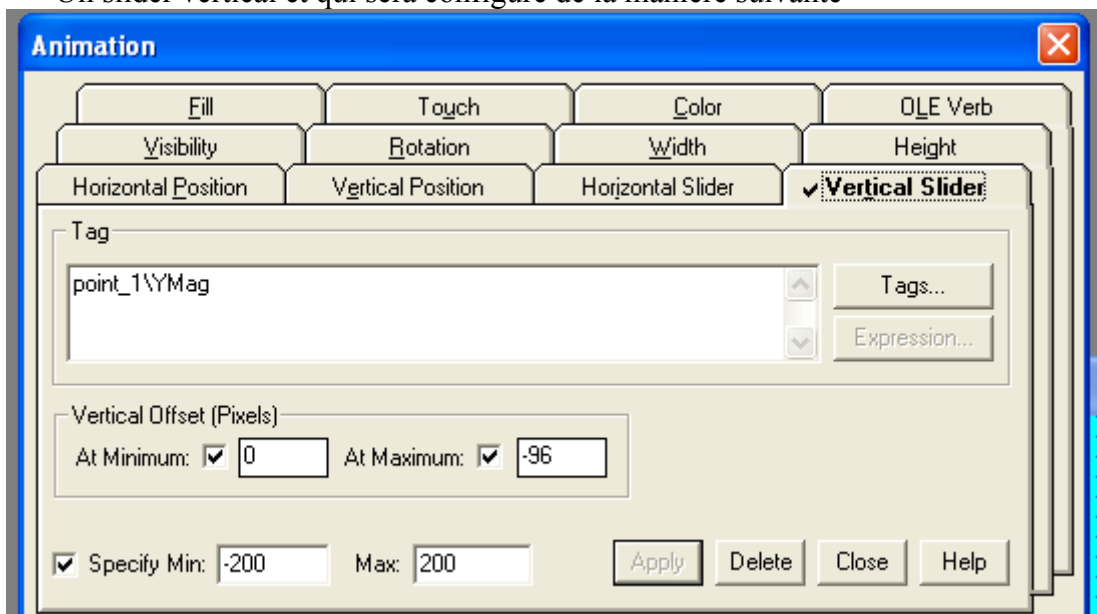
EXERCICE 2

On veut améliorer l'interface de la vue « Trend » de l'exercice 1 en ajoutant les éléments suivants :

1. Savoir varier l'intervalle de l'axe des temps
2. zoomer l'axe des temps
3. zoomer l'axe vertical
4. arrêter (paused) pour un moment donné pour analyser les courbes
5. réafficher l'état de la variable pour des moments passés ancien temps
6. afficher courbe par courbe.
1. Pour zoomer et jouer sur l'Offset de l'axe vertical, on utilise les points point_1/YMag et le point point_1/YOffset. Pour cela ajouter les éléments suivants (selon la figure suivante).

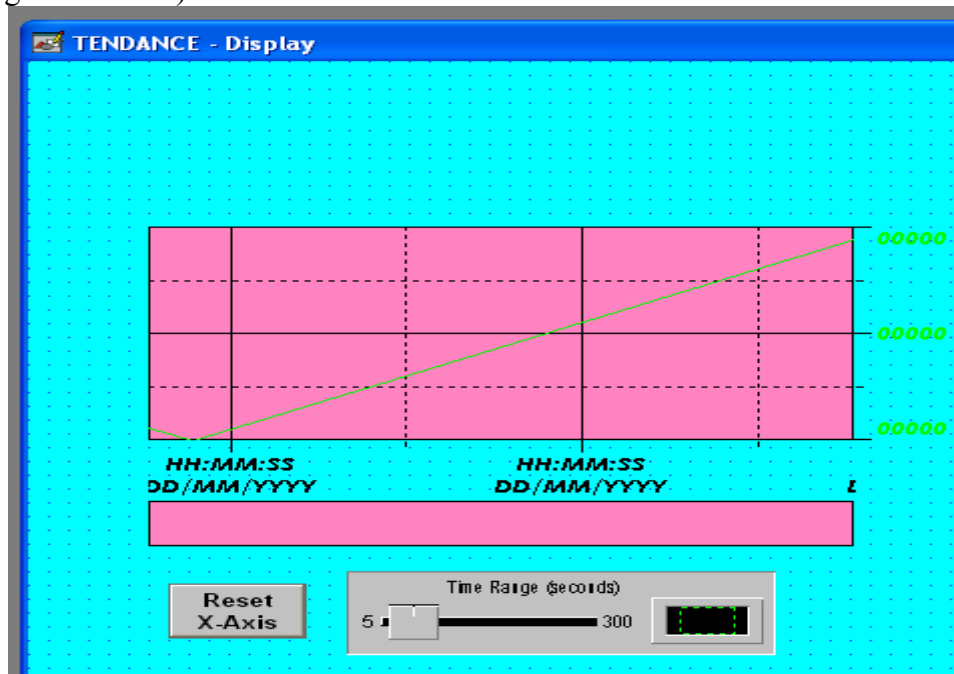


- Un slider vertical et qui sera configuré de la manière suivante

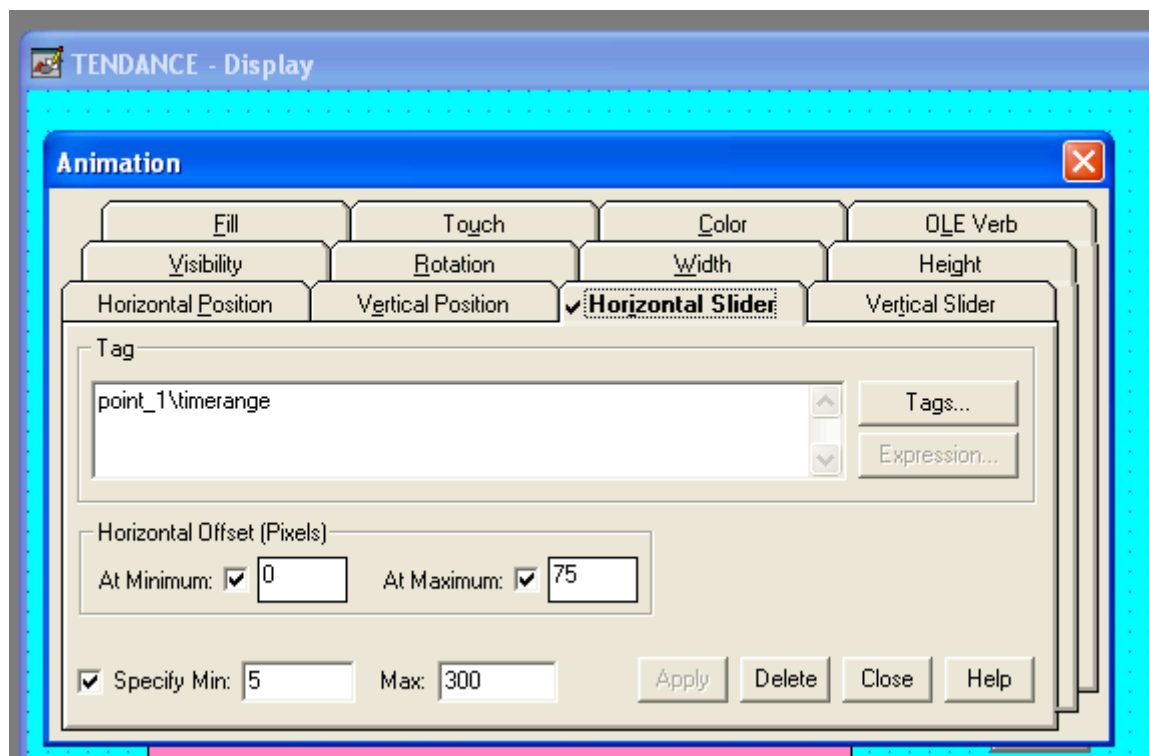


- boutons pour augmenter ou diminuer l'offset
 Dans la zone « realease action » du bouton d'incrémentation, vous notez « **point_1\YOffset = point_1\YOffset +1** » et dans la même zone du bouton décrémentation vous noter « **point_1\YOffset = point_1\YOffset -1** »

- un bouton pour initialiser les deux points et Dans la zone « realese action », vous noter « **point_1\YOffset =0**
point_1\YMag=0 »
2. Pour zommer et jouer sur l'intervalle d'évolution d'une variable selon l'axe des temps, on utilise les points point_1/TimeRange. Pour cela ajouter les éléments suivants (selon la figure suivante).

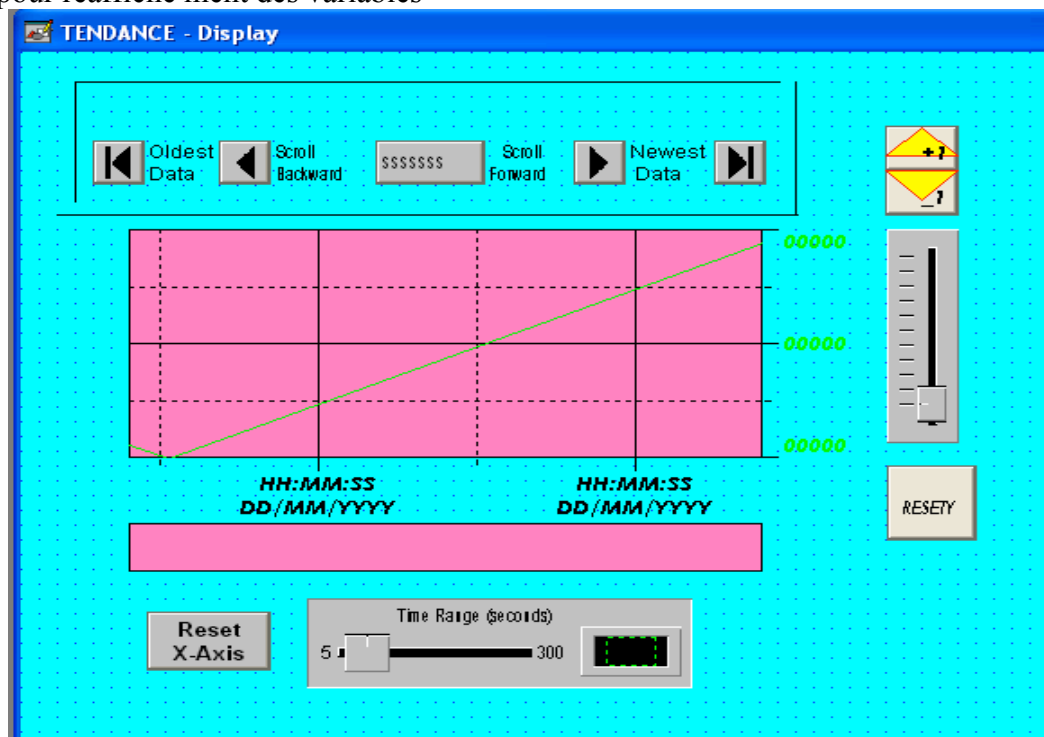


- Un slider horizontal et qui sera configuré de la manière suivante



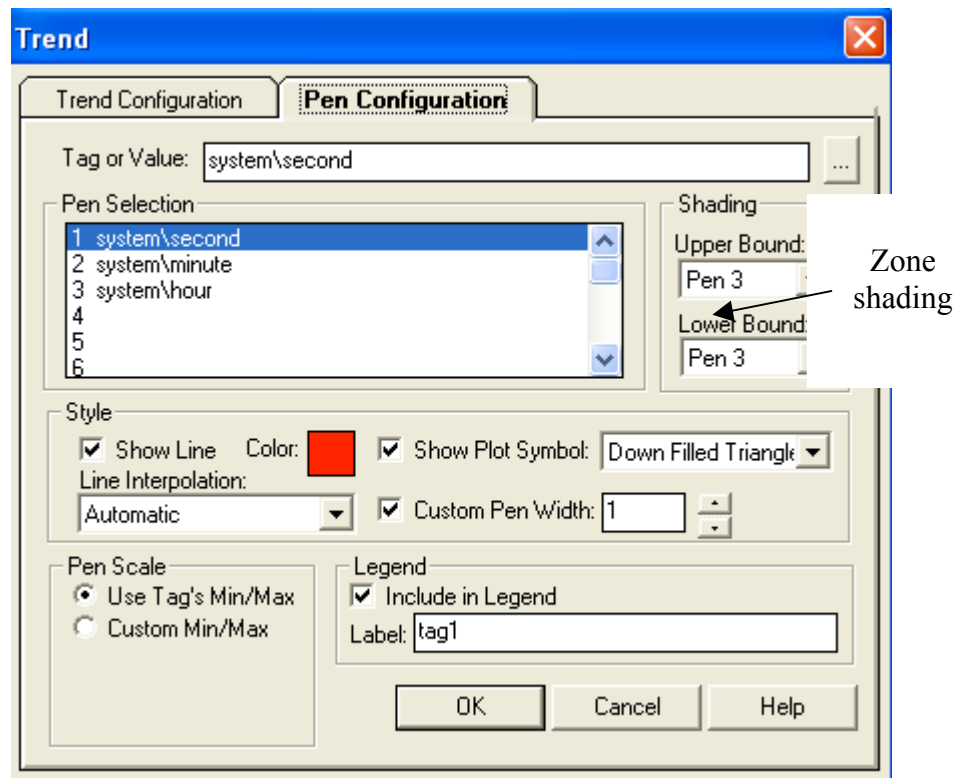
- Une zone input numeric lié au meme point
 - Un bouton pour l'initialisation. Dans la zone « realese action », vous noter « **point_1\TimeRange =60** ».
3. Points utilisés pour réafficher l'évolution d'une variable pour des temps passés
- **Point_1\StartTime** : point qui donne le temps courant
 - **Point_1\OldestTime** : point qui donne les anciens temps
 - **Point_1\NewestTime** : point qui donne les nouveau temps
 - **Point_1\paused** : point qui permet de continuer l'affichage ou l'arrêt des stylos de traçage

Ajouter au graphe **TENDANCE** les boutons de commande (cinq boutons : oldestdata , scroll backward, scroll forward, newestdata, paused /resumed). Zone pour réaffichage des variables



- Dans la zone « realese action » du bouton oldestdata, vous notez
point_1starttime = point_1oldesttime + point_1timerange
 - Dans la zone « realese action » du bouton scrollbackwarddata, vous notez
point_1starttime = point_1starttime - point_1timerange
 - Dans la zone « realese action » du bouton scrollforward, vous notez
point_1starttime = point_1starttime + point_1timerange
 - Dans la zone « realese action » du bouton newest, vous notez
point_1starttime = point_1Newesttime.
4. Il est possible de tracer deux courbes en faisant colorer l'espace existant entre les deux courbes soit vers le bas soit vers le haut. pour cela , on utilise la partie « **shading** : **Upper Bound** and **Lower Bound**

Dans cet exemple, on essaye de colorer l'espace existant entre le premier pen qui donne les secondes du système et le troisième pen qui donne l'heure du system



Refaites le même travail pour définir l'espace existant entre les deux premiers liquides de l'exercice précédent.