

Application complète : Pompe à chaleur

Nous allons compléter une application complète qui permet de :

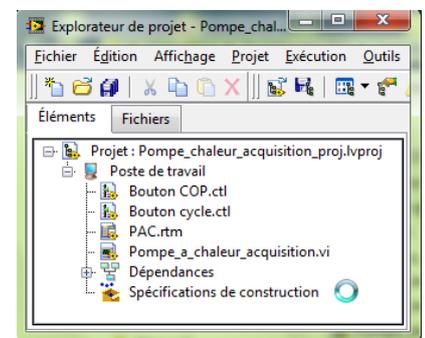
- Lire un fichier de mesures
- D'enregistrer un fichier de mesures
- D'imprimer les courbes.
- De mesurer et tracer le cycle enthalpique de la pompe à chaleur en faisant les acquisitions à l'aide d'un module DAQ (USB 6009 ou compacDAQ).

Nous allons programmer cette dernière partie.

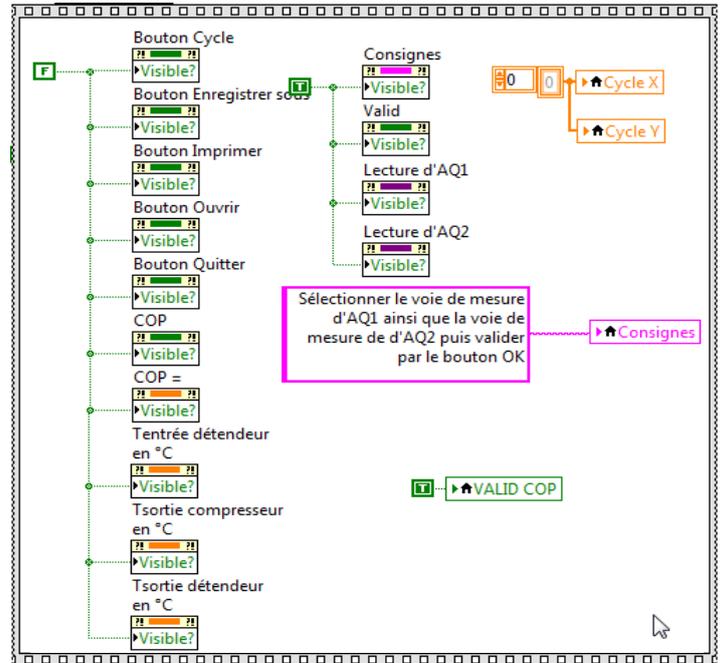
- ✚ Ouvrir le fichier Pompe_chaleur_acquisition_proj.lvproj dans le répertoire PAC_a_compléter.
- ✚ Double cliquer sur Pompe_a_chaleur_acquisition.vi dans le Poste de travail.
- ✚ Un VI s'ouvre.

- ✚ **Sur le diagramme** , nous allons compléter les conditions COP et Cycle.
- ✚ Pour la condition cycle, nous allons créer une séquence composée de 12 étapes:

- **Étape 0 :** Mettre à vrai le booléen "Valid COP", vider les tableaux "Cycle X" et "Cycle Y", masquer tous les boutons (Cycle, COP, Enregistrer sous, Imprimer, Ouvrir et Quitter) et les indicateurs de températures, rendre visible "Consignes", "Valid", "Voie d'AQ1" et "Voie d'AQ2" et mettre dans consigne la constante : "Sélectionner le voie de mesure d'AQ1 ainsi que la voie de mesure de d'AQ2 puis valider par le bouton OK".
 - Pour cela dans la condition "Bouton cycle" ajouter une "Structure séquence empilée" dans Programmation → Structures.
 - Créer une variable locale "Valid COP" en écriture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures, dès que la main apparaît sur cette variable, choisir avec un clic gauche "Valid COP".
 - Créer une constante vrai à cette variable, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante. Dès que la main apparaît sur cette constante, faite un clic gauche pour la passer à Vrai.
 - Créer deux autres variables locale "Cycle X" et "Cycle Y" en écriture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures deux fois, dès que la main apparaît sur chaque variable, choisir avec un clic gauche "Cycle X" pour l'une et "Cycle Y" pour l'autre.
 - Créer une constante vide à l'une des deux, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante et relier cette même constante à la deuxième variable locale.
 - Sur le "Bouton Cycle", faite un clic droit puis Créer → Nœud de propriété → Visible. Dès que la main apparaît sur ce nœud de propriété, faite un clic droit et choisir "Changer en écriture".
 - Copier cette propriété neuf fois en la sélectionnant et avec Ctrl enfoncé, glisser celle-ci.
 - Sur ces copies, faite un clic droit puis Lier à → Panneau et choisir les différents boutons à masquer : "Bouton Enregistrer sous", "Bouton Imprimer", "Bouton Ouvrir", "Bouton Quitter" , "COP", "COP=", "Tsortie détenteur en °C", "Tentrée détenteur en °C" et "Tsortie compresseur en °C".

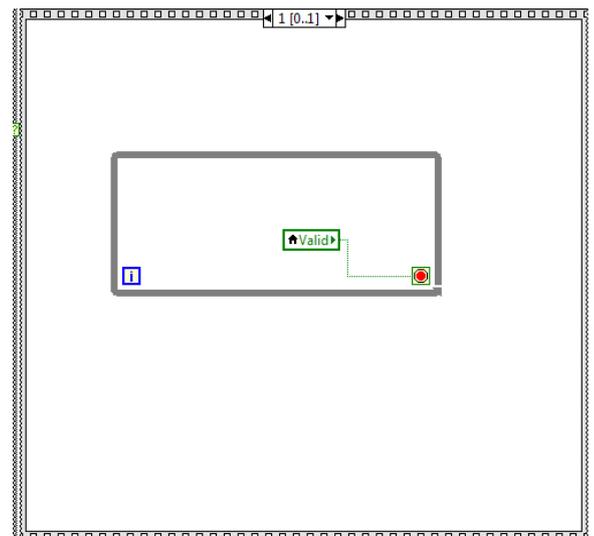


- Créer une constante faux sur une des nœuds de propriété, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante.
- Relier cette constante à tous les autres nœuds.
- Copier/Glisser (Ctrl enfoncé) un des nœuds de propriété quatre fois.
- Sur ces copies, faite un clic droit puis Lier à → Panneau et choisir les différents éléments à rendre visible : "Consignes", "Valid", "Voie d'AQ1" et "Voie d'AQ2".
- Créer une constante vrai à un de ces nœuds de propriété, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante. Dès que la main apparaît sur cette constante, faite un clic gauche pour la passer à Vrai.
- Relier cette constante aux trois autres nœuds.
- Créer une variable locale "Consignes" en écriture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures, dès que la main apparaît sur cette variable, choisir avec un clic gauche "Consignes".
- Créer une constante " Sélectionner le voie de mesure d'AQ1 ainsi que la voie de mesure de d'AQ2 puis valider par le bouton OK" à cette variable, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante et taper le texte.
- L'étape 1 est terminée.



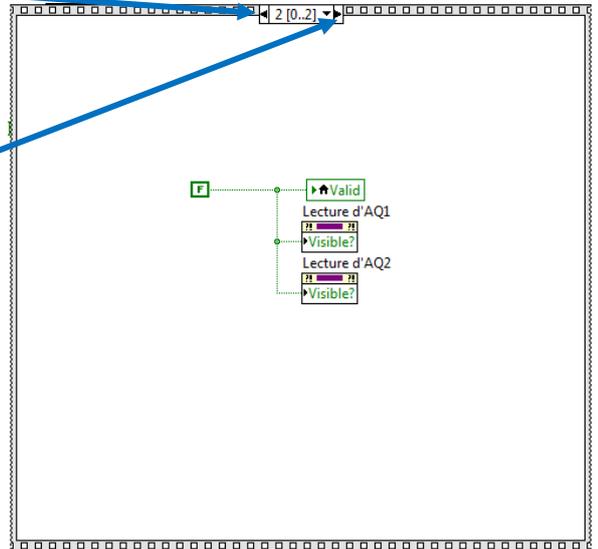
➤ **Etape 1 :** On va attendre que l'utilisateur valide le choix de ces voies d'acquisitions en appuyant sur valid.

- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Dans cette nouvelle étape, ajouter une boucle while dans Programmation → Structures.
- Créer une variable locale "Valid " en lecture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures, dès que la main apparaît sur cette variable, choisir avec un clic gauche "Valid ".
- Dès que la main apparaît sur cette variable, faite un clic droit et choisir "Changer en lecture".
- Relier cette variable au terminal de la boucle while.



- **Etape 2 :** On va masquer les boutons "Voie d'AQ1" et "Voie d'AQ2" et mettre à faux le bouton Valid.

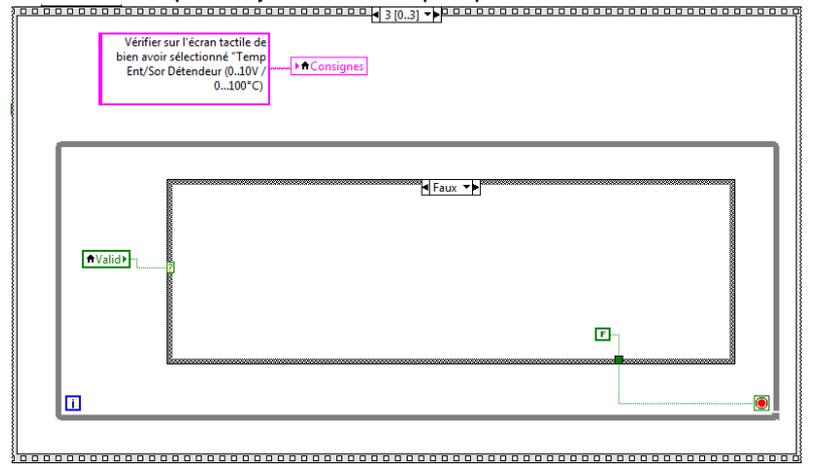
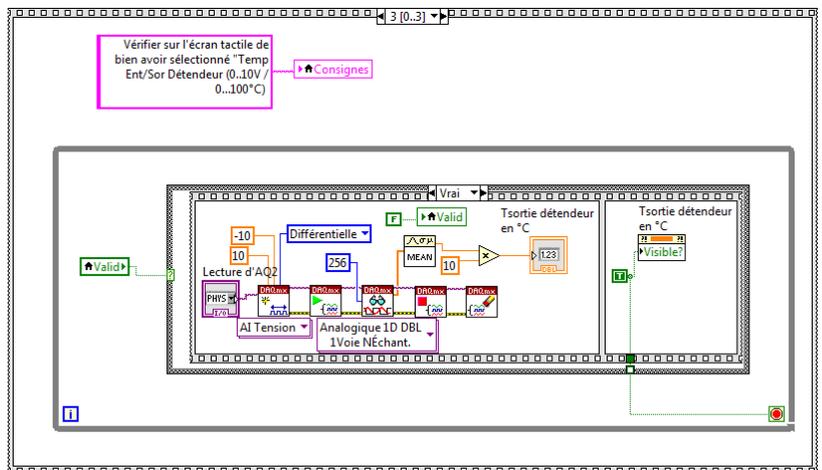
- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Aller à l'étape 0 à l'aide de la flèche vers la gauche en haut de la structure séquence.
- Copier/glisser les trois nœuds de propriétés visible de "Voie d'AQ1" et "Voie d'AQ2" à l'extérieur de la boucle condition.
- Revenir à l'étape 2 à l'aide de la flèche vers la droite en haut de la structure séquence.
- Puis glisser les deux nœuds de propriétés que vous avez placé en-dehors de la boucle condition.
- Créer une variable locale "Valid " en lecture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures, dès que la main apparaît sur cette variable, choisir avec un clic gauche "Valid ".
- Créer une constante faux sur une des nœuds de propriété, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante.
- Relier cette constante à tous les éléments.



- **Etape 3 :** On va mettre comme consigne : "Vérifier sur l'écran tactile de bien avoir sélectionné "Temp Ent/Sor Détendeur (0..10V / 0...100°C) " puis valider la mesure en appuyant sur le bouton OK." et dès que l'utilisateur appuie sur valid, faire la mesure sur AQ2 et mettre la valeur dans Tsortie détendeur en °C que l'on va rendre visible.

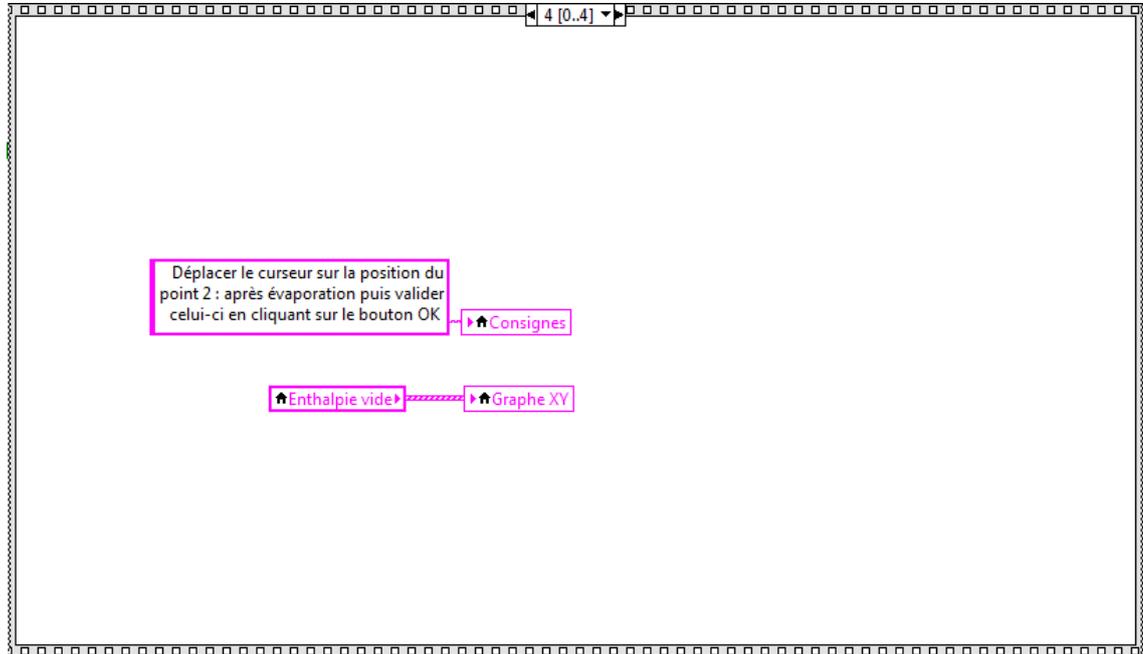
- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Dans cette nouvelle étape, créer une variable locale "Consignes" en écriture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures, dès que la main apparaît sur cette variable, choisir avec un clic gauche "Consignes".
- Créer une constante " Vérifier sur l'écran tactile de bien avoir sélectionné "Temp Ent/Sor Détendeur (0..10V / 0...100°C)" à cette variable, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante et taper le texte.
- Ajouter une boucle while dans Programmation → Structures.
- Créer une variable locale "Valid " en lecture. Pour cela ajouter une variable locale dans Programmation → Structures, dès que la main apparaît sur cette variable, choisir avec un clic gauche "Valid ".
- Dès que la main apparaît sur cette variable, faite un clic droit et choisir "Changer en lecture".
- Ajouter une structure "Condition" dans Programmation → Structures.
- Câbler la variable locale au point d'interrogation de cette structure.
- Dans la condition Vrai, ajouter une "Structure séquence " dans Programmation → Structures.
- Glisser la voie de "Lecture d'AQ2" situé à gauche dans cet étape.
- Créer une voie virtuelles « AI tension » (entrée analogique : tension) dans E/S mesures → DAQmx-Acquisition de données puis les constantes nécessaires :
 - Voie physique à relier à la commande Voie de mesure de Vjauge
 - Unités : faire bouton droit sur l'entrée puis créer une constante = volts
 - Valeur maximale : faire bouton droit sur l'entrée puis créer une constante = 10
 - Valeur minimale : faire bouton droit sur l'entrée puis créer une constante = -10

- Configuration du terminal : faire bouton droit sur l'entrée puis DIFFERENTIELLE.
- Créer la fonction « Démarrer la tâche » dans E/S mesures → DAQmx-Acquisition de données, relier chaque entrée à chaque sortie « tâche en sortie » de la voie virtuelle.
- Ajouter la fonction DAQmx-lire dans E/S mesures → DAQmx-Acquisition de données, relier l'entrée à la sortie « tâche en sortie » de « Démarrer la tâche », choisir l'option "Analogique → Voie Unique → Echantillons Multiples → DBL 1D"
- A l'entrée "Nombre d'échantillon par voie", créer une constante 256.
- A la sortie "Données" ajouter la fonction "Moyenne" (Mathématiques → Probabilités et statistiques)
- Rajouter la fonction "Multiplier" dans Programmation ® Numériques.
- Sur l'une des entrées relier la sortie de la fonction Moyenne, sur l'autre créer une constante égale à 10.
- Puis relier le résultat à l'indicateur "Tsortie détendeur en °C" à déplacer de la gauche vers votre étape.
- Ajouter la fonction « Arrêter la tâche » dans E/S mesures → DAQmx-Acquisition de données.
- Relier la tâche en sortie à la tâche en entrée
- Ajouter la fonction « Sup. la tâche » dans E/S mesures → DAQmx-Acquisition de données.
- Relier la tâche en sortie à la tâche en entrée.
- Créer une variable locale "Valid " en lecture.
- Créer une constante Faux à cette variable.
- Sur le montant droit de la structure séquence, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Créer une nœud de propriété Visible? sur l'indicateur "Tsortie détendeur en °C".
- Créer une constante Vrai à ce nœud de propriété.
- Relier aussi cette constante au terminal de la boucle While.
- Dans la condition Faux mettre une constante booléenne Faux dans Programmation → Booléen et relier celle-ci aussi au carré de la condition qui va sur le terminal de la boucle while.



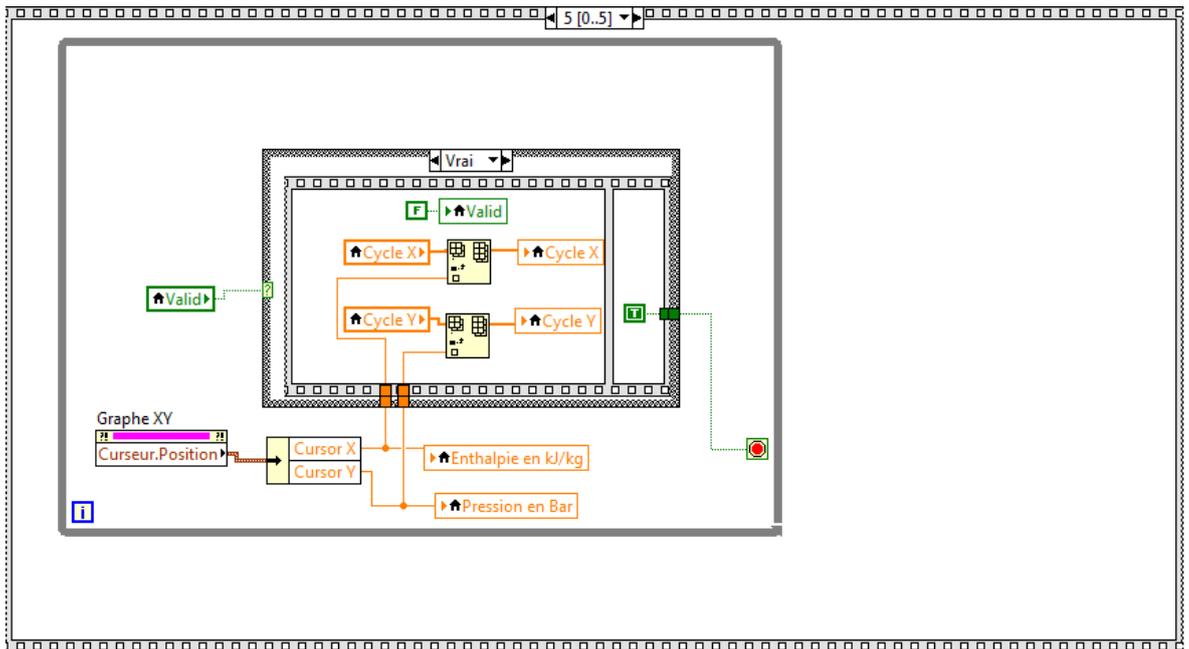
- **Etape 4 :** On va mettre comme consigne : " Déplacer le curseur sur la position du point 2 : après évaporation puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK " et mettre le graphe "Enthalpique vide" dans le Graphe XY.
 - Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
 - Dans cette nouvelle étape, créer une variable locale "Consignes" en écriture.

- Créer une constante " Déplacer le curseur sur la position du point 2 : après évaporation puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK " à cette variable, pour cela faite un clic droit dessus puis Créer → Constante et taper le texte.
- Créer une variable locale graphe "Enthalpie vide" en lecture.
- Créer une variable locale "Graphe XY" en écriture.
- Relier le graphe "Enthalpie vide" au "Graphe XY".

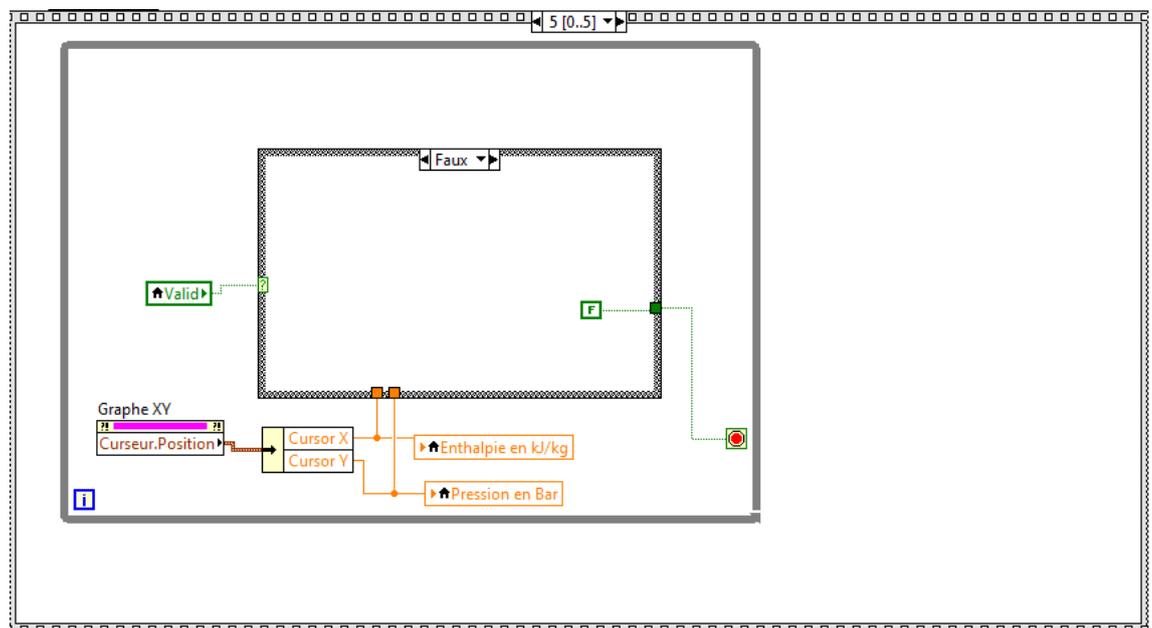


- **Etape 5 :** Dès que l'utilisateur appuie sur le bouton "Valid", on va mettre à faux le bouton "Valid" et enregistrer dans le tableau "Cycle X" la position du curseur en X qui sera aussi affichée dans l'indicateur "Enthalpie en kJ/kg" et dans le tableau "Cycle Y" la position du curseur en Y qui sera aussi affichée dans l'indicateur "Pression en bars".
- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
 - Dans cette nouvelle étape, ajouter une boucle while dans Programmation → Structures.
 - Dans cette boucle while, créer huit variables locales, deux fois "Cycle X" une en écriture et l'autre en lecture, deux fois "Cycle Y" une en écriture et l'autre en lecture, une fois "Enthalpie en kJ/kg" en écriture, "Pression en bars" en écriture et deux fois le bouton "Valid" une en écriture et l'autre en lecture.
 - Créer un nœud de propriété "Curseur position" sur le Graphe XY, pour cela ajouter "Nœud de propriété" dans Programmation → Contrôle d'application. Sur ce nœud, faite un clic droit puis Lier à → Panneau et choisir Graphe XY. Dès que le main apparaît choisir la propriété "Curseur position" dans Curseur → Position du curseur → Tous les éléments.
 - Ajouter une fonction "Désassembler par nom" dans Programmation → Cluster.
 - Relier son entrée au nœud de propriété précédent puis étirer celle-ci pour avoir deux sorties .
 - Câbler la sortie "Cursor X" à la variable locale "Enthalpie en kJ/kg".
 - Câbler la sortie "Cursor Y" à la variable locale "Pression en bars".
 - Ajouter une structure "Condition" dans Programmation → Structures.
 - Câbler la variable locale "Valid" en lecture au point d'interrogation de cette structure.
 - Dans la condition Vrai, ajouter une "Structure séquence " dans Programmation → Structures.
 - Dans cette étape, glisser la variable locale "Valid" en écriture, les deux variables locales "Cycle X" et les deux "Cycle Y".
 - Créer une constante "Faux" à la variable "Valid".

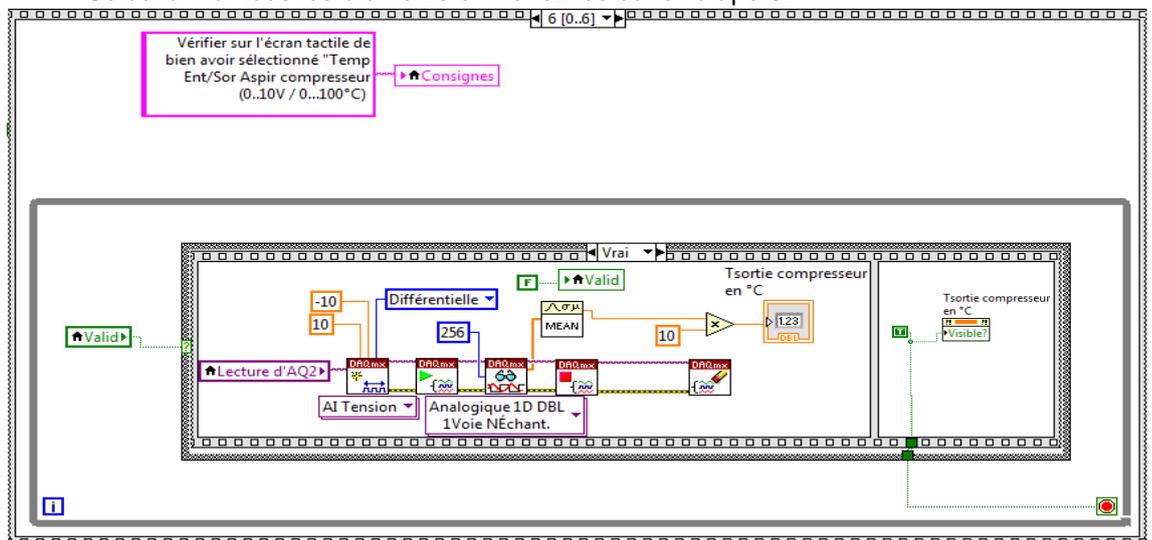
- Ajouter deux fois la fonction "Insérer dans un tableau " dans Programmation → Tableau.
- A chaque entrée "Tableau" de cette fonction relier la variable "Cycle X" en lecture pour la première et "Cycle Y" en lecture pour la seconde.
- A chaque sortie "Tableau en sortie" de cette fonction relier les même variables mais en écriture.
- Sur l'entrée "Nouvel élément / sous tableau" du "Cycle X" relier la sortie "Cursor X" de la fonction désassembler.
- Sur l'entrée "Nouvel élément / sous tableau" du "Cycle Y" relier la sortie "Cursor Y" de la fonction désassembler.
- Sur le montant droit de la structure séquence, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Créer une constante Vrai dans cette seconde étape.
- Relier cette constante au terminal de la boucle While.



- Dans la condition Faux mettre une constante booléenne Faux dans Programmation → Booléen et relier celle-ci aussi au carré de la condition qui va sur le terminal de la boucle while.



- **Etape 6 :** On va mettre comme consigne : "Vérifier sur l'écran tactile de bien avoir sélectionné "Temp Ent/Sor Aspir Compresseur (0..10V / 0...100°C) " puis valider la mesure en appuyant sur le bouton OK." et dès que l'utilisateur appuie sur valid, faire la mesure sur AQ2 et mettre la valeur dans Tsortie compresseur en °C que l'on va rendre visible.
 - Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
 - Retourner à l'étape 3.
 - Sélectionner tout ce qu'il y a dans l'étape 3 et faite un copier/glisser (Ctrl enfoncé) et déplacer tout à droite de la boucle séquence principale du programme.
 - Dans cette copie, supprimer la commande " Lecture d'AQ2 2" et remplacer celle-ci par une variable locale " Lecture d'AQ2 " en lecture.
 - Supprimer l'indicateur " Tsortie détenteur en °C 2" et remplacer celui-ci par l'indicateur "Tsortie compresseur en °C" déjà existant.(à gauche de la condition "Cycle")
 - Dans la constante de la consigne, remplacé "Détendeur" par "Aspir Compresseur".
 - Sur la variable "Tsortie compresseur en °C" créer une nœud de propriété Visible? et placer le dans seconde étape.
 - Relier le booléen Vrai à ce nœud de propriété.
 - Dans la condition "Cycle", revenir à l'étape 6.
 - Sélectionner tous les éléments et mettez les dans l'étape 6.

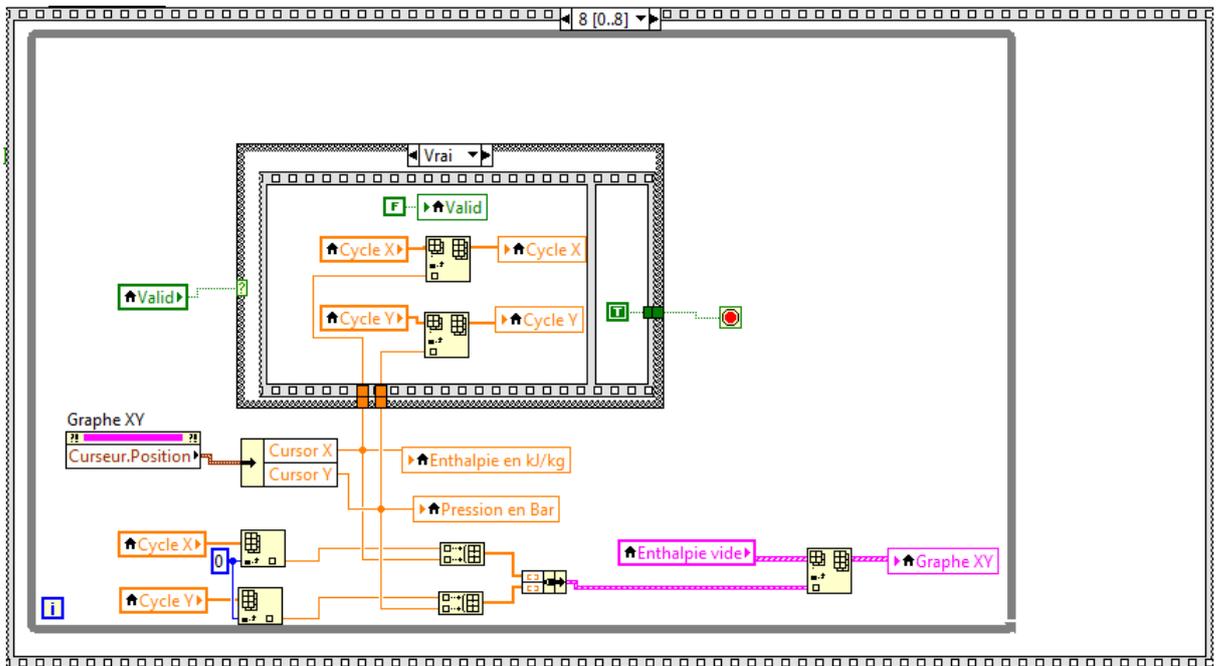


- **Etape 7:** On va mettre comme consigne : " Déplacer le curseur sur la position du point 3 après Compression puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK".
 - Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
 - Dans cette nouvelle étape, créer une variable locale "Consignes" en écriture.
 - Créer une constante " Déplacer le curseur sur la position du point 3 après Compression puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK" à cette variable.

Déplacer le curseur sur la position du point 3 après Compression puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK

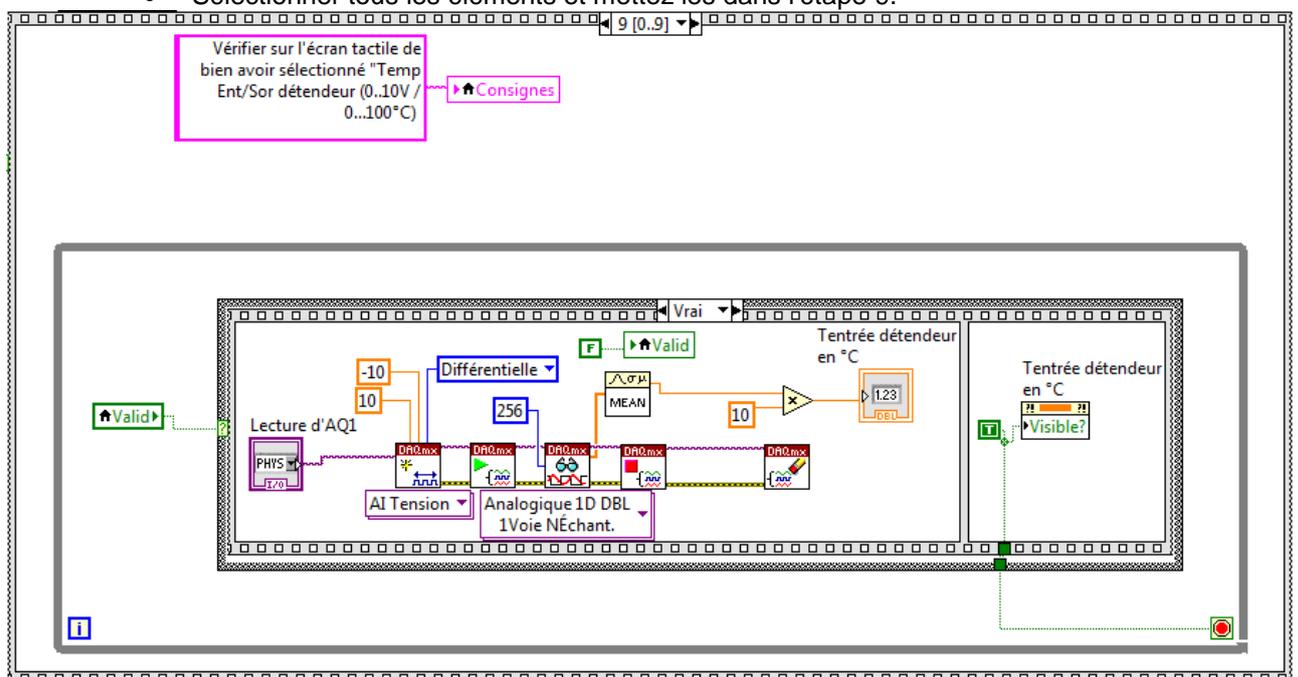
- **Etape 8 :** Dès que l'utilisateur appuie sur le bouton "Valid", on va mettre à faux le bouton "Valid " et enregistrer dans le tableau "Cycle X" la position du curseur en X qui sera aussi affichée dans l'indicateur "Enthalpie en kJ/kg" et dans le tableau "Cycle Y" la position du curseur en Y qui sera aussi affichée dans l'indicateur "Pression en bars" et en même temps on va tracer en temps réel le début du cycle.
 - Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".

- Retourner à l'étape 5.
- Sélectionner tout ce qu'il y a dans l'étape 5 et faire un copier/glisser (Ctrl enfoncé) et déplacer tout à droite de la boucle séquence principale du programme.
- Revenir à l'étape 8 et faire glisser la boucle while que vous venez de copier dedans.
- Agrandir cette boucle while si nécessaire.
- Copier/glisser les deux variables en lecture "Cycle X" et "Cycle Y".
- Créer deux variables locales : "Enthalpique vide" en lecture et "Graphe XY" en écriture.
- Ajouter deux fois la fonction "Indexer un tableau" dans Programmation → Tableau.
- A l'entrée "Tableau" de la première fonction, relier la variable "Cycle X".
- A l'entrée "Tableau" de la deuxième fonction, relier la variable "Cycle Y".
- Sur l'entrée "Indice", créer une constante égale à 0 puis relier celle-ci aussi à l'entrée "Indice" de la deuxième fonction "Indexer un tableau".
- Ajouter deux fois la fonction "Construire un tableau" dans Programmation → Tableau.
- Etirer ces deux fonctions pour avoir deux entrées.
- A la première entrée de la première fonction "Construire un tableau", relier la sortie de la fonction "Indexer" du tableau "Cycle X".
- A la deuxième entrée de la première fonction "Construire un tableau", relier la sortie Cursor X.
- A la première entrée de la deuxième fonction "Construire un tableau", relier la sortie de la fonction "Indexer" du tableau "Cycle Y".
- A la deuxième entrée de la deuxième fonction "Construire un tableau", relier la sortie Cursor Y.
- Ajouter la fonction "Assembler" dans Programmation → Cluster.
- Relier la première fonction "Construire un tableau" à la première entrée et la deuxième à la seconde entrée.
- Ajouter la fonction "Insérer dans un tableau" dans Programmation → Tableau.
- A l'entrée "Tableau" de cette fonction relier la variable "Enthalpique vide" en lecture
- A la sortie "Tableau en sortie" relier la variable "Graphe XY" en écriture.
- Sur l'entrée "Nouvel élément / sous tableau" relier la sortie de la fonction assembler.



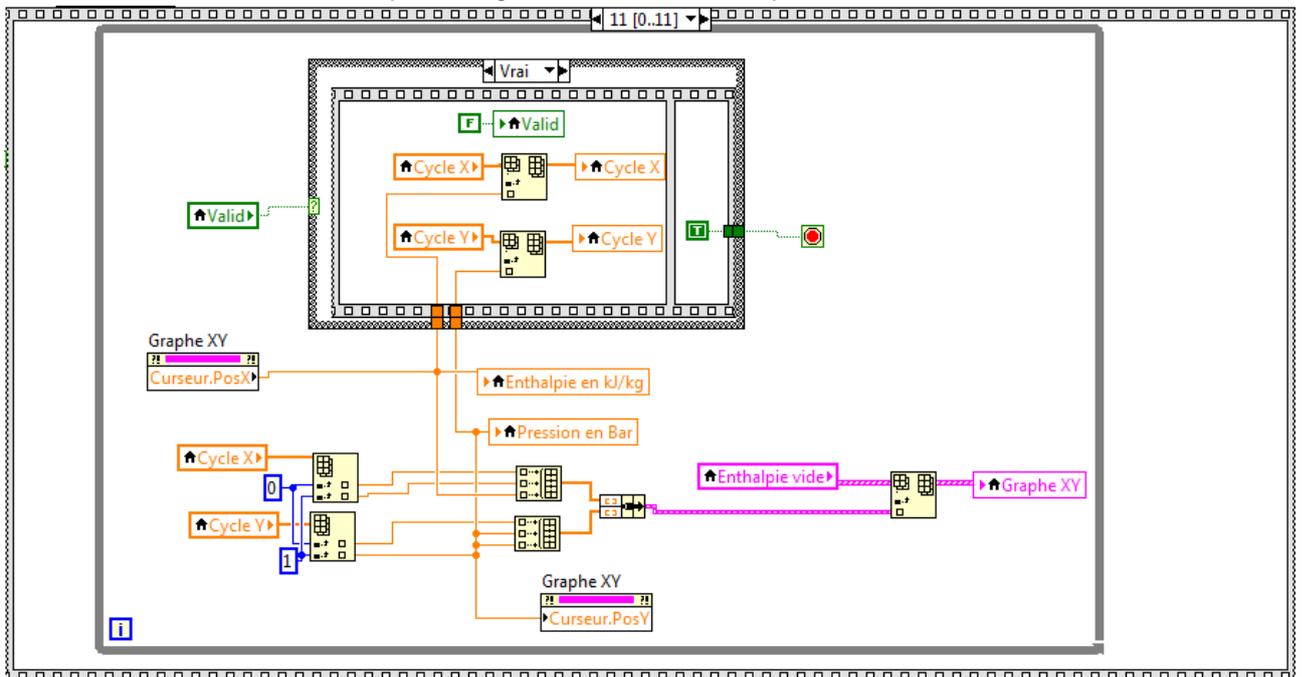
- **Etape 9 :** On va mettre comme consigne : "Vérifier sur l'écran tactile de bien avoir sélectionné "Temp Ent/Sor Détendeur (0..10V / 0...100°C)" puis valider la mesure en appuyant sur le bouton OK." et dès que l'utilisateur appuie sur valid, faire la mesure sur AQ1 et mettre la valeur dans Tentrée détendeur en °C que l'on va rendre visible.

- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Retourner à l'étape 6.
- Sélectionner tout ce qu'il y a dans l'étape 6 et faite un copier/glisser (Ctrl enfoncé) et déplacer tout à droite de la boucle séquence principale du programme.
- Dans cette copie, supprimer la commande " Lecture d'AQ2 2" et remplacer celle-ci par commande " Lecture d'AQ1 " déjà existante. (à gauche de la condition "Cycle").
- Supprimer l'indicateur " Tsortie compresseur en °C 2" et remplacer celui-ci par l'indicateur "Tentrée détendeur en °C" déjà existant.(à gauche de la condition "Cycle")
- Dans la constante de la consigne, remplacé " Aspir Compresseur " par "Détendeur".
- Sur la variable "Tentrée détendeur en °C" créer une nœud de propriété Visible? et placer le dans seconde étape.
- Relier le booléen Vrai à ce nœud de propriété.
- Dans la condition "Cycle", revenir à l'étape 9.
- Sélectionner tous les éléments et mettez les dans l'étape 9.



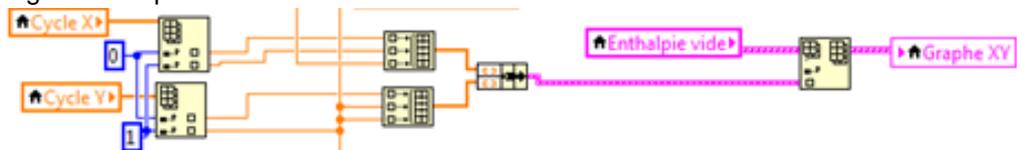
- **Etape 10:** On va mettre comme consigne : " Déplacer le curseur sur la position du point 4 après échange puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK ".
 - Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
 - Dans cette nouvelle étape, créer une variable locale "Consignes" en écriture.
 - Créer une constante " Déplacer le curseur sur la position du point 4 après échange puis valider celui-ci en cliquant sur le bouton OK " à cette variable.
- **Etape 11 :** Dès que l'utilisateur appuie sur le bouton "Valid", on va mettre à faux le bouton "Valid " et enregistrer dans le tableau "Cycle X" la position du curseur en X qui sera aussi affichée dans l'indicateur "Enthalpie en kJ/kg" et dans le tableau "Cycle Y" la position du curseur en Y qui sera aussi affichée dans l'indicateur "Pression en bars" et en même temps on va tracer en temps réel le début du cycle.

- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Retourner à l'étape 8.
- Sélectionner tout ce qu'il y a dans l'étape 8 et faite un copier/glisser (Ctrl enfoncé) et déplacer tout à droite de la boucle séquence principale du programme.
- Revenir à l'étape 11 et faite glisser la boucle while que vous venez de copier dedans.
- Agrandir cette boucle while si nécessaire.
- Etirer les deux fonctions "Indexer dans un tableau" pour avoir une entrée indice en plus, Sur cette entrée créer un constante égale à 1 que vous reliez aux deux fonctions.
- Etirer les deux fonctions "Construire un tableau" pour avoir une entrée en plus.
- Supprimer la fonction "désassembler par nom".
- Sur le nœud de propriété "Curseur position" changer la propriété pour qu'elle soit "Curseur Pos X" dans Curseur → Position du curseur → Curseur X.
- Relier ce nœud à la variable "Enthalpie en kJ/kg" et à l'entrée "Nouvel élément / sous tableau" du "Cycle X" et à la troisième entrée de la première fonction "Construire un tableau".
- Sur la première fonction "Construire un tableau", effacer le lien de la deuxième entrée et relier la deuxième sortie de la fonction Indexer du tableau "Cycle X" et sur la troisième entrée relier la sortie "Cursor X".
- Sur la deuxième fonction "Construire un tableau", effacer le lien de la deuxième entrée et relier la deuxième sortie de la fonction Indexer du tableau "Cycle Y" et sur la troisième entrée relier la même chose.
- Relier la deuxième sortie de la fonction "Indexer" du tableau "Cycle Y" à la variable locale "Pression en bars" et à l'entrée "Nouvel élément / sous tableau" du "Cycle Y"
- Copier/glisser le nœud de propriété ""Curseur Pos X" et changer le en écriture.
- Changer cette propriété en "Curseur Pos Y" dans Curseur → Position du curseur → Curseur Y.
- Relier la deuxième sortie de la fonction "Indexer" du tableau "Cycle Y" à ce nœud de propriété.
- Revenir à l'étape 11 et glisser la boucle while que l'on vient de modifier.

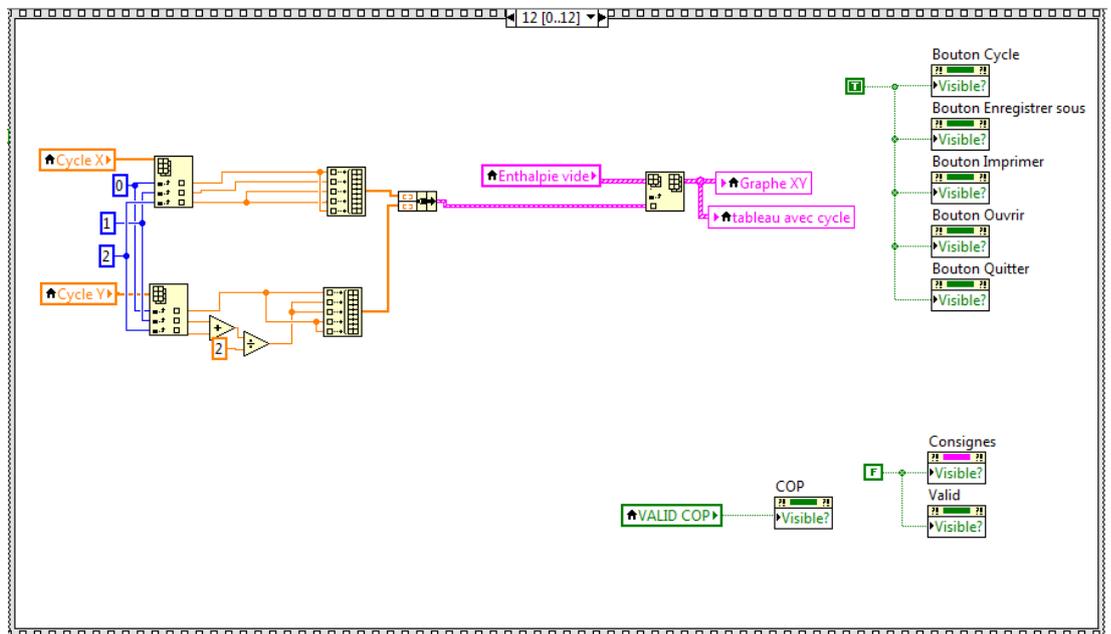
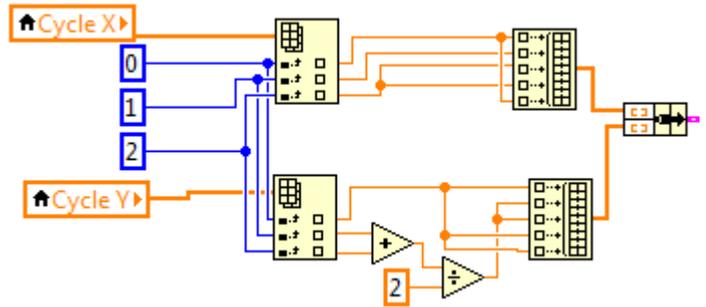


➤ **Etape 12 :** On trace le cycle complet, masque le bouton "Valid" et la chaîne "Consignes" puis on rend visible tous les boutons.

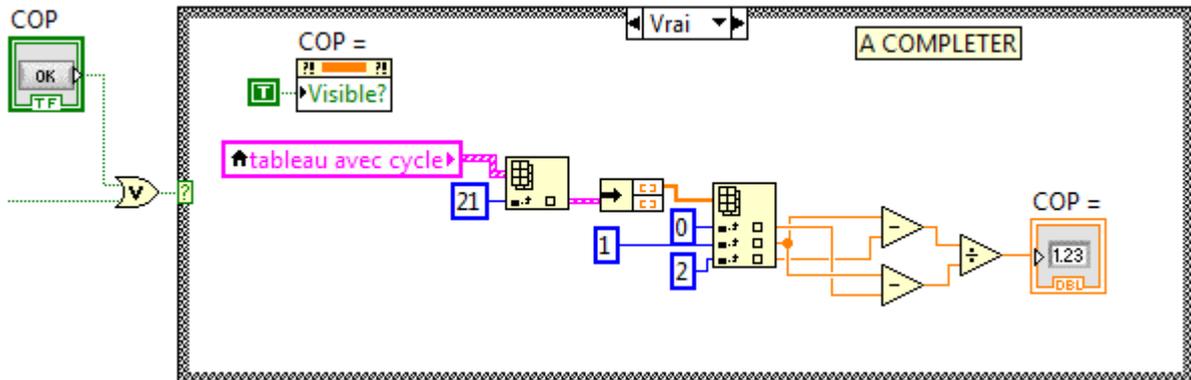
- Pour cela sur le montant droit de la structure séquence empilée, faite un clic droit puis "Ajouter une étape après".
- Retourner à l'étape 0.
- Copier/glisser les nœuds de propriétés visible de "Consignes", "Valid", "Bouton Enregistrer sous", "Bouton Imprimer", "Bouton Ouvrir", "Bouton Quitter", "COP" avec leurs constantes booléennes.
- Revenir à l'étape 12 et faite glisser tous ces nœuds que vous venez de copier dedans.
- Changer celle de "Consignes", "Valid" à faux et l'autre à Vrai.
- Pour le nœud de propriété visible de "COP", supprimer le lien, créer une variable locale "Valid Cop" en lecture et relier celle-ci à ce nœud de propriété.
- Aller à l'étape 11 et copier glisser les deux fonctions "indexer" avec "Cycle X" et "Cycle Y" avec les deux fonctions "Construire un tableau" et le tracé du graphe à gauche de la grande séquence.



- Revenir à l'étape 12 et glisser ces éléments copiés/
- Etirer les deux fonctions "Indexer dans un tableau" pour avoir une entrée indice en plus, Sur cette entrée créer un constante égale à 2 que vous reliez aux deux fonctions.
- Etirer les deux fonctions "Construire un tableau" pour avoir deux entrées en plus.
- Ajouter une fonction "Addition" et "Diviser" dans Programmation → Numérique.
- Créer une constante égale à deux.
- Relier les différentes E/S comme ci-contre.
- Ajouter une variable locale "Tableau avec cycle" en lecture et relier celle-ci au Graphe XY.



- ✦ Pour la condition COP : il suffit de rendre visible l'indicateur "COP =" et calculer celui-ci.
- ✦ Pour cela, créer un nœud de propriété "Visible?" sur la commande "COP =" déjà existante, changer le en écriture puis créer une constante booléenne VRAI.
- ✦ Ajouter deux fois la fonction "Indexer un tableau" dans Programmation → Tableau.
- ✦ Sur le première, créer une constante égale à 21 sur l'entrée "Indice".
- ✦ Sur l'entrée "Tableau" créer une variable locale "Tableau avec cycle" en lecture.
- ✦ A la sortie de cette fonction, ajouter la fonction "Désassembler" dans Programmation → Cluster.
- ✦ La première sortie de cette fonction est à relier à l'entrée "Tableau" de la deuxième la fonction "Indexer un tableau".
- ✦ Etirer cette dernière pour avoir trois entrées "Indice" et créer trois constante égale à 0,1 et 2 à relier dans l'ordre.
- ✦ Ajouter deux fois la fonction "Soustraction" et une fois "Diviser" dans Programmation → Numérique.
- ✦ Calculer (sortie 1 - sortie 2)/(sortie 1 - sortie 0) et relier le résultat à l'indicateur "COP=".



- ✦ Le projet aura la forme suivante :

