



PROJECT DAY 1 / PROJET JOUR 1

## **Industrial Control / Contrôle industriel**

POST-SECONDARY / POSTSECONDAIRE  
TEAM CANADA / ÉQUIPE CANADA

## 1 INTRODUCTION

With this challenge, we will assess your abilities in the following criteria:  
Avec ce défi, nous évaluerons vos capacités selon les critères suivants:

- Ability to analyze technical data  
Habilité à analyser des données techniques
- Quality of wiring  
Qualité du câblage
- Capacity to implement an automatic process  
Capacité de mettre en œuvre un processus automatisé
- Troubleshooting techniques  
Techniques de diagnostic de défaillances
- Abilities for error detection  
Habilité à repérer les erreurs

### 1.1 Step A: Installation of Electrical Raceways and Components as per specifications Étape A : Installation de chemins de câble électrique et des composants conformément aux spécifications

Part of all process type projects is the installation of the raceways and components that function as inputs and outputs. We will assess the quality of your installation, interpretation of site drawings, and precision of equipment placement.

Une partie de tous les projets de type processus suppose l'installation de chemins de câble et de composants qui fonctionnent en entrées et en sorties. Nous allons évaluer la qualité de votre installation, l'interprétation des dessins du projet et la précision de la mise en place de l'équipement.

### 1.2 Step B: Wiring an automated process within a panel Étape B : Câblage d'un processus automatisé dans un panneau

As a technician, you should have the ability to completely wire a system and make the necessary modifications. We will assess the quality of your manual work, the organization of components, and the use of materials provided.

En tant que technicien, vous devriez être en mesure de faire le câblage complet d'un système et d'apporter les modifications nécessaires. Nous allons évaluer la qualité de votre travail manuel, l'organisation des composants et l'utilisation des matériaux fournis.

### 1.3 Step C: Programming the automated process Étape C : Programmation d'un processus automatisé

You are provided with a function, and you must program the automated process with your PLC and the provided VFD. The system must be functional and adhere to the instructions.

On vous fournira une fonctionnalité et vous devrez programmer le processus

automatisé avec votre PLC (automate programmable) et le VFD (entraînement à fréquence variable) fourni. Le système doit être fonctionnel et respecter les consignes.

#### 1.4 Step D: Commissioning, Start-up and Troubleshooting Étape D : Validation, démarrage et dépannage

Your ability to validate the safety of your installation prior to power up and/or detect and solve problems will be assessed.

Votre capacité à valider la sécurité de votre installation avant la mise sous tension et / ou à détecter et résoudre des problèmes sera évaluée.

## 2 Conductors Conducteurs

### 2.1 Size and use Taille et utilisation

- 2.1.1 Power connections must be 14 AWG gauge  
Les raccordements de puissance doivent être de calibre AWG no 14
- 2.1.2 Control conductors must be 18 AWG gauge  
Les raccordements de contrôle doivent être de calibre AWG no 18
- 2.1.3 Grounding and Bonding conductors must be 14 or 16 AWG gauge (according to CEC)  
Les raccordements de mise à la terre doivent être de calibre AWG no 14 ou 16 (selon le CÉC)
- 2.1.4 Any exceptions to paragraphs 1, 2 & 3 will be specifically mentioned on the drawings  
Toutes exceptions aux paragraphes 1, 2 et 3 seront indiquées précisément sur les dessins

### 2.2 Colour Code Code de couleurs

The following colour code must be used to distinguish circuits:

Le code de couleurs suivant doit être utilisé pour distinguer les circuits :

#### 2.2.1 Single phase Monophasé

- Identified Conductor      White  
Conducteur Identifié      Blanc
- Line Conductor              Red  
Conducteur de ligne        Rouge

#### 2.2.2 Three phases Triphasé

- Line 1 Conductor            Red  
Conducteur de ligne 1    Rouge
  - Line 2 Conductor            Black  
Conducteur de ligne 2    Noir
  - Line 3 Conductor            Blue  
Conducteur de ligne 3    Bleu
- 2.2.3** DC Control  
Contrôle C.C.
- Positive (+)Blue  
Positif (+)            Bleu
  - Common (-)            White striped Blue  
Commun (-)            Bleu rayé blanc
- 2.2.4** Bonding/Grounding (inside of panel)    Green  
Mise à la terre (intérieur de l'armoire)    Vert
- 2.2.5** Bonding/Grounding (metallic cable tray)    Bare  
Mise à la terre (chemin de câble métallique)    Nu
- 2.2.6** Input/output  
Entrées/Sorties
- 18/2 Cable            White, Black  
Câble 2c/#18            Blanc, Noir
  - 18/3 Cable            Red, Black, White  
Câble 3c/#18            Rouge, Noir, Blanc
- 2.2.7** Single phase load Connections  
Raccordements de charges monophasées
- 14/3 Cable            Black, White, Green  
Câble 3c/#14            Noir, Blanc, Vert
- 2.2.8** Motor Connections (or three phase load)  
Raccordements de moteur (ou charge triphasée)
- 14/4 Cable            Red, Black, Blue\*, Green (\*may be white instead of blue)  
Câble 4c/#14            Rouge, Noir, Bleu\*, Vert (\*peut être blanc plutôt que bleu)
- 2.2.9** Main disconnect connection  
Raccordements du sectionneur principal
- 14/5 Cable            Red, Black, Blue, White, Green  
Câble 5c/#14            Rouge, Noir, Bleu, Blanc, Vert

### **3 General description** **Description générale**

#### **3.1 System description** **Description du processus**

British Columbia and in particular the *lower mainland* has become a “hotbed” for craft breweries. In order to keep constancy between each batch of a brand beer, it is necessary to treat the water for impurities and temperature

La Colombie-Britannique et en particulier le *Lower Mainland* est devenu un «foyer» pour les brasseries artisanales. Afin de maintenir la constance entre chaque lot d'une bière de marque, il est nécessaire de traiter l'eau pour les impuretés et la température.

This brewery has two brewing lines that may draw more treated water from the system than the city line (IP Feed line) can supply. The DAW (De-aerated water) reservoir tank supplies the additional volume of water when the city line cannot supply the draw of the two brewing lines.

Cette brasserie possède deux lignes de brassage qui peuvent tirer plus d'eau traitée du système que la ligne de ville (ligne d'alimentation IP) ne peut en fournir. Le réservoir DAW (eau désaérée) fournit le volume d'eau supplémentaire lorsque la ligne de ville ne peut pas alimenter les deux lignes de brassage.

#### **3.2 System Equipment Description** **Description des équipements du processus**

The system consists of the following components:  
Le système est constitué des équipements suivants:

##### **3.2.1 Main disconnect**

Sectionneur principal

##### **3.2.2 Control panel equipped with**

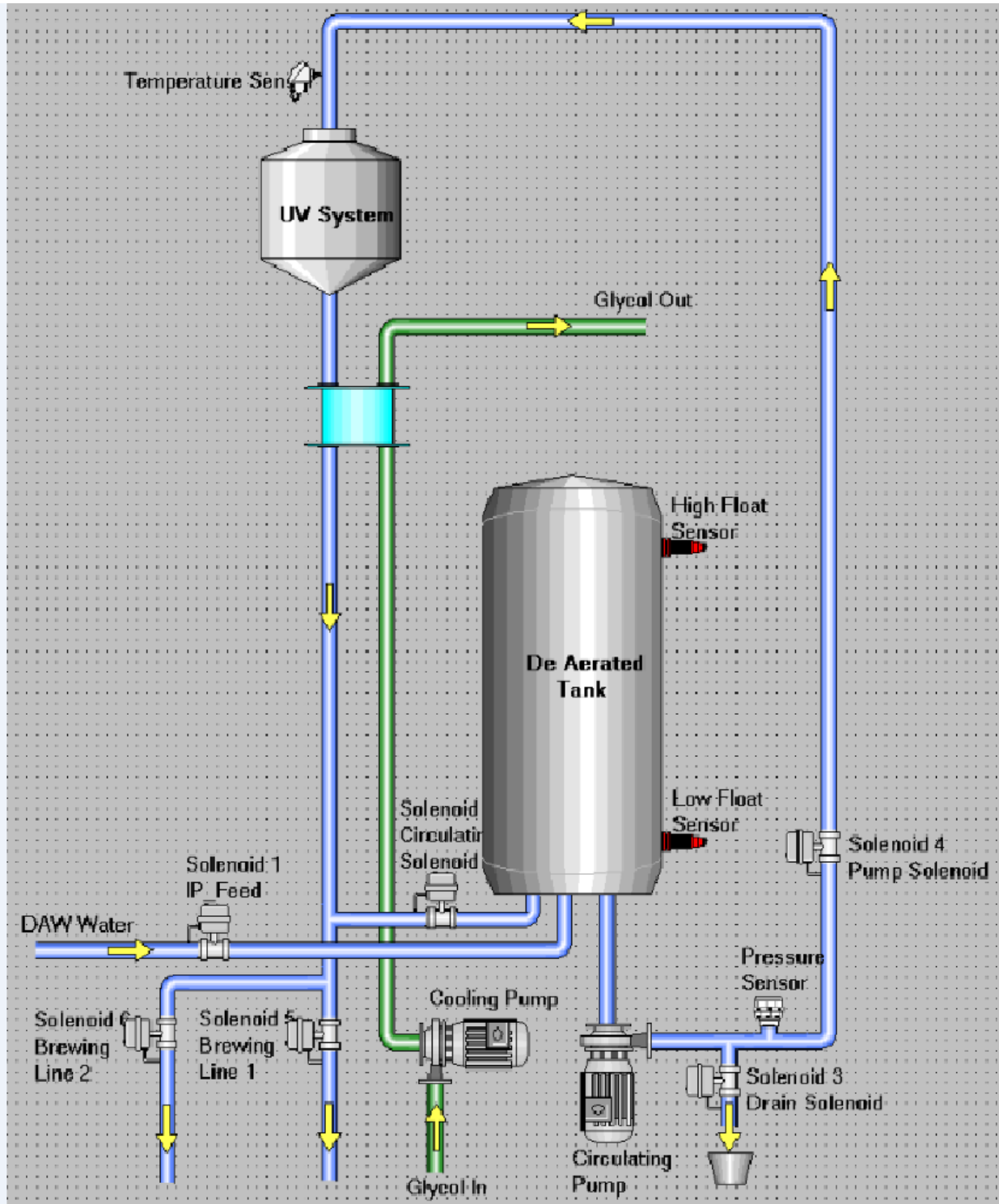
Une armoire de commande munie de:

- Green (L1), Amber (L2) & Red (L3) stack lights  
Tour lumineuse Verte (L1), Ambre (L2) et Rouge (L3)
- Emergency Stop push-pull button (PB1A)  
Bouton poussoir push-pull d'arrêt d'urgence (PB1A)
- Green (PB2), Red (PB3) and Black (PB4) momentary push buttons  
Boutons poussoir momentanés Vert (PB2), Rouge (PB3) et Noir (PB4)
- Maintained 3 positions selector switch (SS1)  
Sélecteur 3 positions maintenues (SS1)
- Red (L4, L5 & L6) pilot lights  
Témoins lumineux Rouge (L4, L5 et L6)

- White pilot light (L7)  
Témoins lumineux Blanc (L7)
  - Potentiometers (TS & PS)  
Potentiomètres (TS et PS)
  - Buzzer (BZ)  
Alarme sonore (BZ)
  - Triple Voltmeters Display  
Indicateur voltmètre triple
- 3.2.3** 2 Hole button station equipped with:  
Une station à 2 boutons munie de :
- Black (PB5 & PB6) momentary push buttons  
Boutons poussoir momentanés noir (PB5 et PB6)
- 3.2.4** 1 Hole button station equipped with:  
Une station à 1 bouton1 munie de :
- Emergency Stop push-pull button (PB1B)  
Bouton poussoir push-pull d'arrêt d'urgence (PB1B)
- 3.2.5** Solenoid valves (SOL1 to SOL6)  
Soupape solénoïdes (SOL1 à SOL6)
- 3.2.6** Level float [limit switches] (HLF & LLF)  
Flotte de niveau [Interrupteur de fin de course] (HLF et LLF)
- 3.2.7** Circulating Pump (Driven by the VFD)  
Pompe de circulation (Entraînée par le variateur)
- 3.2.8** Cooling Pump (Driven by K1)  
Pompe de refroidissement (Entraînée par K1)



**3.3 System Diagram**  
 Diagramme de processus



## **4 Technical Details** **Détails Techniques**

### **4.1 Emergency Stop Circuit** **Circuit d'arrêt d'urgence**

The system is equipped with two general Emergency Stop push-pull buttons.  
Le système est équipé de deux boutons d'arrêt d'urgence général.

The Emergency Stop buttons mounted on the Control Panel Door and on the remote button station will be used in conjunction with a 24Vdc relay (non-PLC) to create a Master Control Relay (MCR)/Emergency Stop Circuit. The 24Vdc relay will be equipped with both normally-open and normally-closed contacts, as required.  
Les boutons d'arrêt d'urgence sont montés sur la porte du panneau de contrôle et sur la station de bouton déportée seront utilisés en conjugaison avec un relais de 24Vcc (non programmable) pour créer un relais de commande principal/circuit d'arrêt d'urgence. Le relais de 24Vcc sera équipé de contacts normalement ouverts et normalement fermés, au besoin.

When an Emergency Stop button is pushed in, the Master Control Relay/Emergency Stop Circuit will de-energize all the PLC's outputs.  
En enfonçant un des boutons d'arrêt d'urgence, le relais de commande principal /circuit d'arrêt d'urgence mettra hors tension toutes les sorties de l'automate.

All the PLC's outputs shall remain de-energized until all of the Emergency Stop buttons are reset (pulled out).  
Toutes les sorties de PLC resteront hors tension jusqu'à la réinitialisation de tous les boutons d'arrêt d'urgence.

### **4.2 Inputs / Outputs** **Entrées / Sorties**

The following tables are a recommended assignment of the inputs and outputs for your programmable control. As controllers vary in how they are connected and function, you must check your particular PLC to see if these assignments are suitable.  
Les tableaux suivant indiquent les assignations recommandées des entrées et des sorties de votre contrôle programmable. Étant donné que le branchement et le fonctionnement des contrôleurs, vous devez vérifier votre PLC particulier pour voir si ces assignations sont convenables.



Input Detail Détail de l'entrée	Symbol Symbole	Contact Type Type de contact	PLC inputs Assignment Assignment des entrées
Master Control Relay / Emergency Stop Circuit Relai de contrôle maître / Circuit d'arrêt d'urgence	MCR	NO N.O.	In0
Green push button Bouton poussoir vert	PB2	NO N.O.	In1
Red push button Bouton poussoir rouge	PB3	NC N.F.	In2
Black push button Bouton poussoir noir	PB4	NO N.O.	In3
Black push button 2 Bouton poussoir noir 2	PB5	NO N.O.	In4
Black push button 3 Bouton poussoir noir 3	PB6	NO N.O.	In5
3 positions Selector Switch 1 - Left Position Sélecteur de mode – Position Gauche	SS1_1	NO N.O.	In6
3 positions Selector Switch 1 - Right Position Sélecteur de mode – Position Droite	SS1_3	NO N.O.	In7
Contactor K1 Overload Relais de surcharge thermique du contacteur K1	K_OL	NO N.O.	In8
High level float Flotte de haut niveau	HLF	NC N.F.	In9
Low level float Flotte de bas niveau	LLF	NC N.F.	In10
Temperature sensor (simulated Potentiometer) Capteur de température (Simulé par potentiomètre)	TS	0-10VDC 0-10VCC	AI1
Pressure sensor (simulated Potentiometer) Capteur de pression (Simulé par potentiomètre)	PS	0-10VDC 0-10VCC	AI2

Output Detail Détail de la sortie	Symbol Symbole	PLC outputs Assignment Assignment des sorties
Green Stack light Voyant de tour lumineuse vert	L1	Q0
Amber Stack light Voyant de tour lumineuse ambre	L2	Q1
Red Stack light Voyant de tour lumineuse rouge	L3	Q2
Red pilot light 1 Témoin lumineux rouge1	L4	Q3
Red pilot light 2 Témoin lumineux rouge2	L5	Q4
Red pilot light 3 Témoin lumineux rouge3	L6	Q5
Buzzer Alarme sonore	BZ	Q6
Contacteur K1 Contacteur K1	K1	Q7
Solenoid valve 1 Soupape solénoïde 1	SOL1	Q8
Solenoid valve 2 Soupape solénoïde 2	SOL2	Q9
Solenoid valve 3 Soupape solénoïde 3	SOL3	Q10
Solenoid valve 4 Soupape solénoïde 4	SOL4	Q11
Solenoid valve 5 Soupape solénoïde 5	SOL5	Q12
Solenoid valve 6 Soupape solénoïde 6	SOL6	Q13
VFD Digital Input 02 (Forward command) Entrée numérique 02 du variateur (Commande d'avance)	VFD02	Q14



READING  
LECTURE



PROBLEM SOLVING  
RÉSOLUTION DE PROBLÈMES