



PROJECT DAY 1 / PROJET JOUR 1

# Industrial Control / Contrôle industriel

POST-SECONDARY / POSTSECONDAIRE

## 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

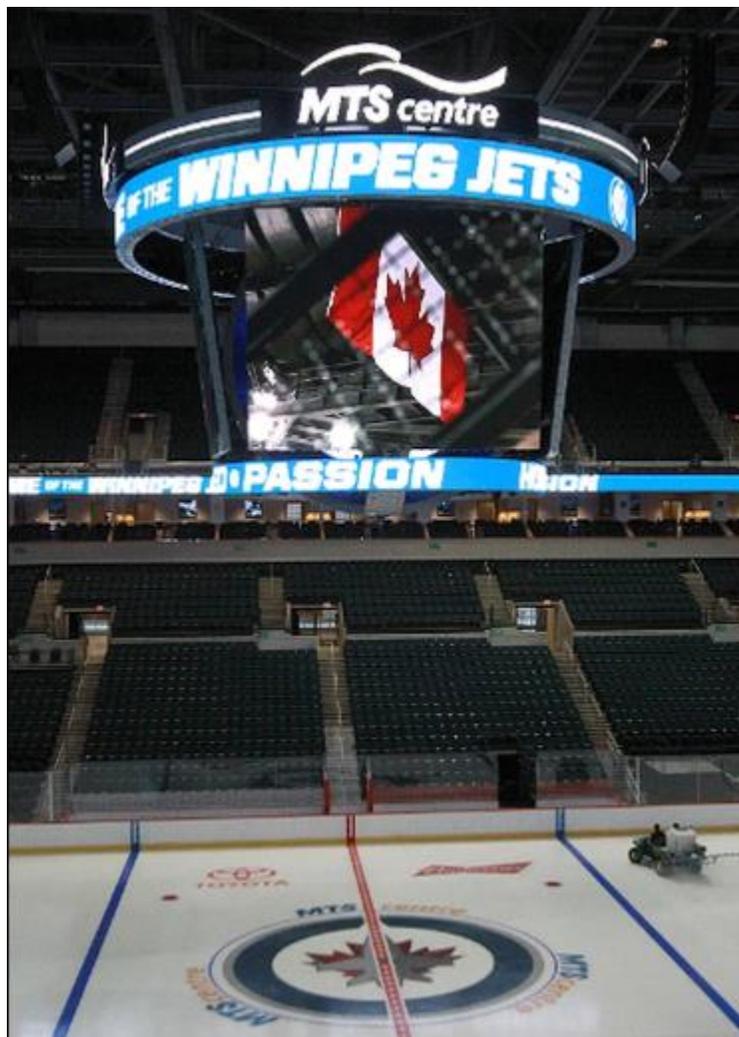
- Line 3 Conductor            Blue  
Conducteur de ligne 3    Bleu
- 2.2.3** DC Control  
Contrôle C.C.
- Positive (+)Blue  
Positif (+)            Bleu
  - Common (-)            White striped Blue  
Commun (-)            Bleu rayé blanc
- 2.2.4** Bonding/Grounding (inside of panel)    Green  
Mise à 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 (Dénudé)
- 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 (\*may be orange instead of blue)  
Câble 5c/#14            Rouge, Noir, Bleu\*, Blanc, Vert (\*peut être orange plutôt que bleu)

### 3 General description Description générale

#### 3.1 System description Description du processus

Canada Life Centre (formerly MTS Centre and Bell MTS Place) is an indoor arena / entertainment complex in downtown Winnipeg, Manitoba. The arena is the home of the National Hockey League's Winnipeg Jets and their American Hockey League affiliate, the Manitoba Moose.

Le Centre Canada Life (anciennement Centre MTS et Place Bell MTS) est un aréna / complexe de divertissement située au centre-ville de Winnipeg, au Manitoba. L'aréna est le domicile des Jets de Winnipeg de la Ligue nationale de hockey et de leur filiale de la Ligue américaine de hockey, les Moose du Manitoba.



During the summer of 2015 (when it was still called MTS Center), more than \$12 million was invested in the arena's renovation, including a new 4-sided scoreboard (jumbotron)

equipped of 2 LED video rings. Inside the display board there is a hoist that can lift an additional entertainment structure if an event in that complex requires it.

Au cours de l'été 2015 (alors qu'il s'appelait encore le Centre MTS), plus de 12 millions de dollars ont été investis dans la rénovation de l'aréna, dont un nouveau tableau d'affichage 4 faces (jumbotron) équipé de 2 anneaux vidéo LED. À l'intérieur du tableau d'affichage, il y a un treuil qui peut soulever une structure de divertissement supplémentaire si un événement présenté dans ce complexe l'exige.



This project is about the automation of the electromechanical equipment associated with this scoreboard.

Ce projet porte sur l'automatisation des équipements électromécaniques associés à ce tableau de d'affichage.

### 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 pousser-tirer d'arrêt d'urgence (PB1A)
- Green (PB2), Red (PB3) and Black (PB4) momentary push buttons  
Bouton poussoir momentanés Vert (PB2), Rouge (PB3) et Noir (PB4)
- Maintained 3 positions selector switch (SS1)  
Sélecteur 3 positions maintenues (SS1)
- Red (L4) pilot light  
Témoin lumineux Rouge (L4)
- White pilot light (L7)  
Témoins lumineux Blanc (L7)
- Potentiometer (TS1)  
Potentiomètre (TS1)

#### 3.2.3 2 Holes button station equipped with:

Une station à 2 boutons munie de :

- Yellow (L5) pilot light  
Témoin lumineux Jaune (L5)
- Green (L6) pilot light  
Témoin lumineux vert (L6)

#### 3.2.4 3 Holes button station equipped with:

Une station à 3 boutons munie de :

- Emergency Stop push-pull button (PB1B)  
Bouton poussoir push-pull d'arrêt d'urgence (PB1B)
- 2 positions selector switches (SS2, SS3)  
Sélecteurs 2 positions (SS2, SS3)

#### 3.2.5 Limit switches (LS1, LS2 & LS3)

Interrupteur de fin de course (LS1, LS2 et LS3)

- 3.2.6** Triple Voltmeters Display  
Indicateur voltmètre triple
- 3.2.7** Hoist motor M1 (Driven by the VFD)  
Moteur de treuil M1 (Entraînée par le variateur)
- 3.2.8** Cooling Fan M2 (Driven by K1)  
Ventilateur de refroidissement M2 (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 the 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
3 positions Selector Switch - Left Position Sélecteur de mode – Position Gauche	SS1_1	NO N.O.	In4
3 positions Selector Switch - Right Position Sélecteur de mode – Position Droite	SS1_3	NO N.O.	In5
2 positions Selector Switch Sélecteur 2 positions	SS2	NO N.O.	In6
2 positions Selector Switch Sélecteur 2 positions	SS3	NO N.O.	In7
Contactor K1 Overload Relais de surcharge thermique du contacteur K1	K_OL	NO N.O.	In8
High position limit switch Interrupteur de fin de course - Position haute	LS1	NC N.F.	In9
Mid position limit switch Interrupteur de fin de course - Position intermédiaire	LS2	NC N.F.	In10
Low position limit switch Interrupteur de fin de course - Position basse	LS3	NC N.F.	In11
VFD Fault Relay Relai de faute du variateur	VFD_FLT	NC N.F.	In12
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	- -	In13
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	- -	In14
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	- -	In15
Temperature sensor 1 (simulated Potentiometer) Capteur de température (Simulé par potentiomètre)	TS1	0-10VDC 0-10VCC	AI0

Output Detail Détail de la sortie	Symbol Symbole	PLC outputs Assignment Assignation 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 Témoin lumineux rouge	L4	Q3
Yellow pilot light Témoin lumineux jaune	L5	Q4
Green pilot light Témoin lumineux vert	L6	Q5
Relay R1 Relais R1	R1	Q6
Contacteur K1 Contacteur K1	K1	Q7
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	Q8
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	Q9
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	Q10
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	Q11
Unused (Spare) Non utilisé (pour usage futur)	-	Q12
VFD Digital Input 02 (Forward command) Entrée numérique 02 du variateur (Commande d'avance)	VFD02	Q13
VFD Digital Input 03 (Reverse command) Entrée numérique 03 du variateur (Commande de recul)	VFD03	Q14
VFD Digital Input 05 (Local speed command) Entrée binaire 05 du variateur (Commande vitesse locale)	VFD05	Q15

