

Épreuve

Réfrigération et climatisation

SCNC2025_TP38_FR - V1

Partie A - Description des modules et
instructions aux concurrents

Concurrents

Name _____

Province _____

Soumis par :
Designer indépendant

Contenu

Introduction.....2
Description du projet et des tâches.....2
Instructions au concurrent.....5
Module A Fabrication de composants.....	5
Module B Installation et mise en service des systèmes de réfrigération.....	6
- Tâche 1 Installation du système de réfrigération.....	8
- Tâche 2 Régler les contrôles de pression.....	8
- Tâche 3 Installer la tuyauterie du réfrigérant et les composants.....	9
- Tâche4 Système de test de pression.....	10
- Tâche5 Installer le système électrique.....	11
- Tâche6 Évacuer le système.....	11
- Tâche7 Briser le vide.....	12
- Tâche8 Essais électriques.....	13
- Tâche9 Finaliser la charge de réfrigérant.....	14
- Tâche10 Mettre en service le système.....	15
-R513a Tableau des pressions et températures.....	16

Introduction

Cette épreuve a été développée par des concepteurs indépendants.

Partie A : Description des modules et instructions pour les concurrents sera publiée par Skills Competences Canada.

Les spécifications et les dessins de **la partie B** seront communiqués par le président du CTN du métier no 38 à l'équipe du métier no 38.

Comité des CTN lors de la compétition (C-3)

- Les concurrents au concours

Ce projet de test reflète les meilleures pratiques internationales telles que décrites dans la description technique et la spécification des standards de WorldSkills. Le barème de notation du projet de test n'évaluera et n'attribuera de points qu'aux compétences définies dans le cahier des charges.

Description du projet et des tâches

L'épreuve est une série de modules autonomes.

Il y a deux (2) modules à compléter dans le cadre de la compétition de 13 heures.

A) Fabrication de composants 20 points Temps alloué 3 heures

B) Installation et mise en service des systèmes de réfrigération et 80 Marques Temps alloué 10 heures

Documentation de l'épreuve

L'épreuve est une série de modules autonomes et se compose des deux (2) parties suivantes :

Partie A - Description des modules et instructions du concurrent

Il contient tous les détails du concours pour chaque module, y compris la description de la tâche, les délais et les instructions au concurrent.

Partie B – Épreuve, spécifications, dessins et informations

Il contient les dessins, les informations et les spécifications du projet d'essai, y compris les éléments suivants :

Ce document sera remis à tous les concurrents participants le premier jour de la compétition.

Dessins et instructions des fabricants d'équipement

Les détails de la plupart des équipements seront fournis lors de l'événement.

Informations complémentaires

Toute information supplémentaire sera fournie à tous les concurrents lors de la séance de familiarisation précédant le début de la compétition, y compris le calendrier de la compétition du concurrent.

Temps alloué à chaque module

Afin de permettre à tous les concurrents de compléter les modules, ils doivent les effectuer dans les temps alloués dans le tableau des temps de la compétition.

Points de contrôle

Pendant l'installation de la tuyauterie et du câblage électrique, le concurrent est libre de travailler de manière autonome et en toute sécurité, la plupart des évaluations pertinentes étant effectuées en dehors du temps de compétition.

Toutefois, les concurrents **DOIVENT** effectuer certaines tâches en présence des juges, comme indiqué dans le projet d'essai. Par conséquent, à différents moments du concours, vous devez demander aux juges d'observer et de vérifier votre travail. Une fois le travail vérifié, les juges doivent apposer leurs initiales dans une case réservée à l'avancement des travaux, comme dans l'exemple ci-dessous.

SIGNATURE DU JUGE

Installer les principaux composants de réfrigération	Initiales du juge 1 et province :
	Initiales du juge 2 et province :

Informations concernant les exigences en matière de sécurité

Pendant le concours, tous les concurrents **DOIVENT** respecter les règles de sécurité énoncées dans la description du concours, qui sont résumées ci-dessous.

CHAUSSURES

- Le port de chaussures ou de bottes de sécurité entièrement fermées et munies d'embouts de protection est obligatoire à tout moment.

VÊTEMENTS

- Les jambes doivent être couvertes en permanence par un pantalon de travail long ou une combinaison.
- Le haut du corps doit être couvert en permanence.
- Les bras doivent être couverts par des manches longues à l'intérieur du poste de travail.

VERRES DE SÉCURITÉ

- Doit être porté lorsque cela est nécessaire pour protéger les yeux.
- Le port est obligatoire pour le brasage, le soudage, le limage, l'alésage, le découpage, le perçage, le meulage, l'utilisation de réfrigérant, d'azote sec et les tests de tension et de courant.

GANTS

- Doit être porté lors du brasage, de l'utilisation de réfrigérants, du découpage, du limage, du perçage ou des essais sous pression.
- Il n'est pas nécessaire de porter des gants de protection électrique pour tester un circuit sous tension.

ÉLECTRICITÉ

- Les concurrents ne doivent PAS alimenter (mettre sous tension) un équipement électrique avant d'avoir reçu l'autorisation d'un juge, à l'exception des outils électriques manuels.

Tout concurrent identifié par deux juges comme ne portant pas la tenue de sécurité correcte ou s'adonnant à une pratique dangereuse sera arrêté et conseillé sur la pratique de sécurité correcte. Les juges consigneront ce fait dans le rapport sur la santé et la sécurité du concurrent, ce qui entraînera une perte de points.

Si la pratique dangereuse se répète, les juges peuvent **ARRÊTER** le compétiteur et signaler le problème au président du CTN. Le compétiteur peut ne pas être autorisé à continuer jusqu'à ce que le problème de sécurité soit résolu. Le concurrent perdra les marques de sécurité qui lui sont associées.

Si le concurrent continue à ignorer la pratique de travail sûre, il peut être retiré de l'aire de compétition pour un briefing de sécurité de dix minutes par le représentant de la sécurité, le temps pris pour compléter le briefing de sécurité sera considéré comme faisant partie du temps de compétition du concurrent.

Instructions au concurrent

MODULE A - FABRICATION DE COMPOSANTS ET BRASAGE

TEMPS MAXIMUM ALLOUÉ - 3 HEURES

20 POINTS

Heure de début :	Juge :	Concurrent :
Heure de fin :	Juge :	Concurrent :
Temps nécessaire :		

Le concurrent et l'expert enregistreront les TEMPS DE DÉPART et D'ARRIVÉE ci-dessus pour ce module.

CHAMP D'APPLICATION

Les concurrents doivent fabriquer des tubes en cuivre dans le cadre du circuit de réfrigération pour former le.. :

- Échangeur de chaleur du sous-refroidisseur, à installer pendant le module B sur la carte arrière conformément au diagramme.
- L'enseigne réfrigérée sera installée au cours du module B.

Les parties de l'enseigne réfrigérée doivent être construites conformément aux dessins ci-dessous.

CALENDRIER « TIMING »

Tous les concurrents et les concurrentes doivent terminer la fabrication des tubes de cuivre en même temps le matin du jour 1 et seront notés plus tard dans la journée. Les concurrents qui n'auront pas terminé le module A dans le temps alloué (3 heures) pourront le terminer pendant le module B - aucun temps supplémentaire ne sera accordé pour le module A ou le module B à ceux qui n'auront pas terminé la fabrication dans le temps alloué.

L'ÉVALUATION

Les concurrents seront évalués conformément à la description technique ; l'échelle de notation tiendra compte des dimensions et des tolérances pour l'évaluation, ainsi que de la qualité des joints brasés.

Les concurrents recevront des points supplémentaires s'ils terminent ce module en moins de temps que prévu, tel que défini dans le barème de notation.

DESSINS

SCNC2025_TP38_BB_A4_01_FR.pdf - Dessin de l'échangeur de chaleur

SCNC2025_TP38_BB_A4_02_FR.pdf – Dessin de l'enseigne réfrigérée « ICE »

COMPOSANTS

Les composants à installer sont indiqués dans les dessins.

SIGNE D'EXPERTS

Fabrication

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

MODULE B - INSTALLATION ET MISE EN SERVICE DES SYSTÈMES DE RÉFRIGÉRATION

TEMPS MAXIMUM ACCORDÉ - 10 HEURES
POINTS

80

CHAMP D'APPLICATION

Les concurrents doivent installer un système de réfrigération pour refroidir une petite chambre froide à température moyenne et une enseigne réfrigérée. Les concurrents doivent utiliser les composants fournis ainsi que les serpentins fabriqués dans le module A pour former un système de réfrigération permettant de refroidir l'enceinte et de former de la glace sur le serpentin supplémentaire.

CALENDRIER « TIMING »

Les concurrents doivent tous effectuer l'installation au cours des deux jours de la compétition, comme indiqué ci-dessous.

- Le module de fabrication A doit être remis au juge pour qu'il mesure les dimensions spécifiques à l'achèvement de l'échangeur de chaleur.
- Les principaux composants suivants doivent être montés conformément au schéma :

SCNC2025_TP38_BB_A4_04_FR.pdf - DISPOSITIF DES COMPOSANTS DU SYSTÈME DE REFRIGÉRATION

- Unité de condensation
- Échangeur de chaleur vapeur / liquide
- Boîtier de commande électrique
- Contrôle de pression combiné
- Manomètres basse et haute pression
- Solénoïde de liquide
- Deux vannes d'expansion
- Régulateur de pression de l'évaporateur
- Régulateur de pression du carter

Le module A et toutes les dimensions du dessin seront notés par les juges à la fin du premier jour, qu'ils soient terminés ou non.

- a) Toute la tuyauterie et tous les composants du réfrigérant doivent être installés conformément au plan du système de réfrigération :

SCNC2025_TP38_BB_A4_03_FR.pdf - SYSTÈME DE REFRIGÉRATION DIAGRAMME DE TUYAUTERIE

N'installez PAS d'isolant sur la tuyauterie ou les composants avant qu'ils n'aient été marqués.

- b) Toutes les évasements doivent être évaluées par les juges avant d'être connectées.
- c) Le système de réfrigération doit être testé à la pression requise et les fuites éventuelles doivent être éliminées.

d) Le contrôle de pression combiné doit être réglé sur les paramètres requis pendant l'essai de pression.

a) Le système de réfrigération doit être mis sous vide

Le système DOIT être testé sous pression conformément aux exigences avant de pouvoir être évacué.

b) Tous les câbles électriques et le câblage doivent être installés conformément aux plans électriques :

SCNC2025_TP38_BB_A4_05_FR.pdf - SCHÉMA DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE

c) Le système de réfrigération doit être mis en service conformément aux spécifications de conception et rester opérationnel.

Le système DOIT être évacué conformément aux exigences et entièrement isolé sur toutes les tuyauteries nécessaires avant de pouvoir être chargé en réfrigérant.

Ce que vous avez accompli sera noté par les juges à la fin de la journée.

L'ÉVALUATION

Les concurrents seront évalués conformément à la description du concours et à la spécification standard de WorldSkills, en accordant une importance particulière à la mise en service et à l'exploitation du projet.

Chaque tâche sera évaluée par les juges à la fin de la journée allouée, même si le concurrent ne l'a pas terminée.

DESSINS ET SPÉCIFICATIONS

SCNC2025_TP38_BB_A4_01_FR.pdf - Dessin de l'échangeur de chaleur

SCNC2025_TP38_BB_A4_02_FR.pdf - Dessin du serpentin de réfrigération

SCNC2025_TP38_BB_A4_03_FR.pdf - SYSTÈME DE REFRIGÉRATION DIAGRAMME DE TUYAUTERIE

SCNC2025_TP38_BB_A4_04_FR.pdf - DISPOSITIF DES COMPOSANTS DU SYSTÈME DE REFRIGÉRATION

SCNC2025_TP38_BB_A4_05_FR.pdf - SCHÉMA DU CIRCUIT ÉLECTRIQUE

SCNC2025_TP38_BB_A4_06_FR.pdf - SPÉCIFICATIONS D'INSTALLATION DU SYSTÈME DE REFRIGÉRATION

COMPOSANTS

Les composants à installer sont spécifiés dans la liste d'infrastructure.

TÂCHES

Tous les concurrents devront effectuer les tâches suivantes pour compléter ce module.

Un certain nombre de tâches DOIVENT être observées et/ou approuvées par les juges.

La tâche 6 comporte une feuille de signature Judge qui doit être remplie et signée avant de poursuivre cette tâche.

TÂCHE 1. INSTALLER LES PRINCIPAUX COMPOSANTS DE RÉFRIGÉRATION

Tous les concurrents et les concurrentes recevront l'équipement et le matériel nécessaires à l'installation du système de réfrigération conformément aux dessins fournis et à la spécification standard de World Skills International en matière de réfrigération et de conditionnement d'air. Pour réaliser cette tâche, il faut se référer aux plans du projet.

Les principaux éléments suivants seront notés le jour 1 , qu'ils soient achevés ou non.

- Échangeur de chaleur
- Enseigne réfrigérée « ICE »

LES EXPERTS SIGNENT

Installer les principaux composants de réfrigération

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 2. RÉGLER LE CONTRÔLE DE PRESSION COMBINÉ

Les concurrents doivent effectuer le réglage du contrôle à pression combiné conformément aux spécifications de conception fournies et remplir les rapports suivants. Veuillez indiquer les unités de mesure en cochant (✓) les cases appropriées.

Cette tâche doit être exécutée et le rapport doit être rempli par les COMPÉTITEURS.

Ces réglages seront évalués et approuvés par les juges lors des tests de pression.

Double contrôle de la pression

Unité de pression

- | | | |
|---|-------|------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Départ du contrôle de basse pression « Cut-in »: | _____ | <input type="checkbox"/> psi |
| <input type="checkbox"/> Arrêt du contrôle de basse pression « Cut-out »: | _____ | <input type="checkbox"/> psi |
| <input type="checkbox"/> Départ du contrôle de la haute pression « Cut-out »: | _____ | <input type="checkbox"/> psi |
| <input type="checkbox"/> Arrêt du contrôle de la haute pression « Cut-in »: | _____ | <input type="checkbox"/> psi |

Commentaires des juges :

LES JUGES SIGNENT

Réglage du contrôle de la pression

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE ET DES COMPOSANTS DU RÉFRIGÉRANT

a) Installer tous les tuyaux et composants du réfrigérant conformément au plan du système de réfrigération :

SCNC2025_TP38_BB_A4_03_FR.pdf - SYSTÈME DE REFRIGÉRATION DIAGRAMME DE TUYAUTERIE

N'installez PAS d'isolant sur la tuyauterie ou les composants avant qu'ils n'aient été marqués et testés sous pression.

b) Les composants suivants du système, le déshydrateur, le voyant, l'électrovanne et les vannes txv doivent être brasés à 45 % à l'argent.

c) Les vannes « régulateurs » EPR et CPR doivent être brasées à l'aide de sil-fos.

d) Respecter les bonnes pratiques en matière de l'installation et le brasage de la tuyauterie de réfrigération

LES JUGES SIGNENT

Composants soudés à l'argent à 45 % comme indiqué ci-dessus

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 4. TEST DE PRESSION DU SYSTÈME

Toute la tuyauterie et tous les composants du réfrigérant doivent être installés et testés sous pression.

N'installez PAS d'isolant sur la tuyauterie ou les composants avant qu'ils n'aient été marqués et qu'ils aient passé le test de pression.

Effectuer un test de pression par étapes du système de réfrigération conformément aux instructions du fabricant de l'équipement, aux normes WorldSkills et aux spécifications d'installation du système de réfrigération.

Le point d'essai de pression ne doit pas baisser de plus de l'équivalent de 1°C par rapport au point de départ dans les quinze (15) minutes qui suivent le moment où l'essai de pression est isolé de la bouteille d'azote.

Si le test de pression n'a pas été réussi, le concurrent peut continuer à trouver et à réparer la ou les fuites et réussir le test de pression ; cependant, il perdra la totalité des points pour le test de pression.

Cette tâche **DOIT** être effectuée et le rapport rempli par les COMPÉTITEURS sous la supervision du/des juge(s).

ESSAI DE PRESSION TENTATIVE 1

- PRESSION AU DÉBUT DU TEST : _____ □ PSI
- HEURE DE DÉBUT: _____
- PRESSION APRÈS 15 MINUTES : _____ □ PSI
- HEURE DE FIN: _____

ESSAI DE PRESSION TENTATIVE 2

- PRESSION AU DÉBUT DU TEST : _____ □ PSI
- HEURE DE DÉBUT: _____
- PRESSION APRÈS 15 MINUTES : _____ □ PSI
- HEURE DE FIN : _____

NOTE : L'ÉVACUATION DE LA TÂCHE 6 NE PEUT COMMENCER QU'UNE FOIS QUE LE SYSTÈME A ÉTÉ TESTÉ SOUS PRESSION AVEC SUCCÈS

Commentaires des juges :

LES JUGES SIGNENT

Test de pression du système de réfrigération

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 5. INSTALLATION DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE

Tous les concurrents et les concurrentes recevront l'équipement et le matériel nécessaires pour terminer l'installation du système électrique conformément aux dessins du projet d'essai et à la spécification standard de World Skills International en matière de réfrigération et de climatisation. Pour réaliser cette tâche, il faut se référer aux plans du projet concerné.

Le conduit de câbles principal **DOIT** être installé à l'arrière du panneau vertical.

LES JUGES SIGNENT

Installation électrique terminée, mais non testée

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 6. ÉVACUER LE SYSTÈME

La tâche ne doit PAS commencer tant que les juges n'ont pas signé le test de pression de la tâche 4.

Évacuer le système conformément aux instructions du fabricant, aux normes WorldSkills et aux spécifications d'installation du système de réfrigération en utilisant la méthode du vide profond

Cette tâche doit être exécutée et le rapport rempli par les concurrents sous la supervision du/des juge(s).

ESSAI D'ÉVACUATION - TENTATIVE N° 1

Niveau d'évacuation de départ : _____ microns

Heure de début : _____

Niveau d'évacuation après 10 minutes : _____ microns

Heure d'arrivée : _____

ESSAI D'ÉVACUATION N° 2

Niveau d'évacuation de départ : _____ microns

Heure de début : _____

Niveau d'évacuation après 10 minutes : _____ microns

Heure d'arrivée : _____

Tâche 7 La bris du vide ne peut commencer qu'une fois que le système a été évacué avec succès et que toutes les conduites nécessaires ont été isolées

LES JUGES SIGNENT

Test d'évacuation par réfrigération

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 7. BRISER LE VIDE

La tâche ne doit PAS commencer tant que les juges n'ont pas signé la tâche 6 Évacuation et que les travaux d'installation électrique ne sont pas terminés pour garantir l'utilisation durable du réfrigérant et que tous les tuyaux n'ont pas été isolés.

Test d'évacuation effectué Oui

Isolation de la tuyauterie Oui

Installation électrique terminée Oui

Rompre le vide en chargeant le système de réfrigération avec 1,5 kg de réfrigérant liquide comme charge initiale, conformément aux pratiques commerciales et environnementales acceptables.

Cette tâche doit être effectuée et le rapport rempli par les COMPÉTITEURS sous la supervision du/des juge(s).

Poids de la bouteille avant la charge : _____ kg lb

Poids de la bouteille à la fin de la charge : _____ kg lb

Poids du réfrigérant ajouté : _____ kg lb

LES JUGES SIGNENT

Rompre le vide

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

TÂCHE 8. ESSAIS ÉLECTRIQUES

Effectuer tous les contrôles de sécurité nécessaires pour s'assurer que le système de réfrigération installé peut être mis sous tension en toute sécurité et consigner les résultats ci-dessous : Cette tâche **DOIT** être achevée avec succès avant de commencer la tâche 9 Finalisation de la charge de réfrigérant.

- a. Alimentation électrique
- i. Vivant « Live » à la terre « Earth » _____ volts
 - ii. Neutre à la terre _____ volts
 - iii. Vivant « Live » au neutre _____ volts
- b. Continuité entre la mise à la terre entre le fil d'alimentation au :
- i. Panneau de contrôle _____ Ω
 - ii. Compresseur _____ Ω
 - iii. Moteur du ventilateur _____ Ω
- c. Continuité entre l'alimentation électrique au :
- i. Vivant « Live » _____ Ω du panneau de contrôle
 - ii. Neutre du panneau de contrôle _____ Ω
- d. A l'aide d'un ohm-mètre, mesurez la résistance du système entre... :
- i. L1 et L2 _____ Ω
 - ii. L1 et Terre _____ Ω
 - iii. L2 et Terre _____ Ω
- e. D'après vos tests, l'appareil peut-il être raccordé à l'alimentation électrique en toute sécurité ?
- Oui ou Non, parce que :
- i. Il est électriquement sécuritaire Oui ou Non
 - ii. La mise à la terre n'est pas connectée Oui ou Non
 - iii. La polarité n'est pas correcte Oui ou Non
 - iv. Il y a un court-circuit entre le vivant et la terre « Live et Earth » Oui ou Non
 - v. Il y a un court-circuit entre le neutre et la terre. Oui ou Non
- f. Effectuer toutes les réparations nécessaires pour que l'unité puisse être raccordée au réseau électrique en toute sécurité, sous la supervision des juges.

Ces résultats seront évalués et approuvés par les juges.

Tout le câblage a été inspecté par le juge avant la mise sous tension : Oui Non

Contrôles de sécurité électrique effectués avant la mise sous tension Oui Non

REMARQUE : Le système ne peut pas être connecté à l'alimentation électrique tant que ces tests électriques n'ont pas été effectués avec succès.

LES JUGES SIGNENT	
Test électrique du système de réfrigération	Juge 1 Initiales : Juge 2 Initiales :

TÂCHE 9. FINALISER LA CHARGE DU RÉFRIGÉRANT

La tâche ne doit PAS commencer tant que les juges n'ont pas signé la tâche 8 - Essais électriques.

1. Faire fonctionner le système de réfrigération, vérifier ses conditions de fonctionnement et ajouter du fluide frigorigène LIQUIDE si nécessaire jusqu'à ce que la charge optimale du système soit atteinte.
2. Notez les détails finaux de la charge de réfrigérant ci-dessous.

Poids de la bouteille avant la charge : _____ kg lb

Poids de la bouteille à la fin de la charge : _____ kg lb

Poids du réfrigérant ajouté : _____ kg lb

LES JUGES SIGNENT	
Chargement du réfrigérant	Juge 1 Initiales : Juge 2 Initiales :

TÂCHE 10. MISE EN SERVICE DU SYSTÈME

La tâche ne doit PAS commencer tant que les juges n'ont pas signé l'approbation de la tâche 9 Finaliser la charge de réfrigérant

Les concurrents doivent mettre le système en service conformément aux spécifications de conception fournies et remplir le document de mise en service suivant, le système étant pleinement opérationnel et fonctionnant à une température d'aspiration saturée proche de la température de conception. Veuillez indiquer les unités en cochant les cases appropriées.

Cette tâche doit être exécutée et le rapport doit être rempli par les COMPETITEURS.

- Température ambiante : _____ Celsius Fahrenheit
- Température de la pièce réfrigérée _____ Celsius Fahrenheit
- Type de réfrigérant : _____
- Charge de réfrigérant : _____ Lb
- Pression d'aspiration (manomètre) : _____ psi
- Température d'évaporation : _____ Celsius Fahrenheit
- Pression de refoulement : (manomètre) : _____ psi
- Température de condensation _____ Celsius Fahrenheit
- Sous-refroidissement : _____ Celsius Fahrenheit
- Détendeur thermostatique (chambre froide) _____ Celsius Fahrenheit

Surchauffe :

- Détendeur thermostatique (enseigne « ICE ») _____ Celsius Fahrenheit

Surchauffe :

- Surchauffe totale à l'aspiration : _____ Celsius Fahrenheit
- Réglage de la vanne « Régulateur de pression de l'évaporateur »: _____ psi
- Ampérage de fonctionnement du compresseur : _____ Ampères

Ces résultats seront évalués et approuvés par les juges à la fin du deuxième jour (démonstration).

Commentaires des juges :

LES JUGES SIGNENT

Mise en service du système de réfrigération

Juge 1 Initiales :

Juge 2 Initiales :

Opteon™ XP10 Temperature-Pressure Data (Eng)

Temp	Sat Liq P	Sat Vap P	Temp	Sat Liq P	Sat Vap P	Temp	Sat Liq P	Sat Vap P
°F	psig	psig	°F	psig	psig	°F	psig	psig
-40	-5.9	-6.0	24	25.2	25.1	89	109.4	109.4
-39	-5.6	-5.7	25	26.0	26.0	90	111.3	111.3
-38	-5.4	-5.5	26	26.8	26.8	91	113.2	113.2
-37	-5.1	-5.2	27	27.6	27.6	92	115.2	115.2
-36	-4.9	-4.9	28	28.5	28.4	93	117.1	117.1
-35	-4.6	-4.7	29	29.3	29.3	94	119.1	119.1
-34	-4.3	-4.4	30	30.2	30.2	95	121.1	121.1
-33	-4.0	-4.1	31	31.1	31.1	96	123.2	123.2
-32	-3.7	-3.8	32	32.0	32.0	97	125.2	125.2
-31	-3.4	-3.5	33	32.9	32.9	98	127.3	127.3
-30	-3.1	-3.2	34	33.8	33.8	99	129.4	129.4
-29	-2.8	-2.9	35	34.8	34.7	100	131.5	131.5
-28	-2.5	-2.6	36	35.7	35.7	101	133.7	133.7
-27	-2.2	-2.3	37	36.7	36.6	102	135.9	135.9
-26	-1.9	-2.0	38	37.7	37.6	103	138.1	138.1
-25	-1.5	-1.6	39	38.6	38.6	104	140.3	140.3
-24	-1.2	-1.3	40	39.7	39.6	105	142.5	142.5
-23	-0.9	-0.9	41	40.7	40.7	106	144.8	144.8
-22	-0.5	-0.6	42	41.7	41.7	107	147.1	147.1
-21	-0.1	-0.2	43	42.8	42.7	108	149.4	149.4
-20	0.2	0.1	44	43.8	43.8	109	151.8	151.8
-19	0.6	0.5	45	44.9	44.9	110	154.1	154.1
-18	1.0	0.9	46	46.0	46.0	111	156.5	156.5
-17	1.4	1.3	47	47.1	47.1	112	159.0	158.9
-16	1.8	1.7	48	48.2	48.2	113	161.4	161.4
-15	2.2	2.1	49	49.4	49.4	114	163.9	163.8
-14	2.6	2.5	50	50.5	50.5	115	166.4	166.3
-13	3.0	2.9	51	51.7	51.7	116	168.9	168.9
-12	3.4	3.4	52	52.9	52.9	117	171.4	171.4
-11	3.9	3.8	53	54.1	54.1	118	174.0	174.0
-10	4.3	4.3	54	55.3	55.3	119	176.6	176.6
-9	4.8	4.7	55	56.6	56.5	120	179.3	179.2
-8	5.2	5.2	56	57.8	57.8	121	181.9	181.9
-7	5.7	5.6	57	59.1	59.1	122	184.6	184.6
-6	6.2	6.1	58	60.4	60.4	123	187.3	187.3
-5	6.7	6.6	59	61.7	61.7	124	190.0	190.0
-4	7.2	7.1	60	63.0	63.0	125	192.8	192.8
-3	7.7	7.6	61	64.3	64.3	126	195.6	195.6
-2	8.2	8.1	62	65.7	65.7	127	198.4	198.4
-1	8.7	8.7	63	67.1	67.1	128	201.3	201.2
0	9.3	9.2	64	68.5	68.5	129	204.2	204.1
1	9.8	9.7	65	69.9	69.9	130	207.1	207.0
2	10.4	10.3	66	71.3	71.3	131	210.0	209.9
3	10.9	10.9	67	72.7	72.7	132	213.0	212.9
4	11.5	11.4	68	74.2	74.2	133	216.0	215.9
5	12.1	12.0	69	75.7	75.7	134	219.0	218.9
6	12.7	12.6	70	77.2	77.2	135	222.1	222.0
7	13.3	13.2	71	78.7	78.7	136	225.1	225.1
8	13.9	13.8	72	80.2	80.2	137	228.3	228.2
9	14.5	14.4	73	81.8	81.8	138	231.4	231.3
10	15.1	15.1	74	83.4	83.4	139	234.6	234.5
11	15.8	15.7	75	85.0	85.0	140	237.8	237.7
12	16.4	16.4	76	86.6	86.6	141	241.0	240.9
13	17.1	17.1	77	88.2	88.2	142	244.3	244.2
14	17.8	17.7	78	89.9	89.9	143	247.6	247.5
15	18.5	18.4	79	91.5	91.5	144	250.9	250.8
16	19.2	19.1	80	93.2	93.2	145	254.3	254.2
17	19.9	19.8	81	94.9	94.9	146	257.7	257.6
18	20.6	20.6	82	96.7	96.7	147	261.1	261.0
19	21.3	21.3	83	98.4	98.4	148	264.6	264.5
20	22.1	22.0	84	100.2	100.2	149	268.1	268.0
21	22.8	22.8	85	102.0	102.0	150	271.6	271.5
22	23.6	23.6	86	103.8	103.8			
23	24.4	24.4	87	105.7	105.7			
24	25.2	25.1	88	107.5	107.5			

The information set forth herein is furnished free of charge and based on technical data that Chemours believes to be reliable. It is intended for use by persons having technical skill, at their own risk. Because conditions of use are outside our control, Chemours makes no warranties, expressed or implied, and assumes no liability in connection with any use of this information. Nothing herein is to be taken as a license to operate under, or a recommendation to infringe, any patents or patent applications.

© 2015 The Chemours Company FC, LLC. Opteon™ and any associated logos are trademarks or copyrights of The Chemours Company FC, LLC. Chemours™ and the Chemours Logo are trademarks of The Chemours Company.

C-10306 (9/15)