

RETURN BIDS TO:
RETOURNER LES SOUMISSIONS À:
Bid Receiving - PWGSC / Réception des soumissions
- TPSGC
11 Laurier St. / 11, rue Laurier
Place du Portage, Phase III
Core 0B2 / Noyau 0B2
Gatineau, Québec K1A 0S5
Bid Fax: (819) 997-9776

SOLICITATION AMENDMENT
MODIFICATION DE L'INVITATION

The referenced document is hereby revised; unless otherwise indicated, all other terms and conditions of the Solicitation remain the same.

Ce document est par la présente révisé; sauf indication contraire, les modalités de l'invitation demeurent les mêmes.

Comments - Commentaires

Vendor/Firm Name and Address
Raison sociale et adresse du
fournisseur/de l'entrepreneur

Issuing Office - Bureau de distribution
Electrical & Electronics Products Division
11 Laurier St./11, rue Laurier
7B3, Place du Portage, Phase III
Gatineau, Québec K1A 0S5

Title - Sujet Machine d'usinage par étincelage à	
Solicitation No. - N° de l'invitation W8486-151461/A	Amendment No. - N° modif. 002
Client Reference No. - N° de référence du client W8486-151461	Date 2015-01-12
GETS Reference No. - N° de référence de SEAG PW-\$\$HN-458-66283	
File No. - N° de dossier hn458.W8486-151461	CCC No./N° CCC - FMS No./N° VME
Solicitation Closes - L'invitation prend fin at - à 02:00 PM on - le 2015-02-13	Time Zone Fuseau horaire Eastern Standard Time EST
F.O.B. - F.A.B. Plant-Usine: <input type="checkbox"/> Destination: <input checked="" type="checkbox"/> Other-Autre: <input type="checkbox"/>	
Address Enquiries to: - Adresser toutes questions à: Lee, Carlos	Buyer Id - Id de l'acheteur hn458
Telephone No. - N° de téléphone (819) 956-3490 ()	FAX No. - N° de FAX (819) 953-4944
Destination - of Goods, Services, and Construction: Destination - des biens, services et construction:	

Instructions: See Herein

Instructions: Voir aux présentes

Delivery Required - Livraison exigée	Delivery Offered - Livraison proposée
Vendor/Firm Name and Address Raison sociale et adresse du fournisseur/de l'entrepreneur	
Telephone No. - N° de téléphone Facsimile No. - N° de télécopieur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of Vendor/Firm (type or print) Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur/ de l'entrepreneur (taper ou écrire en caractères d'imprimerie)	
Signature	Date

La modification 002 a pour but de réviser l'annexe B - énoncé des besoins et l'annexe C – Matrice de conformité, prolonger la date de fermeture ainsi que de fournir une nouvelle date de visite obligatoire des lieux comme suit :

Date de fermeture:

Insérer:

Le février 13, 2015

Supprimer:

Le 28 janvier, 2015

**PARTIE 2 - INSTRUCTIONS À L'INTENTION DES SOUMISSIONNAIRES - Section 5
- Visite obligatoire des lieux**

Insérer:

5 Visite obligatoire des lieux

Il est obligatoire que le soumissionnaire ou un représentant de ce dernier visite les lieux où seront réalisés les travaux. Des dispositions ont été prises pour la visite des lieux, qui se tiendra au ministère de la défense, 45 Boul. Sacre-Cœur, Gatineau, QC, le vendredi 23 janvier, 2015. La visite des lieux débutera à 10:00 *HNE* et se tiendra dans la salle C-113.

Les soumissionnaires doivent communiquer avec l'autorité contractante au plus tard le mercredi 21 janvier, 2015 pour confirmer leur présence et fournir le nom de la ou des personnes qui assisteront à la visite. Les soumissionnaires devront signer une feuille de présence. Les soumissionnaires devraient confirmer dans leur soumission qu'ils ont assisté à la visite. Aucun autre rendez-vous ne sera accordé aux soumissionnaires qui ne participeront pas à la visite des lieux obligatoire ou qui n'enverront pas de représentant, et leur soumission sera déclarée non recevable. Toute précision ou tout changement apporté à la demande de soumissions à la suite de la visite des lieux sera inclus dans la demande de soumissions, sous la forme d'une modification.

Supprimer:**5 Visite obligatoire des lieux**

Il est obligatoire que le soumissionnaire ou un représentant de ce dernier visite les lieux où seront réalisés les travaux. Des dispositions ont été prises pour la visite des lieux, qui se tiendra au ministère de la défense, 45 Boul. Sacre-Cœur, Gatineau, QC, le mercredi 17 décembre, 2014. La visite des lieux débutera à 10:00 *HNE* et se tiendra dans la salle C-113.

Les soumissionnaires doivent communiquer avec l'autorité contractante au plus tard le lundi 15 décembre 2014 pour confirmer leur présence et fournir le nom de la ou des personnes qui assisteront à la visite. Les soumissionnaires devront signer une feuille de présence. Les soumissionnaires devraient confirmer dans leur soumission qu'ils ont assisté à la visite. Aucun autre rendez-vous ne sera accordé aux soumissionnaires qui ne participeront pas à la visite des lieux obligatoire ou qui n'enverront pas de représentant, et leur soumission sera déclarée non recevable. Toute précision ou tout changement apporté à la demande de soumissions à la suite de la visite des lieux sera inclus dans la demande de soumissions, sous la forme d'une modification.

Tout les termes et conditions demeurent inchangées.

Annexe B - Énoncé des travaux
Machine d'usinage par étincelage à fil (MUEF)
Spécifications de rendement

1 Description générale

- 1.1 La description porte sur une vente avec reprise d'une (1) machine d'usinage par étincelage à fil (MUEF) à commande numérique par ordinateur (CNC) à 4 ½ ou 5 axes ayant un fil de coupe de 0,013 po à 0,002 po. La machine doit pouvoir recevoir des pièces de 41 po de longueur sur 25 po de largeur sur 16,5 po de hauteur, avoir un déplacement axial (X, Y, Z) de 19,5 po sur 13,5 po sur 16,5 po et un déplacement axial (U, V) de $\pm 2,75$ po; elle ne doit pas avoir un encombrement de plus de 77 po sur 91 po sur 105 po, et elle doit être capable d'effectuer des coupes angulaires et des enfilages automatiques. La machine doit être refroidie à l'aide d'un système de refroidissement par compresseur de type refroidisseur et être munie d'une unité de commande. Elle doit aussi être munie d'une pompe de rinçage et d'une armoire électrique refroidies par liquide.
- 1.2 Avant l'installation, le démontage et l'enlèvement de la MUEF de modèle AGIE 150F (numéro de série : 634.007) qui se trouve dans les ateliers (deuxième étage, local C2119) du Centre d'essais techniques de la qualité (CETQ) du MDN, y compris l'élimination de la machine et de ses accessoires (du CETQ du MDN, à GATINEAU – secteur Hull, au Québec), doivent être effectués. L'accès à l'emplacement qu'occupera la MUEF se fait par le monte-charge, dont les dimensions et la capacité sont les suivantes : 86 po de largeur sur 170 po de profondeur sur 120,5 po de hauteur, avec une capacité de 12 000 lb.

2 Exigences

- 2.1 L'entrepreneur doit fournir ce qui suit : une MUEF clé en main avec tous les articles/toutes les fonctions que l'on décrit ici, ainsi que tous les autres dispositifs, câbles et matériaux, la conception et l'installation, le logiciel, les étiquettes de câble, les outils, le transport, et toutes les autres ressources nécessaires à la fourniture d'une machine complète. L'entrepreneur doit fournir tous les outils, les équipements et les dispositifs d'essai nécessaires à l'installation complète de l'équipement. Cela comprend le système de filtration (Eco Logic 1200) et tous les transformateurs électriques et les fils provenant du système d'alimentation électrique du bâtiment principal, ainsi que tous les raccords et toutes les canalisations d'air ou d'eau, ou autre service ou article connexe, nécessaires à l'installation et à l'utilisation de la MUEF au CETQ du MDN.
- 2.2 Une (1) : MUEF (Agie AC Progress VP 3 ou l'équivalent) à 4 ½ ou 5 axes et à CNC qui a un fil de coupe de 0,013 po à 0,002 po. La machine doit être capable d'effectuer une coupe angulaire et un enfilage automatique. Elle doit être refroidie à l'aide d'un système de refroidissement par compresseur de type refroidisseur et être munie d'une unité de commande. La machine doit aussi comprendre une pompe de rinçage et une armoire électrique refroidies par liquide, un terminal à écran conversationnel, l'alimentation servant à l'érosion, une commande à microprocesseur et une commande de courant automatique et logique.
- 2.3 Une (1) : reprise d'une machine AGIE 150F (numéro de série : 634.007).

3 Spécifications minimales obligatoires (pour les articles équivalents) de la MUEF

- 3.1 Le fil de la machine doit mesurer entre 0,013 et 0,002 po de diamètre.
- 3.2 La machine doit être dotée d'un dispositif qui permet de réduire les contraintes sur le fil lorsque des coupes coniques sont effectuées.
- 3.3 Déplacement axial minimal (X, Y, Z) de 19,5 po sur 13,5 po sur 16,5 po, déplacement axial (U, V) de $\pm 2,75$ po.
- 3.4 Poids admissible de la pièce (non immergée) : 1 700 lb ou plus.
- 3.5 Poids admissible de la pièce (immergée) : 800 lb ou plus.
- 3.6 Hauteur d'enfilage : 16,5 po ou plus.
- 3.7 La machine doit avoir un encombrement d'au plus 77 po sur 91 po sur 105 po.
- 3.8 La machine doit pouvoir utiliser une bobine de fil d'au moins 35 lb.
- 3.9 La machine doit être munie d'un coupe-fil muni d'un contenant à rebut.
- 3.10 La machine doit pouvoir effectuer des coupes angulaires.
- 3.11 La machine doit être munie d'un dispositif d'enfilage automatique.
- 3.12 La machine doit être refroidie à l'aide d'un système de refroidissement par compresseur.
- 3.13 La machine doit être munie d'une unité de commande.
- 3.14 La machine doit être pourvue d'une pompe de rinçage et d'une armoire électrique refroidies par liquide.
- 3.15 La machine doit comprendre un terminal à écran conversationnel, l'alimentation servant à l'érosion, une commande à microprocesseur et une commande de courant automatique et logique.

4 CAPACITÉ DE COUPE

- 4.1 La machine doit fonctionner sans surveillance. Le dispositif de commande doit détecter automatiquement la nécessité de ce qui suit et l'effectuer : enfilage avec nouveaux essais définis par l'utilisateur, changement de filtre, tension de fil, réglage du rinçage et du courant dans le fil.
- 4.2 La machine doit fournir une finition de surface de coupe de 0,000004 po [0,1 μm] ou mieux pour une épaisseur de coupe d'au moins 2 po (50,8 mm).
- 4.3 La machine doit être conçue pour permettre de passer de la coupe avec immersion à la coupe sans immersion, et vice versa, sans changer la fixation ou l'alignement, à tous les angles de coupe.
- 4.4 La machine doit effectuer des enfilages automatiques droits pour tous les types et diamètres de fil.
- 4.5 La machine doit avoir une fonction de prise de référence programmable permettant le repérage du centre, le repérage du bord et le repérage des coins, à des angles pouvant atteindre $\pm 30^\circ$ et à des précisions

répétables de $\pm 0,000157$ po [$\pm 0,004$ mm], le tout mesuré conformément à la norme européenne VDI/DGQ 3441 ou la norme américaine NMTBA.

- 4.6 La machine doit comporter des dispositifs de sécurité servant à empêcher les courts-circuits pour la machine et l'opérateur.
- 4.7 La machine doit être munie d'un dispositif de palpation permettant de relever la position de l'axe Z, ainsi que la position et la surface de la pièce.
- 4.8 Le générateur doit produire un écartement entre étincelles plus petit pour obtenir une géométrie et une surface de meilleure qualité.
- 4.9 La MUEF doit pouvoir effectuer des coupes angulaires coniques de 30 degrés sur une pièce de 3,93 po (100 mm) de hauteur ou mieux.
- 4.10 La surface usinée doit être exempte de toute trace blanche dans la zone touchée par la chaleur.

5 TABLE ET GUIDE-FILS

- 5.1 La table doit pouvoir recevoir des pièces d'une dimension maximale de 41 po de longueur sur 25 po de largeur sur 16,5 po de hauteur ou mieux.
- 5.2 Le guide-fil supérieur et le guide-fil inférieur doivent s'aligner automatiquement l'un par rapport à l'autre de façon à ce qu'aucun réglage manuel ne soit nécessaire.
- 5.3 La précision des axes U, V, X et Y entièrement programmables pour le déplacement complet de la table doit être conforme à la norme européenne VDI/DGQ3441 ou à la norme américaine NMTBA :
- 5.4 Écart de position : 0,000197 po/min [0,005 mm/min] ou mieux.
- 5.5 Variation de position moyenne : 0,000118 po/min [0,003 mm/min] ou mieux.
- 5.6 Erreur bidirectionnelle inverse moyenne : 0,000079 po/min [0,002 mm/min] ou mieux.
- 5.7 Résolution des axes X, Y, U, V de 0,000039 po [0,001 mm] ou mieux.
- 5.8 La taille du fil doit varier entre 0,013 po et 0,002 po.
- 5.9 Les guides doivent inclure fonctionnalité (s) non-colmatage.
- 5.10 Les guides doivent soit: (a) pas besoin de changer en raison de leur conception par exemple V-guides; ou (b) changer automatiquement et enfiler sans intervention humaine.
- 5.11 Les guides doivent fonctionner pendant une durée minimale d'au moins 15 000 heures avant le besoin de maintenance.
- 5.12 Les guides doivent être en diamant et permettre l'indexation.

- 5.13 La durée de vie des contacts doit être d'au moins 4 000 heures.
- 5.14 La table à quatre côtés doit avoir un châssis fixable universel.
- 5.15 La fonction d'enfilage automatique doit permettre l'enfilage automatique de fils de petit diamètre de 0,004 po et moins dans des trous de diamètre de 0,002 po de plus que le diamètre du fil, et doit comprendre la détection automatique d'emplacement de trou de démarrage.
- 5.16 Doit avoir un sondage caractéristique du système de Setup qui permet de vérifier la surface supérieure d'une pièce, et l'inclinaison du fil UEF pour correspondre à l'angle de la pièce A / B.
- 5.17 La machine doit détecter et corriger en temps réel les flexions du fil.

6 COMMANDE CNC

- 6.1 Le système d'exploitation doit être le système multitâches Windows XP ou Windows 7.
- 6.2 Il doit pouvoir fonctionner et être configuré à distance (manivelle électronique et écran d'affichage à cristaux liquides).
- 6.3 L'unité de commande CNC doit pouvoir être programmée à un pas minimal de 0,0001 mm (0,000004 po).
- 6.4 L'unité de commande doit être pourvue d'une interface RS232-C et d'une fonction de commande numérique directe (CND) et de commande numérique par ordinateur (CNC) permettant de transférer directement les programmes qui sont plus volumineux que la mémoire du dispositif de commande de la MUEF.
- 6.5 L'entrepreneur doit fournir tous les logiciels et les périphériques requis pour le fonctionnement en mode CND intégré du système.
- 6.6 L'unité de commande CNC doit être compatible avec les versions les plus récentes des logiciels GibbsCam et Mastercam, ainsi qu'avec les postprocesseurs correspondants; un fichier bibliothèque machine doit être fourni.
- 6.7 L'unité de commande CNC doit avoir une interface de branchement RJ-45 avec 10/100 BASE-T (X) et un (1) port USB 2.0 minimum.
- 6.8 L'unité de commande CNC doit être programmée pour permettre la création de géométries en 2D et l'importation de fichiers DXF et IGES.
- 6.9 L'unité de commande CNC doit être également pourvue d'une fonction de simulation d'usinage en 2D et en 3D sur écran.
- 6.10 L'unité de commande CNC doit être munie d'un lecteur de disque dur permanent d'au moins 40 Go de mémoire.

- 6.11 L'unité de commande CNC doit avoir au moins 1 Go de mémoire vive.
- 6.12 L'interface de l'opérateur doit être composée d'un écran d'affichage à cristaux liquides de 15 po (ou plus) en couleurs, d'un clavier et d'une souris.
- 6.13 La servocommande doit avoir une résolution de 0,000004 po.
- 6.14 Une liste complète des paramètres de coupe pour l'acier, le carbure, le cuivre, le graphite, l'acier inoxydable, etc., doit être fournie en anglais, par Internet, sur des disques compacts ou dans des manuels.
- 6.15 L'armoire de commande doit être entièrement scellée et protégée contre les contaminants indésirables.
- 6.16 L'armoire de commande doit avoir un système de contrôle de la température interne pour la protéger contre la surchauffe.
- 6.17 La commande doit permettre à l'opérateur de définir des séquences ou des étapes d'usinage indépendantes du programme CAM, et d'optimiser et de choisir librement les étapes d'érosion entre les géométries ou les pièces multiples.

7 MACHINE

- 7.1 La machine doit avoir un encombrement d'au plus 77 po de largeur sur 91 po de longueur sur 105 po de hauteur.
- 7.2 La machine ne doit pas avoir un poids net supérieur à 12 000 lb.
- 7.3 L'ensemble de la MUEF doit être facile d'accès pour permettre un assemblage et une installation faciles des pièces, et un remplacement facile des pièces défectueuses.

8 Mise en service

- 8.1 Le responsable technique vérifiera le rendement de la machine en effectuant les essais confirmant que la MUEF satisfait aux exigences obligatoires figurant à l'annexe 1A du présent énoncé des travaux (EDT). Une fois ces essais terminés, l'entrepreneur doit aviser le responsable technique que le système est complet. Le responsable technique préparera, dans les cinq (5) jours suivants, une « liste des lacunes » indiquant entre autres les omissions, les ajustements et les corrections, et il répondra par écrit à l'entrepreneur. Le système sera considéré opérationnel une fois que l'entrepreneur et le responsable technique se seront entendus sur le fait que tous les articles de la liste ont été rectifiés.

9 Manuels et documentation

- 9.1 L'entrepreneur doit fournir trois (3) manuels distincts **en anglais**, en format papier, portant sur les sections suivantes :
- 9.2 Manuels de l'opérateur; quantité : trois (3);

- 9.3 Manuels des pièces; quantité : trois (3);
- 9.4 Manuels de maintenance; quantité : trois (3);
- 9.5 Schémas électriques; quantité : trois (3);
- 9.6 Deux (2) exemplaires des manuels ci-dessus en format PDF.

10 Exigences sur la sécurité et le circuit électrique

- 10.1 La machine MUEF à CNC doit être fournie au CETQ du MDN avec l'étiquette d'homologation de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC), ou un certificat acceptable équivalent.
- 10.2 Étiquetage sur le fonctionnement et la sécurité.
- 10.3 Les points de pincement, les zones de danger, les préoccupations relatives à la sécurité de l'utilisateur et les pièces mobiles doivent être clairement étiquetés en anglais.
- 10.4 Les étiquettes d'instruction sur le fonctionnement sont clairement identifiées et imprimées en anglais.
- 10.5 Tous les services électriques doivent être fournis clés en main conjointement avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC). Il est essentiel que le personnel qui effectue le travail ait un permis du Québec pour effectuer le filage et le branchement électrique.

11 Emballage

- 11.1 Toutes les machines, tout le matériel et tous les accessoires accompagnant la MUEF doivent être emballés et mis dans des caisses ou des boîtes pour s'assurer que l'équipement ne subisse aucun dommage pendant le transport, le chargement, le déchargement ou la manutention générale avant l'installation finale.
- 11.2 Toutes les caisses de bois, cages en acier et boîtes de carton dans lesquelles la machine ou ses pièces sont emballées et envoyées doivent être retirées par l'entrepreneur sans frais supplémentaires pour le CETQ du MDN.

12 Installation et formation clés en main

- 12.1 INSTALLATION : Le rendement entièrement satisfaisant du système intégré doit être démontré au personnel du CETQ avant que les factures finales ne soient payées. Cela comprend la fonction de commande numérique par ordinateur et de commande numérique directe, avec toutes les caractéristiques et capacités de découpe des matériaux, et le rendement et le fonctionnement de la table, conformément aux exigences obligatoires.

- 12.2 Le représentant en entretien de l'usine (REU) de l'entrepreneur doit être responsable de l'installation, de la mise de niveau, de la fixation, du démarrage initial et de l'étalonnage de la machine.
- 12.3 L'entrepreneur doit donner une formation (opérateur et maintenance) en anglais au personnel d'atelier en lien avec la machine fournie. Cette formation doit débuter dans les cinq (5) jours suivant l'installation de la machine. La formation doit être dispensée à un minimum de cinq (5) personnes pendant au moins quarante (40) heures ou cinq (5) jours à huit (8) heures par jour. La formation doit être assurée en continu et peut seulement être interrompue durant la fin de semaine.

13 La livraison, l'installation, l'enlèvement de la machine en place et tous les produits livrables doivent être clés en main

- 13.1 Cela comprend tous les transformateurs électriques et le câblage de l'alimentation électrique du bâtiment principal, ainsi que toutes les conduites et les raccords d'air ou d'eau et tous les autres composants ou services connexes requis pour l'installation et l'utilisation de l'équipement devant être livré au local C2119 (2^e étage) de l'édifice de l'Imprimerie nationale, au 45, boul. Sacré-Cœur, Gatineau (Québec) et pour la mise hors service de l'équipement existant.
- 13.2 Le CETQ ne sera responsable d'aucun coût en heures-personnes, matériaux ou outils lié à la livraison et l'installation.
- 13.3 L'équipement devra être transporté au deuxième étage à l'aide du monte-charge du bâtiment, dont les dimensions et la capacité sont : 86 po de largeur sur 170 po de profondeur sur 120 po de hauteur, avec une capacité de 12 000 lb.

14 Normes et codes industriels fédéraux/provinciaux applicables au Canada

- 14.1 Respect de toutes les normes et de tous les codes industriels provinciaux et fédéraux applicables au Canada, et plus particulièrement ceux de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et des Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

15 ACCESSOIRES

- 15.1 La machine doit être munie de tous les accessoires et outils standard normalement associés à ce type d'équipement, ainsi que des outils de MUEF et pièces connexes ci-dessous.
- 15.2 Les pièces de rechange doivent être incluses dans une trousse de pièces de 3 000 heures, et les produits consommables énumérés ci-dessous doivent être fournis.
- 15.3 Cinq (5) ensembles de filtres de rechange.
- 15.4 Deux (2) ensembles de guide-fils pour les tailles de fil énumérées ci dessous.
- 15.5 Deux (2) pieds cubes de résine.
- 15.6 Bobines de fil de 35 lb, à savoir :

<u>Type de fil</u>	<u>Diamètre</u>	<u>Quantité</u>
Cobra D	0,013 po	3 bobines
Cobra D	0,006 po	3 bobines
Cobra D	0,004 po	3 bobines
Cobra A	0,010 po	3 bobines
Cobra A	0,006 po	3 bobines
Cobra A	0,004 po	3 bobines
Cobra B	0,010 po	3 bobines
Cobra B	0,006 po	3 bobines
Cobra B	0,004 po	3 bobines
Cobra B	0,002 po	3 bobines

Annexe C – Matricielle de Conformité

Numéro de l'article	Exigence obligatoire	Conforme / Non Conforme	Page de référence (S'il vous plaît indiquer où dans votre proposition cette spécification est atteint)	Commentaires
3.1	Le fil de la machine doit mesurer entre 0,013 et 0,002 po de diamètre			
3.2	La machine doit être dotée d'un dispositif qui permet de réduire les contraintes sur le fil lorsque des coupes coniques sont effectuées.			
3.3	Déplacement axial minimal (X, Y, Z) de 19,5 po sur 13,5 po sur 16,5 po, déplacement axial (U, V) de $\pm 2,75$ po.			
3.4	Poids admissible de la pièce (non immergée) : 1 700 lb ou plus.			
3.5	Poids admissible de la pièce (immergée) : 800 lb ou plus.			
3.6	Hauteur d'enfilage : 16,5 po ou plus			
3.7	La machine doit avoir un encombrement d'au plus 77 po sur 91 po sur 105 po.			
3.8	La machine doit pouvoir utiliser une bobine de fil d'au moins 35 lb.			
3.9	La machine doit être munie d'un coupe-fil muni d'un contenant à rebut.			
3.10	La machine doit pouvoir effectuer des coupes angulaires.			
3.11	La machine doit pouvoir effectuer des coupes angulaires.			
3.12	La machine doit être munie d'un dispositif d'enfilage automatique.			
3.13	La machine doit être refroidie à l'aide d'un système de refroidissement par compresseur			
3.14	La machine doit être munie d'une unité de commande			



3.15	La machine doit être pourvue d'une pompe de rinçage et d'une armoire électrique refroidies par liquide.			
3.16	La machine doit comprendre un terminal à écran conversationnel, l'alimentation servant à l'érosion, une commande à microprocesseur et une commande de courant automatique et logique.			
4.1	La machine doit fonctionner sans surveillance. Le dispositif de commande doit détecter automatiquement la nécessité de ce qui suit et l'effectuer : enfilage avec nouveaux essais définis par l'utilisateur, changement de filtre, tension de fil, réglage du rinçage et du courant dans le fil.			
4.2	La machine doit fournir une finition de surface de coupe de 0,000004 po [0,1 µm] ou mieux pour une épaisseur de coupe d'au moins 2 po (50,8 mm)			
4.3	La machine doit être conçue pour permettre de passer de la coupe avec immersion à la coupe sans immersion, et vice versa, sans changer la fixation ou l'alignement, à tous les angles de coupe.			
4.4	La machine doit effectuer des enfilages automatiques droits pour tous les types et diamètres de fil.			
4.5	La machine doit avoir une fonction de prise de référence programmable permettant le repérage du centre, le repérage du bord et le repérage des coins, à des angles pouvant atteindre $\pm 30^\circ$ et à des précisions répétables de $\pm 0,000157$ po [$\pm 0,004$ mm], le tout mesuré conformément à la norme européenne VDI/DGQ 3441 ou la norme américaine NMTBA			
4.6	La machine doit comporter des dispositifs de sécurité servant à empêcher les courts-circuits pour la			

	machine et l'opérateur.			
4.7	La machine doit être munie d'un dispositif de palpation permettant de relever la position de l'axe Z, ainsi que la position et la surface de la pièce.			
4.8	Le générateur doit produire un écartement entre étincelles plus petit pour obtenir une géométrie et une surface de meilleure qualité			
4.9	La MUEF doit pouvoir effectuer des coupes angulaires coniques de 30 degrés sur une pièce de 3,93 po (100 mm) de hauteur ou mieux.			
4.10	La surface usinée doit être exempte de toute trace blanche dans la zone touchée par la chaleur			
5.1	La table doit pouvoir recevoir des pièces d'une dimension maximale de 41 po de longueur sur 25 po de largeur sur 16,5 po de hauteur ou mieux			
5.2	Le guide-fil supérieur et le guide-fil inférieur doivent s'aligner automatiquement l'un par rapport à l'autre de façon à ce qu'aucun réglage manuel ne soit nécessaire			
5.3	La précision des axes U, V, X et Y entièrement programmables pour le déplacement complet de la table doit être conforme à la norme européenne VDI/DGQ3441 ou à la norme américaine NMTBA			
5.4	Écart de position : 0,000197 po/min [0,005 mm/min] ou mieux			
5.5	Variation de position moyenne : 0,000118 po/min [0,003 mm/min] ou mieux			
5.6	Erreur bidirectionnelle inverse moyenne : 0,000079 po/min [0,002 mm/min] ou mieux			
5.7	Résolution des axes X, Y, U, V de 0,000039 po [0,001 mm] ou mieux			



5.8	La taille du fil doit varier entre 0,013 po et 0,002 po			
5.9	Les guides doivent inclure fonctionnalité (s) non-colmatage			
5.10	Les guides doivent soit: (a) pas besoin de changer en raison de leur conception par exemple V-guides; ou (b) changer automatiquement et enfiler sans intervention humaine			
5.11	Les guides doivent fonctionner pendant une durée minimale d'au moins 15 000 heures avant le besoin de maintenance			
5.12	Les guides doivent être en diamant et permettre l'indexation			
5.13	La durée de vie des contacts doit être d'au moins 4 000 heures			
5.14	La table à quatre côtés doit avoir un châssis fixable universel			
5.15	La fonction d'enfilage automatique doit permettre l'enfilage automatique de fils de petit diamètre de 0,004 po et moins dans des trous de diamètre de 0,002 po de plus que le diamètre du fil, et doit comprendre la détection automatique d'emplacement de trou de démarrage			
5.16	Doit avoir un sondage caractéristique du système de Setup qui permet de vérifier la surface supérieure d'une pièce, et l'inclinaison du fil UEF pour correspondre à l'angle de la pièce A / B			
5.17	La machine doit détecter et corriger en temps réel les flexions du fil			
6.1	Le système d'exploitation doit être le système multitâches Windows XP ou Windows 7			
6.2	Il doit pouvoir fonctionner et être configuré à distance (manivelle électronique et écran d'affichage à cristaux liquides)			
6.3	L'unité de commande CNC doit			



	pouvoir être programmée à un pas minimal de 0,0001 mm (0,000004 po)			
6.4	L'unité de commande doit être pourvue d'une interface RS232-C et d'une fonction de commande numérique directe (CND) et de commande numérique par ordinateur (CNC) permettant de transférer directement les programmes qui sont plus volumineux que la mémoire du dispositif de commande de la MUEF			
6.5	L'entrepreneur doit fournir tous les logiciels et les périphériques requis pour le fonctionnement en mode CND intégré du système			
6.6	L'unité de commande CNC doit être compatible avec les versions les plus récentes des logiciels GibbsCam et Mastercam, ainsi qu'avec les postprocesseurs correspondants; un fichier bibliothèque machine doit être fourni			
6.7	L'unité de commande CNC doit avoir une interface de branchement RJ-45 avec 10/100 BASE-T (X) et un (1) port USB 2.0 minimum			
6.8	L'unité de commande CNC doit être programmée pour permettre la création de géométries en 2D et l'importation de fichiers DXF et IGES			
6.9	L'unité de commande CNC doit être également pourvue d'une fonction de simulation d'usinage en 2D et en 3D sur écran			
6.10	L'unité de commande CNC doit être munie d'un lecteur de disque dur permanent d'au moins 40 Go de mémoire			
6.11	L'unité de commande CNC doit avoir au moins 1 Go de mémoire vive			



6.12	L'interface de l'opérateur doit être composée d'un écran d'affichage à cristaux liquides de 15 po (ou plus) en couleurs, d'un clavier et d'une souris			
6.13	La servocommande doit avoir une résolution de 0,000004 po			
6.14	Une liste complète des paramètres de coupe pour l'acier, le carbure, le cuivre, le graphite, l'acier inoxydable, etc., doit être fournie en anglais, par Internet, sur des disques compacts ou dans des manuels			
6.15	L'armoire de commande doit être entièrement scellée et protégée contre les contaminants indésirables			
6.16	L'armoire de commande doit avoir un système de contrôle de la température interne pour la protéger contre la surchauffe			
6.17	La commande doit permettre à l'opérateur de définir des séquences ou des étapes d'usinage indépendantes du programme CAM, et d'optimiser et de choisir librement les étapes d'érosion entre les géométries ou les pièces multiples			
7.1	La machine doit avoir un encombrement d'au plus 77 po de largeur sur 91 po de longueur sur 105 po de hauteur			
7.2	La machine ne doit pas avoir un poids net supérieur à 12 000 lb			
7.3	L'ensemble de la MUEF doit être facile d'accès pour permettre un assemblage et une installation faciles des pièces, et un remplacement facile des pièces défectueuses			
8.0	Mise en Service			
9.0	Manuels et documentation			
10.0	Exigences sur la sécurité et le circuit électrique			
11.0	Emballage			



12.0	Installation et formation			
13.0	La livraison et tous les produits livrables			
14.0	Normes et codes industriels fédéraux/provinciaux			
15.0	Accessoires			