

ANNEXE E. EXIGENCES D'ÉVALUATION TECHNIQUE – MATRICE DE CONFORMITÉ DES SOUMISSIONS

Le Canada évaluera les offres selon une série d'exigences obligatoires.

Exigences obligatoires

Le Canada définit les exigences techniques obligatoires dans les colonnes de critères ci-dessous. Les colonnes de critères détermineront si le soumissionnaire satisfait aux exigences minimales. Le soumissionnaire doit fournir tous les renseignements et les documents nécessaires, et suivre toutes les instructions précisées dans les critères d'évaluation. L'équipe d'évaluation du Canada examinera les renseignements et les documents, ainsi que toute autre information fournie par le soumissionnaire, afin de déterminer si ce dernier satisfait à toutes les exigences techniques obligatoires.

Les soumissionnaires doivent satisfaire à toutes les exigences obligatoires pour que le Canada examine leur réponse ou proposition. Si l'équipe d'évaluation du Canada estime qu'un soumissionnaire ne satisfait pas à l'une des exigences obligatoires, le Canada considérera que la réponse ou la proposition du soumissionnaire n'est pas conforme, donc elle ne sera pas examinée davantage.

Matrice de conformité des soumissions

Le soumissionnaire doit joindre à sa soumission un exemplaire dûment rempli de cette matrice de conformité en format électronique (Microsoft Word), et en format papier. Pour chaque exigence, le soumissionnaire doit indiquer si l'**EXIGENCE OBLIGATOIRE** est satisfaite dans la colonne **SATISFAITE**, et préciser dans la colonne **RENOI À LA SOUMISSION** où dans la proposition l'exigence a été satisfaite.

Renseignements supplémentaires

Tout titre ou section numéroté ci-dessous constitue une référence directe à la section respective de l'énoncé de travail (EDT). La numérotation est comprise dans cette grille pour des raisons de commodité.

MODÉLISATION

EXIGENCES OBLIGATOIRES	SATISFAITE	RENOI À LA SOUMISSION
4.1. Représentation du terrain		
<p>(M1) 4.1.1. Le formateur virtuel numérique doit représenter « l'ensemble de la Terre ». Cela doit inclure, au minimum, les biomes suivants : forêt tropicale humide, forêt pluviale tempérée, désert, toundra, taïga (forêt boréale), prairies, milieux humides et arctique. Cela doit également inclure, au minimum, les formes de relief suivantes : plages, escarpements/falaises, canyons, dunes, collines, montagnes, lacs, océans, rivières, étangs, plaines et vallées. Le terrain doit refléter des événements comme le passage de véhicules et les explosions.</p>		
<p>(M2) 4.1.2. Les utilisateurs doivent pouvoir définir la mesure dans laquelle le terrain nuit à la progression des entités, conformément à la classification du terrain . Exemple : La neige doit offrir une résistance réaliste lors de la circulation sur une route.</p>		
<p>(M3) 4.1.3. Le formateur virtuel numérique doit reproduire des terrains personnalisés ou géospécifiques à partir des données de base fournies par le ministère de la Défense nationale (MDN). Voir la norme à l'annexe C : SOURCES ET FORMATS DES DONNÉES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL SYNTHÉTIQUE .</p>		
<p>(M4) 4.1.4. Les utilisateurs doivent être capables de générer des cartes tactiques et topographiques en 2D qui correspondent au terrain virtuel et réel à des échelles cartographiques de 1:5 000 à 1:1 000 000 sélectionnées par l'utilisateur. Ces cartes doivent être géoréférencées et pouvoir être exportées dans les formats SIG normalisés (commerciaux).</p>		
<p>(M5) 4.1.5. La modélisation du terrain doit permettre l'exploitation tactique du terrain, y compris, mais sans s'y limiter, la couverture contre les tirs ennemis, le camouflage et les positions de tir.</p>		

<p>(M6) 4.1.6. Le formateur virtuel numérique doit permettre des relations de cause à effet résultant de l’environnement synthétique. Par exemple, lors d’une simulation, les véhicules laisseront des traces au sol, les impacts d’artillerie créeront des cratères, les impacts de projectiles endommageront les bâtiments et percuteront le terrain, et la pluie rendra le sol boueux et rendra plus difficile la mobilité.</p>		
<p>(M7) 4.1.7. Le terrain doit présenter une transition en douceur entre les différences d’altitude et les bords de la carte afin d’éviter les angles vifs et les arrêtes non naturelles.</p>		
<p>(M8) Le formateur virtuel numérique doit permettre l’importation et l’affichage des formats standards de données altimétriques à une résolution appropriée, notamment les formats suivants (liste non exhaustive) : DTED0, DTED1, DTED2 et LIDAR.</p>		
<p>(M9) 4.1.8. Les bases de données sur les terrains doivent inclure une mise en corrélation des représentations diurne, nocturne et thermique du terrain. L’utilisateur doit être capable de voir et d’interagir avec les représentations corrélées en vision diurne, nocturne et thermique du terrain.</p>		
<p>(M10) 4.1.9. Les caractéristiques dans les bases de données de terrain doivent être attribuées en fonction de leur classe (type) et de leur portée, y compris, mais sans s’y limiter, le type de surface de la région (sable, gravier, boue, terre, etc.), la couverture terrestre (plage, forêt, prairie, marais, dune de sable, marécage, taillis, etc.), les types de routes (pavées, non pavées, gravier, terre, etc.), la profondeur de l’eau (cours d’eau, ruisseaux, lacs, océans, etc.), les infrastructures et les zones urbaines (zones bâties).</p>		
<p>(M11) Espace réservé.</p>		
<p>(M12) 4.1.11. Les bases de données terrain doivent comporter des obstacles solides pour empêcher les véhicules terrestres de circuler. Par exemple, les maisons, les terrains urbains étroits et la végétation doivent entraver les mouvements d’une manière représentative du monde réel.</p>		

<p>(M13) 4.1.12. Le formateur virtuel numérique ne doit pas limiter la taille des bases de données terrain. La zone « playbox » de la base de données terrain dépend des besoins des utilisateurs finaux. Le reste du monde sera représenté par des terrains fabriqués et générés automatiquement.</p>		
<p>(M14) 4.1.13. Le formateur virtuel numérique doit pouvoir intégrer des terrains personnalisés de manière transparente avec les terrains mondiaux fabriqués et générés automatiquement. Les bases de données de terrain doivent avoir une extension visuelle d'au moins 5 km à la limite du terrain.</p>		
<p>4.2. Modélisation de l'environnement</p>		
<p>(M15) 4.2.1. Les conditions environnementales du formateur virtuel numérique doivent être représentées avec précision dans l'environnement synthétique avec leurs effets appropriés sur les capteurs, le mouvement et la vision. Ces conditions comprennent, sans s'y limiter, les conditions d'éclairage, les conditions météorologiques, les obscurcissements (fumée) et les saisons. Par exemple, un vent fort soufflerait la fumée dans la direction et à la vitesse appropriées.</p>		
<p>(M16) 4.2.2. La trousse de développement de logiciels du formateur virtuel numérique doit permettre aux utilisateurs de modifier dynamiquement les conditions environnementales présentes dans l'environnement synthétique.</p>		
<p>(M17) 4.2.3. L'environnement synthétique doit représenter avec précision les conditions d'éclairage en fonction de la source de lumière (Soleil, Lune et source artificielle), de l'heure simulée, de la situation géographique et des conditions météorologiques.</p>		
<p>(M18) 4.2.4. L'environnement synthétique doit représenter avec précision les conditions météorologiques, y compris, mais sans s'y limiter, la pluie, le grésil, la neige, le brouillard, le vent et les tempêtes de sable.</p>		
<p>4.3. Représentations générées par ordinateur</p>		
<p>(M19) 4.3.1. Le formateur virtuel numérique doit rendre les entités bleues, rouges et neutres</p>		

<p>de façon suffisamment détaillée pour permettre leur détection, leur classification et leur identification visuelles. Les entités doivent comprendre les activités civiles et les instanciations dans tous les contextes de terrain. Les comportements des entités doivent refléter les états endommagés, détruits, blessés ou tués.</p>		
<p>(M20) 4.3.2. Les entités générées par ordinateur doivent être modélisées en utilisant des formats normalisés ouverts pour les modèles 3D. La trousse de développement de logiciels doit permettre de modifier les caractéristiques des véhicules, telles que les dimensions, le poids, la capacité en carburant et en consommables, le rapport de transmission et la vitesse maximale, afin de refléter celles des véritables véhicules maritimes, terrestres et aériens.</p>		
<p>(M21) 4.3.3. Les articulations et les animations des entités générées par ordinateur doivent être configurables avec les dénombrements des simulations interactives réparties. Les modèles doivent prendre en charge les états de dommages modifiant la capacité de combat en déplacement et la perte totale de viabilité.</p>		
<p>(M22) 4.3.4. Le formateur virtuel numérique doit fournir des outils permettant la création, la suppression et la modification des attributs des entités générées par ordinateur au moment de l'exécution (comme les signatures électro-optiques et infrarouges) ainsi que l'importation et l'exportation d'entités générées par ordinateur grâce aux informations fournies par le gouvernement.</p>		
<p>(M23) Le formateur virtuel numérique doit pouvoir importer et animer des entités générées par ordinateur en format « OpenFlight ».</p>		
<p>(M24) Se reporter à l'annexe B. Les anciens modèles d'entités générées par ordinateur qui se trouvent dans l'annexe B doivent être inclus et disponibles dans le formateur virtuel numérique à la livraison. Les données sources</p>		

de ces entités générées par ordinateur doivent être fournies au MDN.		
<p>(M25) 4.3.5. Les entités générées par ordinateur inclus dans le formateur virtuel numérique doivent inclure, sans s’y limiter, les forces ennemies, amies et neutres, les civils, les animaux, les structures, les obstacles et les encombrements. Voir l’annexe B.</p> <p>Les entités générées par ordinateur des forces ennemies, amies et neutres doivent comprendre divers éléments militaires, y compris, mais sans s’y limiter, les embarcations navales et civiles, l’infanterie, les blindés, l’artillerie, les ingénieurs, l’aviation, la défense aérienne, le soutien aérien rapide, les véhicules aériens sans pilote, ainsi que les éléments médicaux et logistiques.</p>		
<p>(M26) 4.3.6. Les entités générées par ordinateur représentant des structures doivent comprendre, sans s’y limiter, les cabanes, les granges, les maisons, les immeubles à logements, les écoles, les édifices religieux, les hôpitaux, les usines, les magasins, les stations d’essence, les gares, les aéroports, les structures composées et les réseaux de grottes.</p>		
<p>(M27) 4.3.7. Les entités générées par ordinateur représentant des obstacles doivent comprendre, sans s’y limiter, les sacs de sable, les clôtures, les fils de fer, les fossés, les barrages routiers, les points de contrôle, les tunnels, les champs de mines, les tranchées et les gabions.</p>		
<p>(M28) 4.3.8. Les entités générées par ordinateur représentant les encombrements doivent inclure, sans s’y limiter, les barils, les épaves de voitures, les déchets, les conteneurs et les caisses.</p>		
<p>(M29) 4.3.9. Les entités générées par ordinateur doivent être affectées par les influences extérieures, y compris, mais sans s’y limiter, les dommages, la destruction, les blessures, la mort ou les déplacements.</p>		
<p>(M30) 4.3.10. Les entités générées par ordinateur doivent pouvoir être automatisées et représenter une activité civile réaliste. Par exemple, les forces neutres dans un village vont</p>		

<p>vaquer à leurs occupations quotidiennes au lieu de rester immobiles; une attaque sur un village va forcer les civils à fuir ou à se cacher.</p>		
<p>(M31) 4.3.11. Les entités autonomes et semi-autonomes générées par ordinateur doivent être capables de détecter les entités générées par ordinateur, le terrain et les cultures à l'extérieur des véhicules aériens et terrestres, de sorte qu'en descendant, ils puissent exécuter les tactiques, les techniques et les procédures appropriées.</p>		
<p>(M32) 4.3.12. Les entités générées par ordinateur du formateur virtuel numérique doivent permettre une visualisation de la situation dans différentes conditions d'éclairage et par des capteurs utilisant l'amplification de la lumière ou l'énergie thermique :</p> <p>Modèles au sol :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vision de jour sans assistance (cible de 3 m de hauteur) <ul style="list-style-type: none"> ○ Détection¹ à 3 000 mètres; ○ Classification¹ à 1 500 mètres; ○ Identification¹ à 1 000 mètres. • Vision de jour avec assistance (cible de 3 m de hauteur) <ul style="list-style-type: none"> ○ Détection à 6 000 mètres; ○ Classification à 4 000 mètres; ○ Identification à 2 000 mètres. • Vision nocturne avec assistance (lunette de vision nocturne ou d'imagerie thermique) <ul style="list-style-type: none"> ○ Détection à 1 000 mètres; ○ Classification à 500 mètres; <p>Véhicules aériens :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vision de jour sans assistance <ul style="list-style-type: none"> ○ Détection à 6 milles nautiques; ○ Détermination de l'orientation du vol à 6 milles nautiques; ○ Identification à 4 milles nautiques. 		

<p>¹ Détection signifie « il y a un objet en mouvement à cet endroit »; Classification signifie « c'est un véhicule de type commercial »; Identification signifie « c'est une camionnette ».</p>		
<p>(M33) 4.3.13. Les entités générées par ordinateur doivent afficher de manière réaliste les textures, les dommages et les pièces articulées (par exemple un canon de char). Les entités générées par ordinateur avec des systèmes d'armement articulé doivent afficher au moins quatre types de dommages, à savoir : non endommagé, systèmes de mobilité endommagés, tourelle endommagée et entièrement détruit.</p>		
<p>(M34) 4.3.14. Toutes les autres entités générées par ordinateur doivent afficher au moins trois états de dommages : non endommagé, partiellement endommagé et entièrement détruit.</p>		
<p>(M35) 4.3.15. Les entités générées par ordinateur doivent pouvoir être agrégées aux niveaux doctrinaux de l'instruction collective. (Voir l'annexe A.)</p>		
<p>(M36) 4.3.16. Les entités générées par ordinateur qui se déplacent à pied, les civils et les autres organismes vivants doivent pouvoir adopter des postures, y compris, mais sans s'y limiter, se tenir debout, être couchés, ramper, marcher, courir, être blessés ou morts.</p>		
<p>(M37) 4.3.17. Les entités générées par ordinateur qui représentent des forces ennemies, amies et neutres doivent présenter divers attributs modifiables, y compris, mais sans s'y limiter, le temps d'acquisition, le temps de mobilisation, l'efficacité du tir et la capacité d'esquiver le tir.</p>		
<p>(M38) 4.3.18. Les entités générées par ordinateur qui représentent des forces ennemies, amies et neutres, et les entités civiles générées par ordinateur, doivent être impactées par le type de terrain, y compris, mais sans s'y limiter, sa composition (routes, sable, gravier, boue, etc.), sa pente, sa végétation et la profondeur de l'eau.</p>		

<p>(M39) 4.3.19. Le formateur virtuel numérique doit représenter et animer de manière réaliste les mouvements et les comportements des entités générées par ordinateur automatiques et semi-automatiques représentant des véhicules maritimes, terrestres et aériens.</p>		
<p>(M40) 4.3.20. Les entités générées par ordinateur représentant des objets sur le champ de bataille doivent posséder un numéro d'identification de référence unique qui reste le même pendant les scénarios d'exécution et les reprises.</p>		
<p>4.4. Culture (éléments artificiels tels que les routes, les ponts, les bâtiments, les tours)</p>		
<p>(M41) 4.4.1. Le formateur virtuel numérique doit rendre les bâtiments, les ponts, les routes et les autres structures suffisamment détaillés pour permettre leur détection, leur classification et leur identification visuelles.</p> <p>La détection, la classification et l'identification à l'œil nu, en vision nocturne amplifiée et électro-optique/dans l'infrarouge sont nécessaires.</p>		
<p>(M42) 4.4.2. La culture doit refléter les effets des armes, les dommages causés par les effets environnementaux, comme les inondations, et incendies et le passage des véhicules.</p>		
<p>4.5. Rendement des armes</p>		
<p>(M43) 4.5.1. La balistique, les dommages et les autres paramètres des armes représentent les effets de la classe du système, mais sont NON CLASSIFIÉS (UNCLAS) à la livraison du formateur virtuel numérique.</p>		
<p>4.6. Anciens modèles et modèles sur mesure</p>		
<p>(M44) 4.6.1. Le formateur virtuel numérique doit importer aux fins de réutilisation des modèles d'entités, de cultures et de terrains fournis par le gouvernement (comme indiqué dans l'annexe B de l'énoncé de travail), et prendre en charge la génération de nouveaux modèles par les utilisateurs ou les fournisseurs.</p>		

Cet élément est obligatoire pour les modèles présentés à l'annexe B et le répertoire d'entités générées par ordinateur en format « OpenFlight » du MDN.		
4.7. Dynamique du véhicule		
(M45) 4.7.1. Le formateur virtuel numérique doit animer les véhicules maritimes, aériens et terrestres avec des modèles dynamiques de véhicules fondés sur la physique. Les modèles dynamiques doivent être adaptés à la classe et aux types de véhicules.		
(M46) La trousse de développement logiciel du formateur virtuel numérique doit permettre de modifier les modèles dynamiques de véhicule.		

SIMULATION

EXIGENCES OBLIGATOIRES	SATIS FAITE	RENOI À LA SOUMISSION
5.2. Durée		
(M47) 5.2.1. Les simulations doivent s'exécuter en temps réel et à un rythme pouvant être réglé par l'utilisateur.		
(M48) Le formateur virtuel numérique doit veiller à ce que le temps de simulation soit synchronisé entre les stations utilisateur fonctionnant dans l'ensemble de l'environnement terrestre.		
5.3. Intrants		
(M49) 5.3.1. Le formateur virtuel numérique doit permettre aux utilisateurs de modifier des paramètres tels que le scénario, le terrain et la météo pendant l'exécution.		
(M50) 5.3.2. Le formateur virtuel numérique doit afficher des informations sur l'état des entités générées par ordinateur et des modifications par notification. Exemples : Position, points de cheminement, niveau d'hostilité, quantité de matériel, posture tactique, relèvement, vitesse et état des dommages.		
5.4. Conditions environnementales		

(M51) 5.4.1. Le formateur virtuel numérique doit représenter les conditions environnementales telles que les cycles de 24 heures, les saisons, la météo, la position du soleil, de la lune et des étoiles, et les phénomènes d'obscurcissement.		
(M52) 5.4.2. Le formateur virtuel numérique doit reproduire les sons environnementaux naturels et artificiels, y compris le décalage Doppler.		
(M53) 5.4.3. Le formateur virtuel numérique doit reproduire les bruits d'explosion en fonction du rendement de l'arme et de l'intervalle éclair-son.		
(M54) 5.4.4. Le formateur virtuel numérique doit reproduire les sons des machines et des autres équipements.		
5.6. Interface de commande et de contrôle		
(M55) 5.6.1. Le formateur virtuel numérique doit générer les messages de commande et de contrôle C18 et C19 dans les formats sélectionnés. (Voir l'annexe C de l'EDT.)		
(M56) 5.6.2. Le formateur virtuel numérique doit représenter les informations de navigation des entités générées par ordinateur, telles que la position, l'altitude, le cap, l'attitude et les informations de localisation (GPS) à un niveau approprié à une entité humaine virtuelle ou à un véhicule maritime, terrestre ou aérien.		
5.7. Poste de commande de l'opérateur ou de l'instructeur (PCOI)		
(M57) 5.7.1. Le formateur virtuel numérique doit permettre à un PCOI de charger, de lancer et de contrôler des scénarios et des conditions environnementales.		
(M58) 5.7.2. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel du contrôle de l'exercice (EXCON) de contrôler la formation d'un seul apprenant ou plusieurs à partir d'un seul poste de contrôle.		
(M59) 5.7.3. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de modifier de manière dynamique tout élément de l'environnement synthétique, dont le terrain, les conditions		

<p>environnementales et les entités générées par ordinateur. En particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accès à l'ordre de bataille (ORBAT) • Création de nouvelles unités et groupes conformément aux types de la norme MIL STD 2525 • Création de nouvelles caractéristiques de contrôle (marqueurs) • Création, lecture, mise à jour et suppression d'entités générées par ordinateur • Accès aux paramètres fixes des entités générées par ordinateur tels que le numéro d'identification 		
<p>(M60) 5.7.4. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de démarrer, d'arrêter et de redémarrer de manière dynamique des exercices spécifiques à partir de n'importe quel point spatial ou temporel.</p>		
<p>(M61) 5.7.5. Le PCOI doit être conçu de manière à permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de visualiser plusieurs fenêtres simultanées, y compris, mais sans s'y limiter, une perspective de l'équipage dans le véhicule, de la position de sortie et de leurs instruments, l'état des apprenants, comme le compte des munitions et l'état de santé, une carte topographique indiquant la position et l'orientation des entités de combat générées par ordinateur, dont les points de visée des armes articulées et des capteurs, ainsi que des informations statistiques.</p>		
<p>(M62) 5.7.6. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de visualiser facilement les données du champ de bataille et les informations statistiques calculées de manière dynamique, y compris, mais sans s'y limiter, les tirs réussis, les tirs ratés et les distances de détection.</p>		
<p>(M63) 5.7.7. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de contrôler de manière dynamique les actions des entités générées par ordinateur dictées par l'intelligence artificielle, y compris, mais sans s'y limiter, les mouvements, le</p>		

<p>déploiement de systèmes d'armes, l'embarquement, le débarquement, l'entrée et la sortie de bâtiments, l'attaque, la défense, le recul, le battement en retraite, le retardement, le dégagement, les patrouilles, la consolidation, les brèches et l'adoption de formations ou de positions spécifiques.</p> <p>Obligatoire pour les équipes de combat de niveaux 1 à 3.</p>		
<p>(M64) 5.7.8. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de modifier de façon dynamique les attributs des entités générées par ordinateur, tels que l'état de santé, le niveau de compétence, le niveau d'hostilité et l'emplacement. Par exemple, un char détruit peut être instantanément ranimé et déplacé vers un autre lieu du champ de bataille ou un groupe de civils peut soudainement devenir hostile.</p>		
<p>(M65) 5.7.9. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON d'introduire des intrants d'exercice préprogrammés à l'aide de déclencheurs.</p>		
<p>(M66) 5.7.10. Le PCOI doit permettre aux joueurs, aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de contrôler les entités générées par ordinateur en tant qu'entités individuelles ou que groupes, conformément aux niveaux des équipes de combat.</p>		
<p>(M67) 5.7.11. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de communiquer avec tout autre membre du personnel du système de formation au moyen de messages au format C2 (voir annexe C de l'énoncé de travail, au point C19) ou d'une radio, d'un téléphone ou de messages textuels simulés, selon le cas. Le formateur virtuel numérique doit permettre la communication de messages vocaux ou formatés entre entités générées par ordinateur.</p>		
<p>(M68) 5.7.12. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON de surveiller et d'enregistrer les communications des apprenants.</p>		

<p>(M69) 5.7.13. Le PCOI doit comprendre un mode autonome qui permet à un instructeur virtuel de faire fonctionner le système en utilisant des scénarios ou des contenus de cours prédéfinis.</p>		
<p>5.8. révision post-exercice (AAA)</p>		
<p>(M70) 5.8.1. La fonction de révision post-exercice du formateur virtuel numérique doit pouvoir enregistrer et reproduire l'intégralité de l'environnement synthétique (terrain, conditions environnementales, entités générées par ordinateur, lectures d'instruments et vues de sites) à partir de n'importe quel point spatial ou temporel et du point de vue de n'importe quelles entités générées par ordinateur.</p>		
<p>(M71) 5.8.2. La capacité de révision post-exercice doit pouvoir saisir et reproduire toutes les communications, ainsi que les sons et les enregistrements des apprenants.</p>		
<p>(M72) 5.8.3. La capacité d'analyse action doit inclure des outils permettant la création automatisée d'une présentation de rapport après action selon les événements pertinents de l'exercice, que les instructeurs peuvent ensuite modifier si nécessaire.</p>		
<p>(M73) 5.8.4. La capacité de révision post-exercice doit inclure des outils permettant de marquer et de trouver facilement des points temporels spécifiques ou des actions qui se sont produites dans l'environnement synthétique. Par exemple, pendant un exercice de 24 heures, un utilisateur doit être capable de trouver quand une bataille a eu lieu sans devoir visionner tout l'exercice en accéléré.</p>		
<p>(M74) 5.8.5. La capacité de révision post-exercice doit permettre la sélection, l'annotation et l'exportation de séquences vidéo d'un exercice rejoué en mode 3D furtif et en mode 2D sur carte tactique vers un média approprié avec communication et sons associés (radio, intercom et sons de combat).</p>		
<p>(M75) 5.8.6. La capacité de révision post-exercice doit permettre la production d'une révision post-exercice pendant qu'un autre exercice est en cours.</p>		

SCÉNARIOS

EXIGENCES OBLIGATOIRES	SATISFAITE	RENOI À LA SOUMISSION
6.1. Mise à l'échelle		
<p>(M76) 6.1.1. Le formateur virtuel numérique doit fournir une interface de jeu en vue subjective pour mettre en réseau les individus, les escouades, les pelotons, les véhicules et les membres des équipes de forces interarmées. (Voir l'annexe A.)</p> <p>L'interface doit absolument être en vue subjective et être prête à l'emploi pour les équipes de combat de niveaux 1 à 3.</p>		
<p>(M77) 6.1.2. Le formateur virtuel numérique doit démontrer un scénario d'équipe de combat au niveau 5 (équipe de combat) comme décrit dans la norme B-GL-321-006/FP-001 : Les opérations de l'équipe de combat. La démonstration doit inclure l'équipe de combat, également appelée sous-unité, appuyée par l'aviation et une batterie d'artillerie.</p>		
<p>(M78) 6.1.3. Le scénario démontré doit s'exécuter dans une base de données de terrain en format ouvert, en utilisant les données sources fournies par le MDN.</p>		
<p>(M79) 6.1.4. L'application du formateur virtuel numérique doit fournir une interface graphique, qui ne nécessite pas de programmation logicielle pour créer, modifier ou exécuter des scénarios.</p>		
<p>(M80) 6.1.5. L'application du formateur virtuel numérique doit être configurable pour coordonner plusieurs instances d'application du formateur virtuel numérique à partir d'une seule instance</p>		

maître, afin de prendre en charge un scénario distribué ou une vignette.		
--	--	--

GESTION DE L'INFORMATION ET TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION

EXIGENCES OBLIGATOIRES	SATISFAITE	RENOI À LA SOUMISSION
7.1. Hébergement		
(M81) 7.1.1. Le vendeur doit proposer des options d'hébergement comprenant un bureau, un client-serveur, une machine virtuelle, un client léger et un nuage informatique.		
7.2. Générateur d'images		
(M82) 7.2.1. Le formateur virtuel numérique doit inclure une solution de génération d'images dans les bandes visuelles et spectrales des capteurs. Le générateur d'images intégré doit offrir une résolution, un champ de vision et une luminosité permettant la détection, la classification et l'identification des entités, des cultures et des terrains.		
(M83) 7.2.2. Le générateur d'images doit présenter des images sur un écran de bureau ou autre, une projection sur un écran plat ou un dôme, des dispositifs de réalité virtuelle immersive et de réalité augmentée.		
(M84) 7.2.3. Le générateur d'images doit assurer un « combat juste », une synchronisation entre les postes multi-utilisateurs, les niveaux de détail et de la météo.		
(M85) 7.2.4. Le générateur d'images doit fonctionner sur les plus récentes versions de Microsoft Windows, à commencer par Windows 10 64 bit, lors de l'attribution du marché.		
(M86) 7.2.5. Le générateur d'images doit prendre en charge la CIGI, version 3.3.		

(M87) 7.2.6. Le générateur d'images doit prendre en charge DIS version 6 ou plus récente (paquets d'entités et interactions).		
(M88) 7.2.7. Le générateur d'images doit prendre en charge la synchronisation des flux visuels multicanaux.		
(M89) 7.2.8. Le générateur d'images doit prendre en charge les casques de réalité virtuelle.		
(M90) 7.2.9. Le générateur d'images doit prendre en charge un modèle d'éphéméride précis fondé sur la date, l'heure et le lieu.		
(M91) 7.2.10. Le générateur d'images doit prendre en charge les effets météorologiques comme les nuages, le brouillard, les précipitations, le vent et l'état de la mer.		
(M92) 7.2.11. Le générateur d'images doit prendre en charge les effets des particules, telle la poussière.		
(M93) 7.2.12. Le générateur d'images doit prendre en charge des effets spéciaux tels que les balles traçantes, les explosions, les traînées de missiles, les lueurs de départ, la fumée, le feu et les fusées éclairantes.		
(M94) 7.2.13. Le générateur d'images doit prendre en charge les superpositions créées par l'utilisateur (tels que les visualisations tête haute) en OpenGL ou Direct X.		
(M95) 7.2.14. Il doit prendre en charge la simulation de capteurs infrarouges et de vues de caméra et de dispositifs de vision nocturne. Les affichages des capteurs doivent permettre de sélectionner la position, l'orientation et le réglage des optiques sur des canaux individuels séparés.		
(M96) 7.2.15. Il doit permettre de contrôler l'articulation et l'animation des modèles 3D normalisés.		
(M97) 7.2.16. Il doit prendre en charge les terrains du monde entier avec des éléments haute résolution.		
(M98) 7.2.17. Il doit permettre la modélisation du terrain sous-marin.		

<p>(M99) 7.2.18. Il doit prendre en charge les vecteurs normalisés du SIG et les données de trame pour la construction de données de terrain, y compris, mais sans s’y limiter :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polygone vectoriel, données de lignes et de points; • Image tramée, données altimétriques et données bathymétriques. 		
<p>(M100) 7.2.19. Le formateur virtuel numérique doit permettre aux utilisateurs de créer des ensembles de règles définissant comment et quand les entités générées par ordinateur et le terrain sont rendus. Par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les entités générées par ordinateur spécifiques apparaissent toujours, quelle que soit la distance de visionnement. • Le générateur d’images force le rendu d’une limite de détection d’entités générées par ordinateur spécifique, quelle que soit la distance de visionnement. 		
<p>(M101) 7.2.20. Le formateur virtuel numérique doit permettre l’accès au tampon de trames et au pipeline de rendu.</p>		
<p>7.3. Intégration à l’ancienne simulation constructive</p>		
<p>(M102) 7.3.1. Le formateur virtuel numérique doit s’intégrer aux systèmes CONSIM existants afin de permettre une visualisation 2D et 3D du champ de bataille. Cela comprend une interface de programmation d’applications pour permettre aux données de transiter entre le formateur virtuel numérique et d’autres systèmes.</p>		
<p>7.5. Trousse de développement de logiciels</p>		
<p>(M103) 7.5.1. L’application du formateur virtuel numérique doit fournir une interface graphique, qui ne nécessite pas de programmation logicielle pour créer, modifier ou exécuter des scénarios.</p>		
<p>(M104) 7.5.2. L’application du formateur virtuel numérique doit fournir une interface utilisateur fondée sur une carte pour le</p>		

développement de scénarios par un non-spécialiste.		
(M105) 7.5.3. L'application du formateur virtuel numérique doit fournir une interface utilisateur pour l'édition d'entités, d'armes et de capteurs par un non-spécialiste.		
(M106) La trousse de développement de logiciels doit permettre l'accès à des informations sur les objets comme le type, la taille, la forme, les caractéristiques de contrôle et les caractéristiques militaires.		
(M107) 7.5.4. La trousse de développement de logiciels doit permettre l'énumération des instances d'objets du champ de bataille, notamment les unités, le matériel et les caractéristiques de contrôle.		
(M108) 7.5.5. L'application du formateur virtuel numérique doit fournir une interface utilisateur permettant à un non-spécialiste d'éditer la grille de navigation terrestre et la géométrie des entités générées par ordinateur.		
(M109) 7.5.6. La trousse de développement de logiciels doit permettre l'accès aux informations de visibilité réciproque et de détection par les capteurs, notamment : <ul style="list-style-type: none"> • Cylindre de visibilité de la ligne de site entre deux points. • Visibilité entre deux points en fonction du capteur sélectionné. • Détection entre deux points basée sur le capteur et l'intelligence artificielle. 		
(M110) 7.5.7. L'interface de protocole d'application du formateur virtuel numérique doit permettre l'accès à partir des langages C/C++, Java, JavaScript, HTML 5 ou d'un protocole réseau.		
(M111) 7.5.8. Les bibliothèques C/C++ doivent inclure la version actuelle et une version antérieure de Visual Studio.		
(M112) 7.5.9. Toute mise en œuvre de Java doit être compatible avec Java Runtime Environment (JRE) 11.		
(M113) 7.5.10. La documentation de la trousse de développement de logiciels doit		

comprendre des unités et un cadre géométrique (par exemple, « get Speed » qui renvoie la vitesse actuelle en mètres/seconde).		
(M114) 7.5.11. La trousse de développement de logiciels et l'interface de protocole d'application doivent permettre le débogage en cours d'exécution : <ul style="list-style-type: none"> • L'interface de protocole d'application renvoie des codes d'erreur en cas d'échec. • L'interface de protocole d'application fixe des points d'arrêt et assure une surveillance. • Des symboles sont disponibles pour tous les codes d'utilisateur. • Capacité de s'attacher au processus. 		
(M115) 7.5.12. L'infrastructure de l'interface utilisateur doit utiliser une norme ouverte telle que le langage HTML 5.		

GESTION

EXIGENCES OBLIGATOIRES	SATISFAITE	RENOI À LA SOUMISSION
8.1. Licences		
(M116) 8.1.1. Le fournisseur doit fournir une licence d'entreprise ou une licence illimitée. Les licences doivent être perpétuelles sur le matériel qui leur a été attribué après la fin du contrat.		
8.2. Grille de conformité		
(M117) 8.2.1. Le soumissionnaire doit remplir et soumettre cette matrice de conformité dans un format compatible avec Microsoft Office dans le cadre de la soumission. Le soumissionnaire doit indiquer si l' EXIGENCE OBLIGATOIRE est satisfaite dans la colonne SATISFAITE , et préciser dans la colonne RENOI À LA SOUMISSION à quel endroit dans la proposition l'exigence a été satisfaite.		
8.3. Accès		

<p>(M118) 8.3. Le fonctionnement du formateur virtuel numérique ne doit pas reposer sur une connexion Internet commerciale.</p>		
<p>8.4. Documents</p>		
<p>(M119) 8.4.1. Le vendeur doit fournir une documentation suffisamment détaillée pour permettre aux utilisateurs finaux de concevoir, de développer, d'exécuter et de rendre compte des scénarios de formation subjective et collective aux niveaux 2 à 5. La documentation doit aider les développeurs du MDN à modifier les attributs de modélisation conformément à la classification de sécurité du scénario.</p>		
<p>(M120) 8.4.2. L'entrepreneur doit fournir la documentation relative au formateur virtuel numérique portant sur les aspects suivants : l'élaboration de scénarios, l'administration du logiciel, l'utilisation de base, l'importance des paramètres de configuration et les interdépendances connexes.</p>		
<p>8.6. Mises à jour logicielles et maintenance</p>		
<p>(M121) 8.6.1. L'entrepreneur doit fournir toutes les mises à jour logicielles du formateur virtuel numérique, à compter de la date d'attribution du contrat, ce qui comprendra les mises à jour des logiciels complémentaires et des modules, le cas échéant. Cela fournira au client :</p> <ul style="list-style-type: none"> • toutes les mises à niveau, les mises à jour et les nouvelles versions du logiciel sous licence; • tous les modules d'extension et autres modifications, y compris, mais sans s'y limiter, les pilotes, les ensembles de modifications provisoires et les trousseaux de correctifs logiciels; • toutes les interfaces de protocole d'application, les modules, les trousseaux de développement de logiciels, les applets et les connecteurs; 		

<ul style="list-style-type: none"> • toutes les réécritures, y compris dans d'autres langages de programmation; • sur demande, toutes les rétrogradations ou tous les déclassements. 		
8.7. Centre d'assistance		
<p>(M122) 8.7.1. L'entrepreneur doit mettre à la disposition du client un bureau d'assistance téléphonique pour le formateur virtuel numérique disponible de 7 h à 19 h (HNE) tous les jours ouvrables. Si les appels sont reçus en dehors de ces heures, ils doivent être dirigés vers un service de réponse et faire l'objet d'un suivi avant 10 h le jour ouvrable suivant. Un numéro d'accès sans frais doit être fourni.</p>		
<p>(M123) 8.7.2. Le personnel du service d'assistance doit être expérimenté dans tous les aspects des modules du formateur virtuel numérique et des interfaces de protocole d'application.</p>		
<p>(M124) 8.7.3. Le personnel d'assistance doit être qualifié pour répondre immédiatement aux questions concernant le formateur virtuel numérique de « niveau 1 »; c'est-à-dire toute question d'assistance qui ne nécessite pas l'aide d'un développeur spécialisé dans le formateur virtuel numérique.</p>		
<p>(M125) 8.7.4. Si une question est plus complexe ou qu'elle met en cause un logiciel complémentaire, elle sera portée au deuxième échelon et recevra une réponse par courriel ou par téléphone le jour ouvrable suivant, ou plus tôt. Les réponses de niveau 2 comprennent généralement, à titre d'exemple, un script ou un scénario.</p>		
<p>(M126) 8.7.5. Si une réponse nécessite une modification du formateur virtuel numérique ou une réponse plus complexe (par exemple, une description du fonctionnement de certains aspects du moteur de jeu du formateur virtuel numérique ou du logiciel complémentaire), la demande sera portée au troisième</p>		

échelon et l'entrepreneur devra soumettre un devis pour effectuer les travaux.		
8.8. Soutien par courriel		
(M127) 8.8.1. L'entrepreneur doit également proposer du soutien par courriel pour les questions de niveau 1 et 2 (comme définies ci-dessus) avec un temps de réponse garanti de deux heures ou moins, en supposant que la demande d'assistance soit reçue entre 7 h et 18 h, les jours ouvrables. Les courriels reçus en dehors de ces heures doivent être renvoyés avant 10 h le jour ouvrable suivant.		
8.9. Maintenance des versions		
(M128) 8.9.1. L'entrepreneur doit continuer à maintenir la version du logiciel sous licence (c.-à-d. la version initialement concédée sous licence en vertu du contrat) en tant que produit commercial (c.-à-d., l'entrepreneur doit continuer à développer un nouveau code en ce qui concerne le logiciel sous licence pour maintenir sa fonctionnalité, l'améliorer et traiter les erreurs de logiciel) pour la durée du contrat. Après cette période, si l'entrepreneur décide de mettre fin à la version alors en vigueur du logiciel sous licence et à ne plus la tenir à jour et qu'il décide plutôt de fournir des mises à niveau du logiciel sous licence dans le cadre de la maintenance du logiciel, l'entrepreneur doit fournir un avis écrit au client au moins 12 mois avant l'arrêt.		
8.10. Billets d'incident		
(M129) 8.10.1. L'entrepreneur doit tenir à jour une base de données des billets d'incident. Les billets d'incident doivent être créés lorsque le personnel du client communique avec le service d'assistance pour demander de l'aide.		
8.11. Site Web		
(M130) 8.11.1. L'entrepreneur doit fournir une interface Web pour permettre au personnel du client de soumettre et d'examiner les billets d'incident.		

L'interface Web sera sécurisée par un mécanisme normalisé nécessitant un nom d'utilisateur et un mot de passe.		
8.12. Garantie des logiciels		
(M131) 8.12.1. La garantie pour le formateur virtuel numérique sera prolongée pendant la durée du programme d'assistance. L'entrepreneur doit déployer des efforts raisonnables pour corriger ou réparer les bogues signalés par le client dans le logiciel du formateur virtuel numérique dans les 30 jours suivant la génération du billet d'incident correspondant. Les bogues sont définis comme une erreur ou tout comportement inattendu qui empêche le logiciel de remplir sa fonction d'outil de formation tactique, et ne comprennent pas les améliorations de fonctionnalités. Après une telle réparation, l'entrepreneur doit fournir un correctif provisoire de maintenance du logiciel (également appelé « hotFix »). Le processus de test et de diffusion de ces correctifs sera défini par l'entrepreneur après l'attribution du contrat.		
8.13. Formation		
(M132) 8.13.1. L'entrepreneur doit fournir un cours de formation par année contractuelle dans un lieu choisi par le client. Le client peut également demander des cours supplémentaires tout au long de l'année contractuelle, selon les besoins, qui seront proposés en option sur le contact.		
(M133) 8.13.2. Le formateur virtuel numérique prêt à l'emploi doit fournir un soutien au rendement en temps réel à la trousse de développement de logiciels et au PCOI. Cela peut se faire par un texte déroulant et un signal dépendant du contexte.		
8.14. Solution intégrée		
(M134) 8.14.1. La solution de formateur virtuel numérique doit comprendre une suite de composants de formation virtuelle et une architecture d'application provenant d'un seul fabricant d'équipement d'origine.		

<p>Les éléments livrables d'un système de formateur virtuel numérique comprennent généralement les éléments suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les forces animées par ordinateur; • Le générateur d'images; • Le générateur de terrain; • Les modèles d'entités et de cultures; • Les systèmes de protection; • Les applications de connectivité, telles que les simulations interactives réparties et les architectures de haut niveau; • Le poste de commande de l'opérateur ou de l'instructeur; • La trousse de développement de logiciels; • L'interface de protocole d'application; • Les manuels de l'utilisateur; • La radio synthétique de communications vocales et de données; • Le système de révision post-exercice. <p>Les composants du formateur virtuel numérique doivent avoir été intégrés de manière répétée et fiable par le seul fabricant d'équipement d'origine.</p>		
<p>8.15. Règles commerciales</p>		
<p>(M135) 8.15.1. Le formateur virtuel numérique ne doit pas être assujéti à des réglementations commerciales telles que le <i>Règlement sur le trafic international des armes</i> (ITAR) ou le <i>Règlement sur l'administration des exportations</i> (EAR).</p>		
<p>8.16. Propriété intellectuelle</p>		
<p>(M136) 8.16.1. Le Canada doit avoir un accord de licence au niveau organisationnel pour le formateur virtuel numérique. Les droits de licence doivent inclure la remise du produit à un fournisseur tiers et l'utilisation du produit par celui-ci en qualité d'équipement fourni par le gouvernement.</p>		

--	--	--

NORMES D'INTEROPÉRABILITÉ

Le Canada exige que le formateur virtuel numérique soit conforme aux normes suivantes.

CATÉGORIE	NORME	SATI SFAI TE	RENOI À LA SOUMISSION
INTEROPÉRABILITÉ			
	<p>(M137) C1. IEEE 1516-2010 : Architecture de haut niveau</p> <p>C2. STANAG 4603</p> <p>Détails : Architecture technique développée pour faciliter la réutilisation et l'interopérabilité des systèmes et des moyens de simulation. Permet l'interopérabilité avec les systèmes de modélisation et de simulation conjoints.</p>		
	<p>(M138) C3. Série IEEE 1278</p> <p>Détails : Protocole pour relier des simulations de différents types. Permet l'interopérabilité avec les systèmes constructifs de modélisation et de simulation de l'armée.</p> <p>Simulation interactive répartie, version 6.0.</p>		

	<p>(M139) C4. SISO-REF-010-2018</p> <p>Détails : Dictionnaire de données pour la simulation répartie.</p> <p>Doit soutenir les dénombrements des simulations interactives réparties, tel que spécifié par l'Organisation de normalisation de l'interopérabilité en matière de simulation (SISO).</p>		
SYNTHETIC NATURAL ENVIRONMENT DATA SOURCES AND FORMATS			
Données sur les sources de terrain – Imagerie	<p>(M140) C5. Format de fichier d'image à balise géographique (GeoTIFF).</p> <p>Détails : Norme de métadonnées qui permet d'intégrer des informations de géoréférencement dans un fichier TIFF.</p>		
	(M141) C6. Espace réservé.	Espace laissé en blanc.	
	(M142) C7. Représentation graphique matricielle numérisée comprimée ARC (CADRG).		
	<p>(M143) C8. Cartes évolutives</p> <p>Détails : Pour l'interopérabilité, les cartes à l'échelle</p>		

	1:25 000 et 1:250 000 devraient montrer les mêmes données de terrain. Les emplacements des modèles d'entités doivent être en corrélation avec le référentiel cartographique WGS-84.		
Source – Terrain Données altimétriques	(M144) C9. Données altimétriques numériques de terrain (DTED). Détails : Ensembles de données numériques sur les valeurs altimétriques du terrain. Obligatoire au niveau 2 du DTED.		
	(M145) C14. Données OpenFlight		
	(M146) C17. SISO-STD-013-2014 : Interface du générateur d'images communes (CIGI) Détails : Interface qui promeut une norme permettant à un dispositif hôte de communiquer avec un générateur d'images.		
COMMANDEMENT, CONTRÔLE, COMMUNICATION			
NATO-STD-APP6A : Symbologie militaire OTAN interarmées	(M147) C18. Permet de représenter les unités sur des cartes 2D et 3D avec une symbologie		

	<p>militaire normalisée pour se conformer aux systèmes d'entraînement des Forces canadiennes.</p> <p>Détails : Toutes les représentations d'unités cartographiques 2D et de superpositions doivent être conformes à cette norme.</p>		
	<p>(M148) C19. Passerelle C2-SIM ou équivalent</p> <p>Détails : Permet d'intégrer les données et les messages des entités sur un réseau dans les systèmes C2. En particulier, le soutien transhorizon GOLD ou LDSM (langage de développement de scénarios militaires) ou LGC-C (langage de gestion des combats de la coalition).</p>		