



National Defence

Défense nationale

National Defence Headquarters
Ottawa, Ontario
K1A 0K2

Quartier général de la Défense nationale
Ottawa (Ontario)
K1A 0K2

REQUEST FOR INFORMATION DEMANDE D'INFORMATION

RETURN TO: RETOURNER À:

Myriam Zakaib
DLP 7-3-3-2
Myriam.Zakaib@forces.gc.ca

Proposal To: National Defence Canada

We hereby offer to sell to Her Majesty the Queen in right of Canada, in accordance with the terms and conditions set out herein, referred to herein or attached hereto, the goods and services listed herein and on any attached sheets at the price(s) set out therefore.

Proposition à : Défense nationale Canada

Nous offrons par la présente de vendre à Sa Majesté la Reine du chef du Canada, aux conditions énoncées ou incluses par référence dans la présente et aux annexes ci-jointes, les biens et services énumérés ici et sur toute feuille ci-annexée, au(x) prix indiqué(s).

Solicitation Closes – L'invitation prend fin

At – à : 14 h, heure normale de l'Est

On - le : 09 novembre 2020

RFI No – N° DI W8486-206415	Title/Titre Formateur virtuel numérique
Date of Solicitation – Date de l'invitation 29 septembre 2020	
Address Enquiries to – Adresser toutes questions à Myriam Zakaib DLP 7-3-3-2 Myriam.Zakaib@forces.gc.ca	
Telephone No. – N° de telephone S. O.	FAX No – N° de fax S. O.

Instructions:

Municipal taxes are not applicable. Unless otherwise specified herein all prices quoted must include all applicable Canadian customs duties, GST/HST, excise taxes and are to be delivered Delivery Duty Paid including all delivery charges to destination(s) as indicated. The amount of the Goods and Services Tax/Harmonized Sales Tax is to be shown as a separate item.

Instructions: Les taxes municipales ne s'appliquent pas. Sauf indication contraire, les prix indiqués doivent comprendre les droits de douane canadiens, la TPS/TVH et la taxe d'accise. Les biens doivent être livrés « rendu droits acquittés », tous frais de livraison compris, à la ou aux destinations indiquées. Le montant de la taxe sur les produits et services/taxe de vente harmonisée doit être indiqué séparément.

Vendor Name and Address - Raison sociale et adresse du fournisseur	
Name and title of person authorized to sign on behalf of vendor (type or print) - Nom et titre de la personne autorisée à signer au nom du fournisseur (caractère d'imprimerie)	
Name/Nom _____	Title/Titre _____
Signature _____	Date _____

Table des matières

1. OBJECTIF ET CONTENU DE LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS	3
2. OBJECTIFS DE LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS	3
3. RENSEIGNEMENTS RELATIFS AUX EXIGENCES	4
4. LOIS, ACCORDS COMMERCIAUX ET POLITIQUES GOUVERNEMENTALES	4
5. ÉCHÉANCIER	5
6. REMARQUES IMPORTANTES À L'INTENTION DES RÉPONDANTS ET EXIGENCES DE PRÉSENTATION DE PROPOSITIONS	5
6.1. DEMANDES DE RENSEIGNEMENTS	5
6.2. FORMAT DE LA RÉPONSE	5
6.3. DÉPÔT DES RÉPONSES.....	6
6.4. NATURE DES RÉPONSES DEMANDÉES.....	6
7. TRAITEMENT DES RÉPONSES ET RENCONTRES INDIVIDUELLES FUTURES (LE CAS ÉCHÉANT).....	7
8. DATE DE CLÔTURE DE LA DEMANDE DE RENSEIGNEMENT	7
ANNEXE A. EXIGENCES RELATIVES À L'ÉVALUATION TECHNIQUE	8
ANNEXE B. QUESTIONS À L'INDUSTRIE	24
ANNEXE C. CONTRAINTES.....	24
SOURCES ET FORMATS DES DONNÉES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL SYNTHÉTIQUE	28
Données source sur les terrains – imagerie.....	28
Données source sur les terrains – altimétrie	28
COMMANDEMENT, CONTRÔLE, COMMUNICATION.....	28

1. Objectif et contenu de la demande de renseignements

Le ministère de la Défense nationale (MDN) sollicite les commentaires de l'industrie concernant la nouvelle exigence d'un formateur virtuel numérique pour le gouvernement du Canada.

Cette demande de renseignements n'est ni un appel d'offres ni une demande de propositions. Aucun accord ou contrat ne sera conclu à partir de cette demande de renseignements. La diffusion de cette demande de renseignements ne doit en aucun cas être considérée comme un engagement du gouvernement du Canada ni comme une autorisation envers les répondants potentiels d'entreprendre des travaux qui pourraient être imputés au Canada. Cette demande de renseignements ne doit pas être considérée comme un engagement à envoyer une demande ultérieure ou à attribuer des contrats pour les travaux décrits dans les présentes.

Bien que l'information recueillie puisse être fournie à titre confidentiel (et, si elle est indiquée comme telle, elle sera traitée en conséquence par le Canada), le Canada peut utiliser l'information à des fins budgétaires ainsi que pour aider à la rédaction des spécifications de rendement (qui sont susceptibles de changer).

Les répondants sont encouragés à indiquer, dans les informations qu'ils transmettent au Canada, toute information qui, à leur avis, est exclusive, personnelle ou appartient à une tierce partie. Veuillez noter que le Canada peut être obligé par la loi (par exemple, en réponse à une demande en vertu de la *Loi sur l'accès à l'information* et la *Loi sur la protection des renseignements personnels*) de divulguer des informations exclusives ou commercialement sensibles concernant un répondant (pour plus d'informations, voir : <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/lois/a-1/>).

Les répondants sont invités à indiquer si leur réponse, ou une partie de cette dernière, est assujettie au *Règlement sur les marchandises contrôlées*.

La participation à cette demande de renseignement est encouragée, mais elle n'est pas obligatoire. La présente demande de renseignements ne servira pas à établir une liste restreinte de fournisseurs éventuels pour des travaux à venir. De même, la participation à cette demande de renseignements n'est pas une condition ou un préalable à la participation à une éventuelle demande ultérieure.

Les répondants ne recevront aucun remboursement pour les frais engagés en réponse à la présente demande de renseignements.

La date de clôture de la demande de renseignements publiée dans les présentes n'est pas la date limite pour faire des commentaires. C'est donc dire que l'industrie pourra s'exprimer jusqu'à ce que la demande de soumissions soit publiée (le cas échéant).

2. Objectifs de la demande de renseignements

Le but de ce processus de demande de renseignements est d'informer l'industrie de l'imminence de la demande de propositions pour un formateur virtuel numérique par le Canada, de demander aux parties intéressées de fournir des commentaires sur l'étendue et la profondeur du projet, ainsi que d'informer l'industrie de la prochaine exigence.

L'objectif du processus de consultation sera de demander des informations sur la possibilité pour l'industrie de répondre à l'exigence décrite dans la présente demande de renseignements. Le MDN informera et consultera les intervenants de l'industrie relativement à ce qui suit :

- Niveau d'intérêt pour la fourniture d'un formateur numérique virtuel.
- Capacité à satisfaire aux exigences techniques décrites à l'annexe A.

Vous devrez répondre à la liste de questions figurant à l'annexe B. Prenez note que les renseignements qui sont demandés le sont à titre indicatif seulement, et qu'ils permettront au MDN de définir clairement le marché relatif aux services requis et d'obtenir de plus amples renseignements aux fins d'élaboration des critères d'évaluation des soumissions.

3. Renseignements relatifs aux exigences

Le formateur virtuel numérique doit fournir au MDN et aux Forces armées canadiennes (FAC) une licence d'entreprise pour un logiciel à vue subjective à des fins de formation d'une escouade de terre, de mer et de l'air dans un environnement motorisé. Le système doit s'intégrer au système de l'Armée canadienne et au Système de simulation constructive interarmées (CONSIM) afin de permettre la visualisation de simulations regroupées et de simulations d'entités, les flux de capteurs et les révisions post-exercice.

Le formateur virtuel numérique doit fonctionner en tant qu'entité autonome et de formateur virtuel jusqu'au niveau de la sous-unité, correspondant à la formation collective de niveau 5 (L5) de l'Armée canadienne et des équivalents communs (voir l'annexe A).

Au-delà du niveau L5, le formateur virtuel numérique doit se fédérer, par des protocoles normalisés (voir l'annexe C), avec les systèmes de l'Armée canadienne et le CONSIM. À ce niveau, le formateur virtuel numérique doit fournir une visualisation des entités individuelles et regroupées de l'Armée canadienne et du niveau interarmées, ainsi que les données des capteurs des plateformes maritimes, terrestres et aériennes de reconnaissance.

Le formateur virtuel numérique soutient la politique de défense du gouvernement du Canada, « Protection, Sécurité, Engagement » (PSE), en appuyant la formation et les activités de mise sur pied d'une force connexe dans un contexte d'interopérabilité conjointe.

Les caractéristiques des utilisateurs sont liées aux domaines de simulation pris en charge par la simulation constructive de l'Armée canadienne, notamment le formateur virtuel numérique. Les principaux utilisateurs sont le Centre de doctrine et d'instruction de l'Armée canadienne (CDIAC), les Centres de simulation divisionnaires de l'Armée canadienne et les Centres de guerre interarmées (JWC).

4. Lois, accords commerciaux et politiques gouvernementales

Voici une liste de lois, d'accords commerciaux et de politiques gouvernementales qui pourraient avoir des conséquences sur une demande de soumission subséquente :

Cette exigence est assujettie aux dispositions de tous les accords commerciaux : Accord de libre-échange canadien (ALEC), Accord de libre-échange Canada-Chili (ALECC), Accord de partenariat transpacifique global et progressiste (PTPGP), Accord de libre-échange Canada-

Colombie (ALÉCCO), Accord économique et commercial global (Union européenne), Accord de libre-échange Canada-Honduras (ALECH), Accord de libre-échange Canada-Corée (ALECC), Accord de libre-échange nord-américain (ALÉNA), Accord de libre-échange Canada-Panama (ALECPa), Accord de libre-échange Canada-Pérou (ALECP), Accord de libre-échange Canada-Ukraine, et Accord sur les marchés publics de l'Organisation mondiale du commerce (AMP-OMC).

5. Échéancier

Pour fournir des réponses, l'échéancier suivant doit être utilisé comme base de référence :

- Demande de renseignements
- Séances individuelles (au besoin)
- Publication de la demande de propositions
- Évaluation des soumissions
- Attribution du marché

6. Remarques importantes à l'intention des répondants et exigences de présentation de propositions

6.1. Demandes de renseignements

Les répondants intéressés doivent soumettre leurs réponses et leurs demandes de renseignements *par voie électronique* au responsable de l'approvisionnement du MDN :

Nom : **Myriam Zakaib**

Titre : **Agente d'acquisition et de soutien du matériel**

Ministère de la Défense nationale (MDN)

Sous-ministre adjoint (Matériel) (SMA[Mat])

Directeur général, Gestion du programme d'équipement terrestre (DGGPET)

Direction de l'approvisionnement de l'armée de terre (DAAT)

Courriel : Myriam.Zakaib@forces.gc.ca

6.2. Format de la réponse

- a) Page de couverture** : Si la réponse comprend plusieurs volumes, les répondants sont priés d'indiquer sur la page de couverture de chaque volume le titre de la réponse, le numéro de la demande, le numéro du volume et le nom légal complet du répondant. Les répondants doivent fournir les coordonnées d'une personne-ressource dans leur réponse.
- b) Page de titre** : Elle consiste en la première page de chaque volume de la réponse; après la page de couverture se trouve la page titre, qui doit contenir :
 - i. le titre de la réponse et le numéro du document;
 - ii. le nom et l'adresse du répondant;

- iii. le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de la personne-ressource du répondant;
 - iv. la date;
 - v. le numéro de la demande de renseignements.
- c) Système de numérotation :** Les répondants sont priés d'utiliser dans leur réponse un système de numérotation correspondant à celui de cette demande de renseignements. Les références à des documents descriptifs, à des manuels techniques et à des brochures accompagnant la réponse doivent respecter ce même système.
- d) Langue de la réponse :** Les réponses peuvent être fournies en français ou en anglais, au choix du répondant.
- e) Paramètres de la réponse :** Il convient de rappeler aux répondants qu'il s'agit d'une demande de renseignements et non d'une demande de propositions. Ainsi, ils devraient se sentir à l'aise de faire part de leurs commentaires, de leurs préoccupations et de leurs recommandations en plus de leurs réponses, s'il y a lieu, sur la manière dont les exigences ou les objectifs décrits dans cette demande de renseignements pourraient être satisfaits. Les répondants sont également priés de fournir des commentaires sur le contenu, le format et l'organisation de tout document, notamment la présente demande de renseignements. Les répondants doivent expliquer toutes les hypothèses qu'ils formulent dans leurs réponses.
- f)** Le MDN se réserve le droit de demander des éclaircissements, par téléphone, par écrit ou en personne, à un répondant concernant les renseignements fournis en réponse à la présente demande.
- g) Confidentialité des réponses :** Les répondants sont priés de bien indiquer les éléments de leur réponse à caractère exclusif. La réponse de chaque répondant demeurera confidentielle. Les éléments indiqués comme étant exclusifs seront traités en conséquence, sauf dans les cas où le MDN considère qu'une demande de précisions n'a pas un caractère exclusif. Dans ce cas, le MDN peut réviser les questions ou peut demander au répondant de le faire, afin d'en éliminer le caractère exclusif, de manière à permettre la transmission des réponses à tous les répondants.

Il n'y a aucune limite quant au nombre de pages que peuvent compter les réponses. On demande aux répondants de répondre à toutes les questions qui figurent à l'annexe B.

6.3. Dépôt des réponses

- a) Heure et lieu de dépôt des réponses :** Les réponses doivent être soumises par voie électronique à l'autorité contractante à la section 7.1.
- b) Responsabilité quant au dépôt dans les délais impartis :** Chaque répondant est seul responsable de s'assurer que sa réponse est livrée à temps à l'autorité contractante à la section 7.1.

6.4. Nature des réponses demandées

Les répondants devront faire part de leurs commentaires et de leurs préoccupations et, le cas échéant, formuler d'autres recommandations sur la façon de répondre aux exigences ou d'atteindre les objectifs décrits dans la présente demande de renseignements. Les répondants sont également priés de fournir des commentaires sur le contenu, le format et l'organisation de

tout document, notamment la présente demande de renseignements. Les répondants doivent expliquer toutes les hypothèses qu'ils formulent dans leurs réponses.

7. Traitement des réponses et rencontres individuelles futures (le cas échéant)

- a) **Utilisation des réponses** : Les réponses ne feront pas l'objet d'une évaluation officielle. Toutefois, le Canada pourra les utiliser pour élaborer ou modifier ses stratégies d'approvisionnement ou tout document préliminaire joint à la présente. Le Canada examinera, d'ici la date de clôture de la demande de renseignements, toutes les réponses reçues. Le Canada peut, à sa discrétion, examiner les réponses après la date de clôture de la demande de renseignements.
- b) **Équipe d'examen** : Une équipe d'examen, composée de représentants du client (selon le cas) et du MDN, examinera les réponses reçues. Le Canada se réserve le droit de faire appel à des experts-conseils indépendants, ou à des employés du gouvernement, s'il le juge nécessaire, pour évaluer toute réponse. Toutes les réponses ne seront pas nécessairement soumises à l'examen de tous les membres de l'équipe d'examen.
- c) **Activité de suivi** : Le Canada pourrait, à sa discrétion, communiquer avec tout répondant pour lui poser d'autres questions ou obtenir des éclaircissements quant à un aspect ou un autre d'une réponse. De plus, le MDN se réserve le droit de demander une rencontre individuelle avec un répondant. Dans le cadre de cette rencontre, le répondant devra présenter un exposé général, puis répondre à des questions de suivi. Le MDN se réserve le droit de définir l'ordre du jour, le nombre de participants ainsi que la date, l'heure et la durée de la rencontre individuelle. Veuillez noter que des exposés de marketing ne doivent pas être présentés à ces rencontres. La participation d'un répondant à une rencontre individuelle **n'est pas obligatoire** dans le cadre de la présente demande de renseignements et le fait de ne pas participer n'empêchera pas le fournisseur de participer à une demande de propositions éventuelle. Toutes les rencontres seront confidentielles. Le Canada ne remboursera pas les dépenses que les répondants engageront dans le cadre de toute activité de suivi.

8. Date de clôture de la demande de renseignement

Les réponses à cette demande de renseignements doivent être soumises à l'autorité chargée de l'approvisionnement indiquée ci-dessus, au plus tard le **09 novembre 2020**.

Toute modification apportée à la présente demande de renseignements sera annoncée dans le Système électronique d'appels d'offres du gouvernement (SEAOG). Le Canada demande aux répondants de visiter régulièrement le site Web achats et ventes à <https://achatsetventes.gc.ca/pour-le-gouvernement> pour vérifier les changements, le cas échéant.

ANNEXE A. Exigences relatives à l'évaluation technique

1. 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. Il incombe au soumissionnaire de fournir tous les renseignements et les documents nécessaires, et suivre toutes les instructions indiquées 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 le soumissionnaire satisfait à chaque exigence technique obligatoire.

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 et donc, ne sera pas examinée davantage.

2. Matrice de conformité des soumissions

Le soumissionnaire doit fournir un exemplaire électronique (format Microsoft Word) dûment rempli de cette matrice de conformité avec son offre, ainsi qu'un exemplaire 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** à quel endroit dans la proposition l'exigence est satisfaite.

MODÉLISATION

CATÉGORIE	EXIGENCES
Représentation du terrain	<p>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>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.</p> <p>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).</p> <p>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>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>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. Exemple : effet de la neige ou de la glace sur le terrain, les caractéristiques du terrain (sol glissant/traction réduite, masses d'eau gelée, accumulation de neige sur les objets ou le sol) et encombrera la mobilité.</p> <p>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. Le formateur virtuel numérique doit permettre l'importation et l'affichage des formats</p>

	<p>standards de données altimétriques à une résolution appropriée, notamment les formats suivants (liste non exhaustive) : DTED0, DTED1, DTED2 et LIDAR.</p> <p>4.1.8. Les bases de données sur les terrains doivent inclure une mise en corrélation des représentations diurne, nocturne 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>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>4.1.10. Espace réservé.</p> <p>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.</p> <p>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>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>
Modélisation de l'environnement	<p>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>4.2.2. La trousse de développement de logiciels du formateur virtuel numérique doit permettre aux utilisateurs de modifier</p>

	<p>dynamiquement les conditions environnementales présentes dans l'environnement synthétique.</p> <p>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>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. Cela doit inclure les conditions saisonnières, telles que la couverture de neige au sol en hiver, les masses d'eau gelées et les effets sur la couverture foliaire.</p>
Représentations générées par ordinateur	<p>4.3.1. Le formateur virtuel numérique doit rendre les entités bleues, rouges et neutres 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>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 biens consommables, le rapport de transmission et la vitesse maximale, afin de refléter celles des véritables véhicules maritimes, terrestres et aériens.</p> <p>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>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>4.3.5. Les entités générées par ordinateur 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>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>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, les barrières routières en béton et les gabions.</p> <p>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>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>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 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>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 la culture à l'extérieur des véhicules aériens et terrestres, de sorte qu'en descendant, ils puissent exécuter les tactiques, les techniques et les procédures appropriés.</p> <p>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 : <u>Modèle au sol :</u></p>
--	--

	<p>Vision de jour sans assistance (cible de 3 m de hauteur)¹ Détection à 3 000 mètres; Classification à 1 500 mètres; Identification à 1 000 mètres.</p> <p>Vision de jour avec assistance (cible de 3 m de hauteur) Détection à 6 000 mètres; Classification à 4 000 mètres; Identification à 2 000 mètres.</p> <p>Vision nocturne avec assistance (lunette de vision nocturne ou d'imagerie thermique) Détection à 1 000 mètres; Classification à 500 mètres.</p> <p><u>Véhicules aériens :</u> Vision de jour sans assistance Détection à 6 milles nautiques; Détermination de l'orientation du vol à 6 milles nautiques; Identification à 4 milles nautiques.</p> <p>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>4.3.14. Toutes les autres entités générées par ordinateur doivent afficher au moins trois états de dommages, à savoir : non endommagé, partiellement endommagé et entièrement détruit.</p> <p>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>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>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>
--	--

¹ Exemple : Détectable signifie « il y a un objet en mouvement à cet endroit »; classifiable signifie « c'est un véhicule de type commercial »; identifiable signifie « c'est une camionnette ».

	<p>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>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>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>Culture (éléments artificiels tels que les routes, les ponts, les bâtiments, les tours)</p>	<p>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>4.4.2. La culture doit refléter les effets des armes, les dommages causés par les effets environnementaux, comme les inondations, les incendies et le passage des véhicules.</p>
<p>Rendement des armes</p>	<p>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>4.5.2. La trousse de développement de logiciels du formateur virtuel numérique doit permettre aux utilisateurs de modifier les paramètres du système d'armes en fonction de la classification et des objectifs de l'exercice ou de l'expérience.</p>
<p>Anciens modèles et modèles sur mesure</p>	<p>4.6.1. Le formateur virtuel numérique doit importer aux fins de réutilisation, des modèles d'entité, de cultures et de terrains fournis par le gouvernement (GFI). (Détails dans l'annexe B.) Le formateur virtuel numérique doit soutenir la génération de nouveaux modèles par les utilisateurs ou les fournisseurs.</p>
<p>Dynamique du véhicule</p>	<p>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. La</p>

	trousse de développement de logiciels du formateur virtuel numérique doit permettre de modifier les modèles dynamiques.
--	---

SIMULATION

CATÉGORIE	EXIGENCES
Espace réservé	5.1.1. Cette cellule a été intentionnellement laissée vide.
Durée	5.2.1. Les simulations doivent s'exécuter en temps réel et à un rythme pouvant être réglé par l'utilisateur. Le formateur virtuel numérique doit s'assurer que le temps de simulation est synchronisé entre les postes utilisateur. Au moment de l'exécution, les scénarios du formateur virtuel numérique doivent s'exécuter selon les incréments suivants pouvant être sélectionnés par l'utilisateur : 0,25, 0,5, 1, 2, 3, 5 et 10 fois le temps réel.
Intrants	<p>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.</p> <p>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.</p>
Conditions environnementales	<p>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.</p> <p>5.4.2. Le formateur virtuel numérique doit reproduire les sons environnementaux naturels et artificiels, y compris le décalage Doppler. Le formateur virtuel numérique doit permettre aux utilisateurs de modifier le langage des échanges humains.</p> <p>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.</p> <p>5.4.4. Le formateur virtuel numérique doit reproduire les sons des machines et des autres équipements.</p>
Synchronisation	5.5.1. Le formateur virtuel doit prendre en charge la synchronisation des chaînes à affichage multiple.

Interface de commande et de contrôle	<p>5.6.1. Le formateur virtuel numérique doit générer les messages de commande et de contrôle dans les formats sélectionnés. (Voir l'annexe C.)</p> <p>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.</p>
Poste de commande de l'opérateur ou de l'instructeur (PCOI)	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>5.7.3. Le PCOI doit permettre aux instructeurs, aux opérateurs ou au personnel EXCON d'avoir accès au système et de modifier de manière dynamique tout élément de l'environnement synthétique, dont le terrain, les conditions 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 2525Création de nouvelles caractéristiques de contrôle (marqueurs)Création, lecture, mise à jour et suppression d'entités générées par ordinateurAccès aux paramètres fixes des entités générées par ordinateur tels que le numéro d'identification <p>Le formateur virtuel numérique doit permettre l'apparition soudaine ou progressive de pluie et de neige</p> <p>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>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</p>

	<p>générées par ordinateur, dont les points de visée des armes articulées et des capteurs, ainsi que des informations statistiques.</p> <p>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>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 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>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>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>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>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 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>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>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>Rapport après action (RAA)</p>	<p>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>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>5.8.3. La capacité de révision post-exercice 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>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>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>5.8.6. La capacité de révision post-exercice doit permettre la production d'un rapport après action pendant qu'un autre exercice est en cours.</p>

SCÉNARIOS

CATÉGORIE	EXIGENCES
-----------	-----------

Mise à l'échelle	<p>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. Le formateur virtuel numérique doit mettre à l'échelle les scénarios des niveaux 1 à 5 de l'équipe de combat.</p> <p>6.1.2. Le formateur virtuel numérique doit démontrer un scénario d'équipe de combat au niveau 5 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>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>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>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 maître, afin de prendre en charge un scénario distribué ou une vignette.</p>
-------------------------	--

GESTION DE L'INFORMATION ET TECHNOLOGIE DE L'INFORMATION

CATÉGORIE	EXIGENCES
Hébergement	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.
Générateur d'images	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>7.2.5. Le générateur d'images doit prendre en charge la CIGI, version 3.3.</p> <p>7.2.6. Le générateur d'images doit prendre en charge la DIS version 6 ou plus récente (paquets d'entités et interactions).</p> <p>7.2.7. Le générateur d'images doit prendre en charge la synchronisation multicanaux.</p> <p>7.2.8. Le générateur d'images doit prendre en charge les casques de réalité virtuelle.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>7.2.11. Le générateur d'images doit prendre en charge les effets des particules telle la poussière.</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>7.2.15. Il doit permettre de contrôler l'articulation et les animations des modèles 3D normalisés.</p> <p>7.2.16. Il doit prendre en charge les terrains du monde entier avec des éléments haute résolution.</p> <p>7.2.17. Il doit permettre la modélisation du terrain sous-marin.</p> <p>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 : Polygone vectoriel, données de lignes et de points; Image tramée, données altimétriques et données bathymétriques.</p> <p>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 : Les entités générées par ordinateur spécifiques apparaissent toujours, quelle que soit la distance de visionnement. Le générateur d'image force le rendu d'une limite de détection d'entités générées par ordinateur spécifique, quelle que soit la distance de visionnement.</p> <p>7.2.20. Le formateur virtuel numérique doit permettre l'accès au tampon de trames et au pipeline de rendu.</p>
<p>Intégration à l'ancienne simulation constructive</p>	<p>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.</p>
<p>Espace réservé. Espace laissé en blanc.</p>	<p>7.4.1. <i>Espace réservé.</i> Espace laissé en blanc.</p>

<p>Trousse de développement de logiciels;</p>	<p>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>7.5.2. L'application du formateur virtuel numérique doit fournir une interface utilisateur fondée sur une carte pour le développement de scénarios par un non-spécialiste.</p> <p>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. 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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 : 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.</p> <p>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.</p> <p>7.5.8. Les bibliothèques C/C++ doivent inclure la version actuelle et une version antérieure de Visual Studio.</p> <p>7.5.9. Toute mise en œuvre de Java doit être compatible avec Java Runtime Environment (JRE) 11.</p> <p>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).</p> <p>7.5.11. La trousse de développement de logiciels et l'interface de protocole d'application doivent permettre le débogage en cours d'exécution :</p>
--	--

	<p>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.</p> <p>7.5.12. L'infrastructure de l'interface utilisateur doit utiliser une norme ouverte telle que le langage HTML 5.</p>
--	---

ANNEXE B. Questions à l'industrie

1. Les exigences énoncées dans l'annexe A ci-jointe sont-elles claires?
2. Y a-t-il des éléments ou des composants manquants dans le travail, les tâches ou les livrables? Si oui, indiquer lesquels.
3. Y a-t-il un critère d'évaluation technique qui, selon vous, devrait être *ajouté*? Si oui, veuillez expliquer ce qu'ils sont et pourquoi ils devraient être ajoutés.
4. Y a-t-il un critère d'évaluation technique qui, selon vous, devrait être *supprimé*? Si oui, indiquez lequel et dites pourquoi il devrait être supprimé.
5. Quelles exigences de gestion seraient nécessaires pour appuyer les exigences de l'annexe A?
6. Un accès organisationnel est-il possible pour les licences?
7. Des services de formation sont-ils disponibles, ou un nouveau matériel de formation devrait-il être élaboré pour répondre à ce besoin?
8. Période de transition : Combien de temps faut-il pour que les exigences énumérées à l'annexe A soient opérationnelles?
9. Veuillez signaler tout problème qui limiterait votre capacité à satisfaire les exigences décrites à l'annexe A.
10. Y a-t-il quelque chose dans l'annexe A qui vous empêcherait de soumettre une offre? Dans l'affirmative, pouvez-vous nous dire de quoi il s'agit et expliquer pourquoi?
11. Soumettriez-vous une proposition dans le cadre de cet appel d'offres si ce dernier était présenté comme il l'est ici? Dans la négative, expliquer pourquoi.
12. Pouvons-nous faire une demande pour obtenir une meilleure estimation des coûts des contrats potentiels?
13. Y a-t-il d'autres préoccupations que vous aimeriez aborder?

ANNEXE C. CONTRAINTES

Le formateur virtuel numérique doit permettre à l'Armée canadienne et aux utilisateurs communs de développer, de déployer et de soutenir un environnement synthétique capable de générer de façon fiable et répétée des événements de simulation virtuels et constructifs. Les événements doivent se dérouler en temps réel, en accéléré ou au ralenti. Au minimum, le formateur virtuel numérique, en mode autonome, doit permettre la création d'événements de simulation en vue subjective à des fins de formation d'une escouade de terre, de mer et de l'air dans un environnement motorisé de niveaux 2 et 3 de l'équipe de combat (voir tableau C-1). Le formateur virtuel numérique doit s'intégrer aux applications CONSIM pour visualiser et fournir des flux de capteurs pour les événements de formation collective supérieurs au niveau 3. Pour un contexte supplémentaire, veuillez consulter le tableau C-4 pour la composition des échelons de l'Armée canadienne.

Les caractéristiques des utilisateurs sont liées aux domaines de simulation pris en charge par la simulation constructive de l'Armée canadienne, notamment le formateur virtuel numérique. Les principaux utilisateurs sont le Centre de doctrine et d'instruction de l'Armée canadienne (CDIAC), les Centres de simulation divisionnaires de l'Armée canadienne et les Centres de guerre interarmées (JWC).

Formation et éducation. Les membres des forces régulières et de réserve de la marine, de l'armée de terre et de l'armée de l'air reçoivent une formation individuelle et une formation gérée par le personnel des centres de guerre, des centres d'entraînement de division et des établissements de formation. Pour un contexte supplémentaire, veuillez consulter le tableau C-4 pour la composition des échelons de l'Armée canadienne. Les utilisateurs s'attendent à ce que le formateur virtuel numérique permette la simulation virtuelle en vue subjective et la simulation d'équipage ou de véhicule aux niveaux 1 à 3 de l'équipe de combat (voir tableau C-1). Au-delà du niveau 3, le formateur virtuel numérique doit s'intégrer pleinement aux applications de simulation constructive pour la formation du commandement et du personnel, principalement pour la visualisation d'entités 3D, les flux de données des capteurs et les révisions post-exercice.

Opérations et planification. L'état-major de l'administration centrale utilise la simulation constructive pour élaborer des plans d'action et répéter des missions (communément appelé jeux de guerre). Le formateur virtuel numérique permet la génération d'images et la visualisation au niveau des entités.

Élaboration de concepts et expérimentation. L'Armée canadienne et les centres de guerre interarmées ont recours à la simulation constructive pour explorer des pistes d'action et élaborer la doctrine C4ISR. Le formateur virtuel numérique permet la génération d'images et la visualisation au niveau des entités. Pour un contexte supplémentaire, voir le tableau C-3 pour les modèles d'entités visuelles obligatoires et le tableau C-4 des normes d'interopérabilité du formateur virtuel numérique.

Recherche et développement. Les scientifiques et les entrepreneurs de la Défense utilisent l'outil de simulation élémentaire et le formateur virtuel numérique pour des expérimentations et

des démonstrations fiables et reproductibles aux fins de formation et d'ingénierie des facteurs humains.

Acquisition et gestion du cycle de vie. Les domaines comprennent la définition des besoins et la modélisation du soutien en service. Les utilisateurs peuvent augmenter la fidélité des composants de l'outil de simulation élémentaire, selon les besoins.

Tableau C-1. Niveaux d'instruction collective

Niveau d'instruction collective	Commentaires
Niveau sept : Formation (groupe de la brigade)	<ol style="list-style-type: none"> 1. À ce niveau, l'instruction peut être multinationale et nécessiter la compréhension d'opérations d'un niveau supérieur menées par des forces de coalition. 2. On mettra davantage l'accent sur les opérations dans l'ensemble du spectre (OES) dans un contexte interarmées, intégré, multinational et public (IIMP).
Niveau six : Unité et unité interarmes (groupement tactique/groupe bataillon)	<ol style="list-style-type: none"> 3. Cela comprend l'instruction dans des unités autres que des unités de manœuvre avant leur intégration dans une autre unité ou formation. 4. Il faut recourir à des exercices assistés par ordinateur (XAO) de niveau 6 pour l'instruction des commandants et des états-majors, tant dans le contexte des OES que dans celui des opérations nationales. 5. L'instruction en campagne de niveau 6 se limite généralement à l'instruction en vue d'un niveau de préparation élevé (NPE); on la confirme par une instruction force contre force. 6. L'ensemble de l'instruction de niveau 6 a généralement lieu dans un contexte interarmées et multinational.
Niveau cinq : Sous-unité interarmées	<ol style="list-style-type: none"> 1. La formation de niveau 5 est le fondement de l'Armée canadienne en matière d'équipe de combat. Lors de l'entraînement à la préparation, le niveau 5 doit comprendre un entraînement au tir réel. <p>La formation de niveau 5 est dispensée par des équipes de combat, des groupes de compagnie ou d'autres organisations de sous-unités multidisciplinaires (c'est-à-dire un centre du renseignement de toutes sources [CRTS], un groupe de soutien avancé [GSA] ou une batterie d'artillerie de campagne).</p> <p>Niveau trois avancé</p>

	<p>Le niveau 3 avec tir réel (opérations interarmées dans une sous-sous-unité dans le contexte du niveau 5).</p> <p>4. C'est à ce niveau que la synchronisation de toutes les armes et de tous les services devient essentielle.</p>
Niveau quatre : Sous-unité	<p>Semblable au niveau 3; l'accent est mis sur l'instruction relative aux tactiques, aux techniques et aux procédures (TTP).</p> <p>Il faut en général amener une sous-unité à ce niveau d'instruction avant qu'elle puisse faire partie d'une unité interarmes ou d'une FOI.</p>
Niveau trois : Sous-sous-unité (troupe [tp]/peloton [p])	<p>Défis accrus en matière de commandement et de contrôle.</p> <p>Les situations tactiques doivent être moins prévisibles qu'au niveau 2, et les exercices de combat, moins détaillés.</p>
Niveau deux : Section (sect)/ équipe/détachement	<p>En général, les exercices de combat doivent permettre aux soldats d'exécuter des tâches de combat et de satisfaire à une norme élevée.</p> <p>L'entraînement au combat doit en général se terminer par un exercice de tir réel de niveau 2 (XEC ou stand de combat).</p>

Tableau C-2. Composition des échelons de l'Armée canadienne

Nom de l'échelon à branche unique	Nom de l'échelon à branches interarmées	Nom des échelons des FAC	Composition doctrinale typique	Capacité nominale	
				Personnel	Véhicules
Groupe-brigade (Gp Bde)	Groupe-brigade (Gp Bde)	Formation	<ul style="list-style-type: none"> – 3 x bataillon d'infanterie – 1 x régiment blindé – 1 x régiment d'artillerie – 1 x régiment du génie de combat – 1 x bataillon de services (logistique) – 1 x ambulance de campagne – 1 x escadron de communication 	4 800	400 blindés 600 soutiens
Bataillon/Régiment (Bn/Regt)	Groupement tactique (GT)	Unité	<ul style="list-style-type: none"> – 2 ou plus compagnie/escadron, habituellement 3 ou 4 compagnies dans un escadron – Un GT aura de la compagnie ou un des escadrons de différentes armes 	de 600 à 900 personnes	de 100 à 150 véhicules
Compagnie/escadron/batterie (Cie/esc/bie)	Équipe de combat (éqp cbt)	Sous-unité	<ul style="list-style-type: none"> 2 ou plus Pls/Tps, généralement 3-4 Pls/Tps – Une Cbt Tm aura des Pl/Tps de différentes armes 	de 60 à 180 personnes	de 25 à 40 véhicules
Peloton/ Troupe (Peloton/Tp)	Sans objet	S. O.	2 ou plusieurs sections, généralement 3-4 sections	de 15 à 40 personnes	de 4 à 8
Section/Patrouille/Véhicule (Sect/Ptl)	Sans objet	S. O.	2 détachements ou plus	de 3 à 10 personnes	1-2
Détachement/Équipe (Det/Tm)	Sans objet	S. O.	2 soldats ou plus, éventuellement avec un véhicule et un équipement spécial	de 1 à 3 personnes	1

Tableau C-3. Modèles d'entités visuelles obligatoires

ÉLÉMENT DÉBARQUÉ	VÉHICULE CHENILLÉ	VÉHICULE À ROUES	VÉHICULE STATIQUE	VÉHICULE AÉRIEN
Équipe VBC – C7A2	Leopard 1C2	VLLR – réservoir d'essence	C16 81 mm, mortier	CC-130E Hercules
Soldat AT – Carl Gustav	Leopard 2A4	VSBL – HET	C3 105 mm	CC-177 Globemaster III
Soldat AT – M72 LAW	Leopard 2A4M	VSBL – dépanneuse	LG1 105 mm	CC-177 Globemaster III – Siège cargo
Tireur au fusil mitrailleur – C9A2	Leopard 2A6m	Buffalo	My9 60 mm mortier	
AF/CIFA – C702	Badger – EBG, blindé	Cougar	Mitrailleuse M2	CF-188A – M61A1, GBU-12
Grenadier – C7A2/M203	Beaver – VBPP	Coyote	Mitrailleuse M2 – API	CH146
Mitrailleur – C6	Leopard 2A4	VLLR – Fret	Mitrailleuse M2 – SLAP	CH-146 – C6
Carabinier – C7A2	ADATS – M113	VLLR – Fret, blindé sur le dessus	M220 TOW	CH – 146 – M134
Carabinier – M870 Shotgun	Puma	VLLR – Grue	Armes : C6, C7, C8, C9, C14, M870, M19.	CH-147 C6
Chef de section – C7A2	Taurus – VBD	VLLR – Grue, blindé		CH-147 – Rampe, C6
Tireur d'élite – C14	Taurus – VBD, blindé sur le dessus	Husky– T-MDV		
Tireur d'élite – Tac50	Wiesel-1	Husky – T-MDV, toutes les remorques		
		VLB III – C2		
		VLB III –, ingénieur		
		VLB III – ISV, PTT		

		M777 – 155 mm Howitzer VPG VPG – blindé sur le dessus RG-31		
--	--	---	--	--

MODÈLES D'ENTITÉS VISUELLES SUPPLÉMENTAIRES

Remarque : Le MDN exige que le formateur virtuel numérique charge, représente et anime des modèles d'entités fournies par le gouvernement en format OpenFlight. Cette liste de modèles d'entités est disponible sur demande.

Tableau C-4. Normes d'interopérabilité du formateur virtuel numérique

CATÉGORIE	NORME	JUSTIFICATION
INTEROPÉRABILITÉ		
	C1. IEEE 1516-2010 : Architecture de haut niveau C2. STANAG 4603	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 conjointes.
	C3. Série IEEE 1278	Protocole pour relier des simulations de différents types. Permet l'interopérabilité avec les systèmes constructifs de modélisation et de simulation de l'armée. Exigence minimale pour la version 6.0 des simulations interactives réparties.
	C4. SISO-REF-010-2018	Dictionnaire de données pour la simulation répartie. Doit soutenir les dénombrements des simulations interactives réparties, tel que spécifié par l'Organisation de normalisation de l'interopérabilité en matière de simulation (SISO).

SOURCES ET FORMATS DES DONNÉES SUR L'ENVIRONNEMENT NATUREL SYNTHÉTIQUE		
Données source sur les terrains – imagerie	C5. Format de fichier d'image à balise géographique (GeoTIFF).	Norme de métadonnées qui permet d'intégrer des informations de géoréférencement dans un fichier TIFF.
	C7. Représentation graphique matricielle numérisée comprimée ARC (CADRG).	
	C8. Cartes évolutives	Pour l'interopérabilité, les cartes à l'échelle 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.
Données source sur les terrains – altimétrie	C9. Données altimétriques numériques de terrain (DTED).	Ensembles de données numériques des valeurs altimétriques du terrain. Requis au niveau 2 du DTED.
	C10. Modèle altimétrique numérique de l'USGS	Représentation 3D de la surface d'un terrain
	C14. Données OpenFlight	
	C17. SISO-STD-013-2014 : Interface commune de génération d'images (CIGI)	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	C18. Permet de représenter les unités sur des cartes 2D et 3D	Toutes les représentations d'unités cartographiques 2D et de superpositions doivent être conformes à cette norme.

	avec une symbologie militaire normalisée pour se conformer aux systèmes d'entraînement des Forces canadiennes.	
	C19. Passerelle C2-SIM ou équivalent	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).