



Commission économique pour l'Europe**Comité des transports intérieurs****Groupe de travail des problèmes douaniers
intéressant les transports****Groupe d'experts des aspects théoriques et techniques
de l'informatisation du régime TIR****Troisième session**

Genève, 13-15 septembre 2021

Point 4 d) de l'ordre du jour provisoire

**Version 4.3 de la documentation sur les concepts,
les fonctions et les techniques eTIR :****Spécifications techniques du système eTIR****Spécifications techniques du système international eTIR
et mise en application et mise à l'essai des messages eTIR****Révision****Note du secrétariat****I. Mandat**

1. À sa quatre-vingt-deuxième session (23-28 février 2020), le Comité des transports intérieurs a approuvé la création du Groupe d'experts des aspects théoriques et techniques de l'informatisation du régime TIR (WP.30/GE.1) (ECE/TRANS/294, par. 84¹) et a approuvé son mandat² (ECE/TRANS/WP30/2019/9 et ECE/TRANS/WP.30/2019/9/Corr.1), sous réserve de l'accord du Comité exécutif de la Commission économique pour l'Europe (CEE). À sa réunion informelle tenue à distance (20 mai 2020), le Comité exécutif a approuvé la création du WP.30/GE.1 jusqu'en 2022, sur la base du mandat figurant dans les documents ECE/TRANS/WP.30/2019/9 et Corr.1, comme indiqué dans le document ECE/TRANS/294 (ECE/EX/2020/L.2, par. 5 b)³.

¹ Décision du Comité des transports intérieurs (ECE/TRANS/294, par. 84) : www.unece.org/fileadmin/DAM/trans/doc/2020/itc/ECE-TRANS-294f.pdf.

² Mandat du nouveau Groupe, approuvé par le Comité des transports intérieurs et le Comité exécutif de la CEE : <https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/bcf/wp30/documents/2019/ECE-TRANS-WP30-2019-09f.pdf> et correctif <https://unece.org/fileadmin/DAM/trans/bcf/wp30/documents/2019/ECE-TRANS-WP30-2019-09c1f.pdf>.

³ Décision du Comité exécutif (ECE/EX/2020/L.2, par. 5 b)) : <https://undocs.org/fr/ECE/EX/2020/L.2>.



2. Le mandat du Groupe dispose que celui-ci doit concentrer ses travaux sur l'élaboration d'une nouvelle version des spécifications du système eTIR, en attendant la mise en place officielle de l'Organe de mise en œuvre technique (TIB). Plus précisément, le Groupe est chargé : a) d'établir une nouvelle version des spécifications techniques de la procédure eTIR, avec les modifications à y apporter, en veillant à assurer leur conformité avec les spécifications fonctionnelles de la procédure ; b) d'établir une nouvelle version des spécifications fonctionnelles de la procédure eTIR, avec les modifications à y apporter, en veillant à assurer leur conformité avec les spécifications conceptuelles de la procédure ; c) d'élaborer des amendements aux spécifications conceptuelles de la procédure eTIR, à la demande du Groupe de travail des problèmes douaniers intéressant les transports (WP.30).

3. On trouvera dans le présent document des informations sur les exigences techniques du système international eTIR, ainsi que sur les aspects liés à la mise en application et à la mise à l'essai des messages eTIR. Toutes ces informations seront intégrées dans les spécifications techniques du système eTIR.

II. Système international eTIR

A. Exigences techniques

1. Introduction

4. La présente section décrit les exigences techniques – ou non fonctionnelles – auxquelles le système international eTIR doit se conformer. Les exigences techniques sont des critères qui peuvent être utilisés pour juger dans quelle mesure un système est efficace et remplit sa fonction. Ces critères, aussi importants que les exigences fonctionnelles, conditionnent l'architecture et les principes de conception du système.

5. Chacune des sous-sections suivantes décrit les exigences relatives à un critère non fonctionnel particulier. Ces exigences peuvent être de nature qualitative (par exemple, le code source doit être versionné avec Git) ou quantitative (par exemple, le système international eTIR doit être accessible 24 heures sur 24 et 365 jours par an). Par souci de clarté, un identifiant unique est affecté à chaque exigence.

6. Pour être à même d'apprécier dans quelle mesure les exigences quantitatives sont remplies, on doit disposer d'indicateurs. Sous réserve qu'ils puissent être divulgués sans danger pour la sécurité du système, ceux-ci peuvent être communiqués périodiquement au TIB pour information.

7. Étant donné que le système international eTIR repose sur l'échange de messages par l'intermédiaire de services Web et qu'il n'est pas prévu qu'une quelconque interface utilisateur soit développée pour le système (sauf à des fins internes propres à son administration), les critères suivants ne sont pas applicables et ne seront donc pas décrits : accessibilité, compatibilité et utilisabilité.

8. Plusieurs objectifs quantitatifs seront régulièrement évalués par la CEE et communiqués au TIB, avec des propositions visant à combler les éventuelles déficiences et à mieux cibler les objectifs. Le TIB décidera alors s'il convient de mettre en œuvre ces propositions ou de les recommander à l'AC.2.

9. Enfin, lorsque des produits, logiciels, infrastructures et bibliothèques utilisés pour répondre aux exigences sont mentionnés, la CEE se réserve le droit de modifier sa sélection ultérieurement dans l'intérêt du système eTIR, sous réserve que cette décision n'entraîne pas de coûts supplémentaires. Les informations relatives à cette nouvelle sélection éventuelle seront communiquées au TIB et la version suivante des spécifications du système eTIR actualisée en conséquence.

2. Disponibilité

10. Le système international eTIR est disponible quand il est pleinement accessible et utilisable par ses utilisateurs habilités (CEE et toutes les parties prenantes eTIR connectées au système).

11. La disponibilité du système international eTIR est vitale pour le bon fonctionnement de l'ensemble du système dès son lancement, et le sera d'autant plus lorsque le nombre de transports TIR réalisés dans le cadre de la procédure eTIR augmentera. Les tableaux ci-dessous décrivent les éléments tant qualitatifs que quantitatifs des exigences relatives à la disponibilité. Plusieurs d'entre eux seront intégrés à l'accord de prestation de services à signer avec l'entité des Nations Unies sélectionnée pour héberger le système (ci-après l'entité d'hébergement).

Tableau 1
Exigences qualitatives relatives à la disponibilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
AV.1	Les opérations normales de maintenance des composants logiciels et matériels du système international eTIR sont exécutées de manière transparente, le service restant disponible.	Concevoir le système international eTIR de manière à éviter les points de défaillance uniques, en utilisant plusieurs serveurs Web frontaux pour équilibrer la charge de travail, en formant des clusters de bases de données, en dupliquant des composants d'application, et éventuellement en utilisant des serveurs mandataires à haute disponibilité ou des méthodes d'orchestration de conteneurs

Tableau 2
Exigences quantitatives relatives à la disponibilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
AV.2	Disponibilité générale du système international eTIR	Héberger le système international eTIR dans une entité de l'ONU qui offre ce niveau de disponibilité, en précisant ce point dans l'accord de prestation de services.	24 heures par jour, tous les jours de l'année
AV.3	Pourcentage de temps de disponibilité du système international eTIR	Les opérations normales de maintenance des composants logiciels et matériels du système international eTIR sont réalisées de manière transparente, le service restant disponible. Les problèmes informatiques sont rapidement décelés et sont traités selon des procédures normalisées et un mécanisme de remontée de l'information.	Plus de 99 % (à savoir une durée maximale d'indisponibilité de 3 j, 15 h, 39 m et 29 s par an)
AV.4	Temps maximal d'indisponibilité continue du système international eTIR en cas de problème majeur	Un suivi des services, des composants logiciels et des serveurs virtuels est mis en place et configuré en concertation avec l'entité d'hébergement. Les procédures sont arrêtées et établies dans l'accord de prestation de services.	4 heures en semaine et 24 heures pendant les week-ends, par incident

12. Quand le système international eTIR commencera à être utilisé en production, à la suite de l'analyse des mesures collectées et des informations communiquées en retour par les parties prenantes eTIR, la CEE ou le TIB voudront peut-être proposer d'améliorer les valeurs cibles des exigences AV.3 et AV.4 pour accroître la disponibilité du service. Dans ce cas, la

CEE pourra soumettre au TIB une proposition visant à améliorer les valeurs cibles susmentionnées, en précisant les éventuelles incidences budgétaires.

3. Sauvegarde

13. Une sauvegarde est une copie des données eTIR faite et stockée en un lieu distinct et sécurisé de manière à pouvoir restaurer ces données en cas de perte.

14. Pour que les exigences soient remplies, chaque emplacement de stockage (à savoir la base de données eTIR, les journaux eTIR et les documents eTIR) sera sauvegardé. Les exigences présentées dans le tableau ci-dessous seront intégrées à l'accord de prestation de services à signer avec l'entité d'hébergement.

Tableau 3

Exigences relatives aux copies de sauvegarde

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
BK.1	Fréquence des copies de sauvegarde des données du système eTIR	Les informations stockées dans la base de données eTIR, les journaux eTIR et les documents eTIR sont copiées deux fois par jour et stockées en un lieu sécurisé.	12 heures
BK.2	Délai maximal de restauration des données sauvegardées en cas de perte de données	Les procédures de restauration des données sont définies et établies dans l'accord de prestation de services, en concertation avec l'entité d'hébergement. Des tests sont régulièrement réalisés.	6 heures

15. Quand le système international eTIR commencera à être utilisé en production, la CEE ou le TIB voudront peut-être proposer d'améliorer les valeurs cibles des exigences BK.1 et BK.2. Dans ce cas, la CEE pourra soumettre au TIB une proposition visant à améliorer les valeurs cibles susmentionnées, en précisant les éventuelles incidences budgétaires.

4. Capacité et extensibilité

16. En ce qui concerne la gestion des capacités, il convient de prendre en considération deux éléments : la capacité de traitement du système (sa capacité de traitement des messages entrants et des réponses à envoyer) et le stockage des divers éléments d'information reçus. L'extensibilité du système international eTIR s'entend de sa capacité à traiter une charge de travail croissante dès lors qu'on y ajoute des ressources.

17. Les chiffres présentés dans le tableau ci-dessous sont fondés sur une analyse réalisée pour apprécier les besoins en ce qui concerne la capacité et l'extensibilité du système international eTIR, qu'on trouvera dans l'annexe VI.C. Comme indiqué dans les conclusions de cette analyse, la qualité des estimations et prévisions relatives à la capacité de traitement et au volume des données est fonction des différentes suppositions sur lesquelles elles reposent. Le système international eTIR n'étant pas encore en service, cette analyse manque de données en conditions réelles. C'est pourquoi les exigences relatives à la capacité et à l'extensibilité du système eTIR ne devraient être prises en compte dans sa conception que pour les deux premières années, puisqu'il est très probable que plusieurs suppositions devront être corrigées à la lumière des données obtenues en conditions réelles, ce qui modifiera le résultat des calculs ainsi que les prévisions pour les années suivantes.

Tableau 4
Exigences relatives à la capacité et à l'extensibilité

Identifiant	Description	Comment atteindre l'objectif	Valeur cible
CP.1	Nombre maximal de messages à traiter	Un composant stocke les messages entrants dans une file d'attente. Plusieurs serveurs Web frontaux extraient les messages de la file d'attente pour qu'ils puissent être traités dans le délai d'attente maximal.	2021 : 12 messages par minute 2022 : 78 messages par minute 2023 : 270 messages par minute 2024 : 570 messages par minute 2025 : 1 200 messages par minute
CP.2	Espace de stockage maximal affecté aux journaux eTIR	Les journaux eTIR sont enregistrés directement sur les serveurs Web frontaux. Ils sont déplacés tous les jours vers un emplacement centralisé et sécurisé, pourvu d'une capacité de stockage suffisante pour regrouper toutes les données qu'ils contiennent.	2021 : 371 Go par an 2022 : 1,2 To par an 2023 : 4,9 To par an 2024 : 17,1 To par an 2025 : 36,1 To par an
CP.3	Espace de stockage maximal affecté à la base de données eTIR	En fonction des données reçues et des résultats des mesures régulières des performances, seules les données les plus récentes (des six derniers mois, par exemple) pourraient être conservées dans la base de données en cluster (les données plus anciennes étant régulièrement transférées dans une base de données secondaire) pour que la taille de la base (principale) n'entrave pas son fonctionnement.	2021 : 1,4 Go par an 2022 : 4,3 Go par an 2023 : 17,9 Go par an 2024 : 62,6 Go par an 2025 : 133,3 Go par an
CP.4	Espace de stockage maximal affecté aux documents eTIR	Les documents eTIR ne sont pas stockés dans la base de données, mais dans un système de fichiers centralisé et sécurisé, pourvu d'une capacité de stockage suffisante pour les regrouper tous.	2021 : 100 Go par an 2022 : 315 Go par an 2023 : 1,3 To par an 2024 : 4,6 To par an 2025 : 9,8 To par an
CP.5	Taille maximale des messages	Les messages doivent respecter une taille maximale pour ne pas ralentir les systèmes d'information qui les échangent et les traitent.	20 Mo

18. Comme indiqué dans les conclusions de l'analyse présentée dans l'annexe VI.C, la CEE doit réaliser la même analyse six mois après que le système international eTIR aura été mis en production, afin de soumettre au TIB une version révisée des valeurs cibles susmentionnées, ainsi qu'une éventuelle proposition de budget.

5. Gestion de la configuration

19. La gestion de la configuration est le suivi de tous les éléments de configuration du système international eTIR. Un élément de configuration est une ressource informatique ou un ensemble de ressources informatiques qui peuvent dépendre d'autres processus ou être liées à d'autres processus informatiques (par exemple, code source, fichiers de configuration, procédures, documentation interne, etc.).

20. Disposer d'un nombre approprié de mesures et de procédures liées à la gestion de la configuration est la seule solution viable et efficace pour assurer le développement et la maintenance d'un grand système d'information tel que le système international eTIR, et la CEE veillera à ce que les exigences techniques ci-après soient correctement prises en compte.

Tableau 5

Exigences relatives à la gestion de la configuration

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
CM.1	Le code source de tous les modules du système international eTIR devrait être versionné au moyen d'un système de gestion des versions (VCS) afin que cette ressource puisse être exploitée efficacement.	Le code source de tous les modules du système international eTIR est versionné au moyen du système Git et il est hébergé dans des locaux de l'ONU.
CM.2	Toutes les modifications relatives à la base de données eTIR devraient être versionnées au moyen d'un VCS afin que cette ressource puisse être exploitée efficacement.	Toutes les modifications relatives à la base de données eTIR sont versionnées au moyen des systèmes Liquibase et Git et sont hébergées dans des locaux de l'ONU.
CM.3	Toutes les ressources liées à la documentation du système eTIR devraient être versionnées au moyen d'un VCS afin que cette ressource puisse être exploitée efficacement.	Toutes les ressources liées à la documentation du système eTIR sont versionnées au moyen d'un VCS différent en fonction de leur nature, et elles sont hébergées dans des locaux de l'ONU.
CM.4	Toutes les ressources liées à la documentation interne du système international eTIR devraient être versionnées et être accessibles à la CEE, au moyen d'un logiciel de collaboration, pour que les connaissances puissent être mises en commun efficacement et la productivité améliorée.	Toutes les ressources liées à la documentation interne du système international eTIR sont versionnées, et sont accessibles à la CEE au moyen d'un système de gestion des connaissances qui sert de plateforme sécurisée et versionnée de collaboration, laquelle est hébergé dans des locaux de l'ONU.
CM.5	Tous les bogues signalés, ajouts demandés et autres points à examiner doivent être enregistrés, traités et enfin réglés au moyen d'un système de suivi, afin que les points signalés par toutes les parties prenantes eTIR soient correctement évalués et traités avec le niveau de priorité approprié.	Tous les bogues signalés, ajouts demandés et autres points à examiner sont enregistrés, traités et enfin réglés au moyen d'un système de suivi hébergé dans des locaux de l'ONU.

6. Conservation des données

21. La conservation des données concerne les politiques liées à la gestion des données et dossiers persistants, destinées à satisfaire aux exigences juridiques et commerciales relatives à l'archivage des données, dont celles énoncées dans l'annexe 11. On trouvera dans le tableau ci-dessous la liste des exigences relatives à la conservation des données dans le cadre du système international eTIR.

Tableau 6
Exigences relatives à la conservation des données

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
RE.1	Disponibilité des informations stockées dans le système international eTIR	Les informations stockées dans la base de données eTIR, les journaux eTIR et les documents eTIR sont sauvegardés quotidiennement, et des copies supplémentaires sont conservées sur des bandes stockées en un lieu distinct, sécurisé et résistant à la plupart des sinistres.	10 ans ⁴
RE.2	Récupération des informations demandées par les Parties contractantes à des fins de vérification ⁵	Les procédures de récupération sont définies et établies dans l'accord de prestation de services, en concertation avec l'entité d'hébergement.	Délai maximal de trois jours pour récupérer les informations

7. Reprise après sinistre

22. La reprise après sinistre repose sur un ensemble de politiques, d'outils et de procédures propices à la reprise ou au maintien du système international eTIR à la suite d'un sinistre naturel ou anthropique. Axée sur les systèmes informatiques ou les technologies qui sous-tendent certaines fonctions essentielles, elle peut donc être considérée comme un sous-ensemble de la planification de la continuité des opérations.

23. Généralement, la reprise après sinistre, dans le contexte de laquelle on suppose que le site principal est irrécupérable (au moins pour un certain temps), comprend l'ensemble des processus qu'il convient de suivre pour rétablir les services sur un site secondaire. Dans le domaine d'application de la version 4.3 des spécifications du système eTIR, on suppose que seul un site secondaire de type intermédiaire est à disposition à des fins de reprise, principalement pour des raisons de coûts.

24. Un site de secours intermédiaire offre le matériel et les circuits de données nécessaires à une reprise rapide des opérations. Le matériel est généralement préconfiguré et prêt pour qu'on y installe les applications appropriées à l'appui des opérations de l'entité concernée. Néanmoins, s'il est prévu que ce site secondaire soit utilisé parce que le site principal n'est plus disponible en raison d'un sinistre, il sera toujours nécessaire d'installer et de configurer tous les composants logiciels sur les serveurs du site de secours intermédiaire. En outre, les données temps réel du site principal ne sont pas copiées en temps réel sur ce type de site secondaire, mais uniquement à des intervalles périodiques.

25. Les sinistres ont d'importantes conséquences dans la mesure où ils peuvent mettre le système international eTIR à l'arrêt pendant une période inhabituellement longue (probablement de plus d'une journée). La probabilité qu'un sinistre se produise est toutefois extrêmement faible. Le risque encouru est mince dans le cadre de la version 4.3 des spécifications du système eTIR, puisque le nombre de transports TIR réalisés selon la procédure eTIR sera d'abord faible, puis augmentera progressivement à mesure que de plus en plus de Parties contractantes connecteront leurs systèmes douaniers nationaux au système international eTIR. En outre, les procédures de secours décrites dans les spécifications fonctionnelles du système eTIR constituent une mesure d'atténuation de ce risque.

26. On trouvera dans le tableau ci-dessous la liste des exigences relatives à la reprise après sinistre pour le système international eTIR.

⁴ Conformément au paragraphe 1 de l'article 12 de l'annexe 11 de la Convention TIR.

⁵ Conformément au paragraphe 3 de l'article 12 de l'annexe 11 de la Convention TIR.

Tableau 7
Exigences relatives à la reprise après sinistre

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
DR.1	Délai de reprise des activités ⁶ dans le système international eTIR à la suite d'un sinistre	Établir un plan de reprise après sinistre assorti de toutes les procédures détaillant comment remettre sur pied le système international eTIR, et tester ce plan régulièrement.	48 heures
DR.2	Objectif de point de reprise ⁷ des activités dans le système international eTIR	Envoyer régulièrement et de manière sécurisée des copies des données eTIR vers le site de secours intermédiaire. Exécuter des tests de reprise.	4 heures

27. Quand la mise en production du système international eTIR aura commencé, la CEE ou le TIB voudront peut-être proposer d'améliorer les valeurs cibles des exigences DR.1 et DR.2. Dans ce cas, la CEE pourra soumettre au TIB une proposition visant à améliorer les valeurs cibles susmentionnées, en précisant les éventuelles incidences budgétaires.

8. Tolérance de panne

28. La tolérance de panne est la propriété qui permet à un système de continuer à fonctionner normalement en cas de défaillance (un ou plusieurs dysfonctionnements) de certains de ses composants. L'architecture et l'infrastructure des systèmes d'information modernes prennent en compte les dysfonctionnements techniques typiques des composants tels que les disques durs et les connexions réseau, ou les coupures d'électricité, et peuvent offrir une tolérance de panne qui est transparente pour les utilisateurs finaux.

29. Les exigences énoncées dans le tableau ci-dessous offrent un premier niveau de secours technique qui ne nécessite pas d'activation par les parties prenantes eTIR. Ces exigences sont principalement remplies par l'infrastructure de base et elles seront intégrées à l'accord de prestation de services à signer avec l'entité d'hébergement.

Tableau 8
Exigences relatives à la tolérance de panne

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
FT.1	Gérer correctement le dysfonctionnement d'un serveur physique, qui peut être imputable au matériel (unité centrale, mémoire, carte mère, disque dur, carte réseau, etc.), pour éviter que le système international eTIR devienne indisponible.	Au moyen d'une infrastructure fondée sur une batterie de serveurs virtuels dépendant de plusieurs serveurs physiques qui gèrent l'échange à chaud de machines virtuelles, pour atténuer les conséquences de ce type de dysfonctionnement, et d'une architecture fondée sur une grappe de serveurs, pour éviter les points de défaillance uniques.
FT.2	Gérer correctement le dysfonctionnement du matériel utilisé pour le stockage (disque dur ou disque à semi-conducteurs (SSD)), pour éviter que le système international eTIR devienne indisponible	Au moyen d'une infrastructure fondée sur un réseau de stockage (SAN) utilisant un réseau redondant de disques indépendants (RAID), et d'une architecture fondée sur une grappe de serveurs, pour éviter les points de défaillance uniques.

⁶ Délai qui devrait suffire à rétablir le service informatique en cas de sinistre.

⁷ Période cible maximale pendant laquelle des données (échanges) d'un service informatique peuvent être perdues en cas de perturbation.

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
FT.3	Gérer correctement la perte de connexion à Internet, pour éviter que le système international eTIR devienne indisponible	Au moyen d'une double connexion à Internet par l'intermédiaire de deux fournisseurs.
FT.4	Gérer correctement les coupures d'électricité pour éviter que le système international eTIR devienne indisponible	Au moyen de baies d'alimentation électrique non interruptible et de générateurs d'urgence à essence pour alimenter le centre de données, avec une réserve d'essence suffisante pour maintenir le service jusqu'au rétablissement de l'alimentation électrique, qui permettra de reconstituer la réserve.

9. Internationalisation et localisation

30. L'internationalisation et la localisation sont des moyens d'adapter un logiciel à différentes langues, particularités régionales et exigences techniques d'une région donnée. L'internationalisation consiste à concevoir une application de manière qu'elle puisse être adaptée à différentes langues et régions sans qu'il s'impose d'apporter des modifications informatiques. La localisation consiste à adapter un logiciel internationalisé à une région ou une langue particulière en traduisant le texte et en ajoutant des composants spécifiques à la région concernée.

31. Étant donné que le système international eTIR n'a pas d'interface utilisateur, les exigences relatives à l'internationalisation sont limitées aux messages eTIR et à la manière dont les données sont stockées aux différents emplacements prévus à cet effet. Plusieurs démarches ont été suivies pour limiter les besoins en matière de localisation :

- La plupart des attributs des messages eTIR utilisent des listes de codes. Ces listes énumèrent en détail tous les codes qui peuvent être affectés à un attribut, ce qui facilite le transfert d'informations d'un système à un autre, puisque tous les systèmes exploitent la même série de listes de codes. En outre, cette méthode évite d'avoir à traduire des valeurs, qui n'ont donc pas à être localisées ;
- Les nombres sont exprimés au moyen de schémas fixes qui sont clairement définis dans le fichier de définition du schéma XML (XSD) des messages eTIR. Cette approche élimine toute ambiguïté potentielle liée aux séparateurs décimaux et aux séparateurs de milliers ;
- Les dates sont aussi exprimées à l'aide de schémas spécifiques correspondant soit à une date, soit à une date et une heure, compte tenu d'un décalage pour le temps universel coordonné (UTC) ;
- Les champs de texte sont limités au minimum et utilisés dans la plupart des cas pour représenter des mots qui ne sont généralement pas traduits, tels que des identifiants, des noms propres et des adresses. Quelques champs de texte sont utilisés pour contenir des phrases dans une langue donnée ; le sous-attribut « Langue, codée » peut alors servir à définir la langue des valeurs stockées dans ces champs.

32. On trouvera dans le tableau ci-dessous la liste des exigences relatives à l'internationalisation et à la localisation.

Tableau 9

Exigences relatives à l'internationalisation et à la localisation

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
IL.1	Les messages eTIR devraient pouvoir gérer des valeurs de type texte en anglais, en français et en russe.	Les messages eTIR échangés dans SOAP/XML sont encodés en UTF-8, et le type de contenu est « application/soap+xml ».

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
IL.2	La base de données eTIR devrait pouvoir stocker des valeurs de type texte (provenant des messages eTIR) en anglais, en français et en russe.	La base de données eTIR est encodée en UTF-8.
IL.3	Les journaux eTIR devraient pouvoir stocker la totalité des messages eTIR à mesure qu'ils sont reçus.	Les fichiers stockés dans les journaux eTIR sont encodés en UTF-8.
IL.4	Les documents eTIR devraient permettre de stocker les pièces jointes en diverses langues en plus de l'anglais, du français et du russe.	Les fichiers stockés parmi les documents eTIR sont encodés en UTF-8.
IL.5	La langue des valeurs de type texte dans les messages eTIR devrait pouvoir être identifiée.	Les valeurs de type texte sont accompagnées du sous-attribut « Langue, codée », qui utilise une liste de codes pour spécifier le nom de la langue.

10. Interopérabilité

33. L'interopérabilité est la capacité qu'un système, dont les interfaces sont détaillées de manière exhaustive, a ou aura de fonctionner de manière pleinement compatible avec d'autres systèmes, sur le plan soit de la mise en œuvre, soit de l'accès.

34. Le système eTIR repose sur la communication entre machines, déclenchée par des événements donnés. C'est pourquoi les interfaces entre les différentes parties prenantes eTIR doivent être clairement définies, ce qui facilite l'interconnexion entre les systèmes. De plus, et dans le même but, les interfaces devraient être fondées sur des normes reconnues mondialement.

Tableau 10

Exigences relatives à l'interopérabilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectifs</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
IT.1	Le modèle de données eTIR devrait être harmonisé avec un modèle de données reconnu mondialement afin de faciliter la connexion entre le système international eTIR et les systèmes d'information des autres parties prenantes eTIR.	Le modèle de données eTIR est pleinement harmonisé avec celui de l'Organisation mondiale des douanes (OMD). Des demandes de mise à jour des données sont soumises par la CEE afin d'adapter continuellement le modèle de données de l'OMD aux besoins de la procédure eTIR.
IT.2	Le format et les spécifications techniques des messages eTIR suivent des lignes directrices strictes aux fins de l'interopérabilité dans le cadre de l'échange électronique de messages entre les systèmes d'information.	Les spécifications relatives aux messages eTIR suivent les lignes directrices de l'OMD sur les schémas XML. Des essais de conformité sont en outre exécutés automatiquement à titre de vérification.
IT.3	Les informations échangées dans les messages eTIR sont normalisées autant que possible pour faciliter leur traitement par toutes les parties prenantes eTIR.	Les attributs des messages eTIR reposent autant que possible sur des listes de codes issues de normes reconnues (UN/EDIFACT et ISO).

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectifs</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
IT.4	Les parties prenantes eTIR devraient disposer de suffisamment de temps pour effectuer la migration vers la nouvelle version des spécifications du système eTIR tout en continuant d'utiliser la version actuelle.	Le système international eTIR sera capable de recevoir, de traiter et d'envoyer des messages eTIR en utilisant simultanément deux versions des spécifications du système eTIR : la version actuelle et la version suivante, proposée à toutes les parties prenantes eTIR pendant une période de migration donnée, dont les détails seront fournis dans les procédures de gestion des mises à jour.

11. Maintenabilité

35. La maintenabilité s'entend de la facilité avec laquelle on peut assurer la maintenance d'un produit afin, notamment, de corriger des défauts⁸, satisfaire à de nouvelles exigences, faciliter la future maintenance et s'adapter au changement.

36. L'un des écueils classiques du génie logiciel et de la gestion des applications est de sous-estimer la nécessité d'investir continuellement des sommes d'argent raisonnables dans la maintenance et la mise à jour des systèmes d'information, afin de ne pas avoir à payer des sommes très importantes pour assurer la réécriture complète du code lorsque le système n'a pas été maintenu correctement dans le temps.

37. Le secteur informatique a aussi conscience qu'une part importante du coût total de possession (typiquement entre 50 % et 80 %) d'un système d'information, au cours de son cycle de vie, est dépensée pendant la phase de maintenance. Il importe donc de prendre les mesures préventives appropriées pour faire en sorte que les coûts de maintenance d'un système d'information restent à un niveau raisonnable, tout en veillant à satisfaire à l'ensemble des exigences relatives à la maintenabilité.

38. Il convient en particulier de prendre des mesures pour éviter de constituer une dette technique. La dette technique est un concept propre au développement informatique qui rend compte des coûts de modifications additionnelles imputables à une mauvaise décision, qui, si elle porte ses fruits à court terme, fait croître les coûts de maintenance à long terme. À l'instar de la dette monétaire, en cas de défaut de remboursement de la dette technique, des « intérêts » peuvent s'accumuler, ce qui complique d'autant plus l'adaptation aux évolutions futures.

39. On trouvera dans le tableau ci-dessous la liste des exigences relatives à la maintenabilité.

Tableau 11

Exigences relatives à la maintenabilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
MT.1	Il ne doit pas y avoir de dette technique au niveau des langages, infrastructures et bibliothèques de programmation utilisés pour développer le système international eTIR.	Les dernières versions stables des langages, infrastructures et bibliothèques de programmation utilisés pour développer le système international eTIR sont régulièrement passées en revue et des mises à jour régulièrement planifiées. Les nouvelles tendances sont examinées périodiquement, et les mesures appropriées sont prises pour effectuer des migrations afin d'adopter de meilleures solutions avant qu'un composant devienne obsolète.

⁸ Voir la définition du terme « défaut » dans le glossaire technique.

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
MT.2	Il ne doit pas y avoir de dette technique au niveau du code source du système international eTIR.	Un outil d'analyse statique de code est utilisé pour mesurer l'indice de maintenabilité du code source et on s'emploie régulièrement à réduire le nombre des problèmes décelés par cet outil. On exécute aussi régulièrement des activités de réécriture du code, afin de réduire l'entropie logicielle ⁹ de ce dernier.
MT.3	Les connaissances sont intégrées afin de tenir à jour et d'améliorer le système international eTIR	La documentation interne du système international eTIR est gérée au moyen d'un système de gestion des connaissances, à savoir une plateforme sécurisée et versionnée pour la collaboration entre les membres de la CEE. Un coordonnateur informatique a notamment pour mission de veiller à ce qu'une documentation suffisante (comprenant des procédures d'exploitation normalisées) soit établie et tenue à jour dans le cadre du système de gestion des connaissances, afin de réduire les risques afférents au remplacement du personnel et à la concentration des responsabilités ¹⁰ .

12. Performance

40. La performance est une indication numérique des possibilités maximales ou optimales du matériel, du logiciel, du système ou du processus technique servant à exécuter une tâche donnée. Dans le cas du système international eTIR, les exigences portent sur les délais de réponse et la capacité de traitement.

41. Les exigences relatives à la capacité de traitement du système international eTIR sont déjà présentées en détail dans la section consacrée à la capacité, à savoir les exigences CP.1 et CP.2. Les exigences relatives aux délais de réponse sont présentées en détail dans le tableau ci-dessous sur la performance quantitative, et d'autres exigences relatives à la performance sont énumérées dans le tableau suivant sur la performance qualitative.

Tableau 12

Exigences quantitatives relatives à la performance

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
PE.1	Délai moyen de réponse aux messages courts (10 Ko au maximum), tel que mesuré par l'expéditeur entre l'envoi du message de demande et la réception du message de réponse	Le système international eTIR est bien conçu et exempt d'insuffisances logiques ou techniques susceptibles de perturber son fonctionnement. La gestion de la base de données eTIR, l'écriture d'informations dans les journaux eTIR et la connexion à l'ITDB sont optimisées.	1 seconde
PE.2	Délai maximal de réponse aux messages courts (10 Ko au maximum), tel que mesuré par l'expéditeur entre l'envoi du message de demande et la réception du message de réponse	Un nombre suffisant de nœuds est prévu pour permettre aux composants logiciels des services Web eTIR de traiter toutes les demandes. Un nombre suffisant de nœuds est prévu pour permettre à la base de données eTIR de traiter toutes les demandes.	10 secondes

⁹ Voir la définition dans le glossaire technique.

¹⁰ Risques liés à la concentration des responsabilités : risques encourus par une entité qui dépend fortement d'une personne en particulier pour son bon fonctionnement.

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
PE.3	Délai maximal de réponse tel que mesuré par l'expéditeur entre l'envoi du message de demande et la réception du message de réponse	La taille maximale des messages eTIR est fixée à 20 Mo. La connexion Internet du système international eTIR dispose d'une bande passante élevée (plus de 100 mégabits par seconde).	Délai d'attente fixé à 60 secondes

Tableau 13

Exigences qualitatives relatives à la performance

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
PE.4	Les indicateurs de performance du système international eTIR devraient faire l'objet d'un suivi pour détecter tout problème éventuel.	Des indicateurs de performance sont enregistrés à différents points essentiels lors de la réception, du traitement et de l'enregistrement d'un message de demande et de l'envoi d'un message de réponse. Ces indicateurs font l'objet d'un suivi afin que l'alerte soit donnée et que la CEE mène son enquête si les valeurs mesurées dépassent certaines limites.
PE.5	Les indicateurs de performance du système international eTIR restent stables ou s'améliorent dans le temps.	On utilise un outil de test de charge pour exécuter des tests automatisés lorsque le système international eTIR est mis à jour. Cet outil permet de vérifier qu'aucun élément ne risque d'entraîner une régression appréciable.

13. Fiabilité

42. La fiabilité s'entend de la capacité qu'a un système d'information de traiter les erreurs d'exécution et les entrées invalides. Cette notion englobe également l'ensemble des pratiques suivies pour que les objectifs de qualité soient atteints. L'optimisation de la fiabilité du système international eTIR est au cœur du deuxième principe directeur suivi par la CEE.

43. Aux fins de la réalisation de cet objectif, ainsi que de la bonne qualité d'ensemble du système international eTIR, les pratiques suivantes sont mises en place à titre préventif :

- Des lignes directrices ont été établies par la CEE concernant le développement, le déploiement, le fonctionnement et la maintenance du système international eTIR. Ces lignes directrices constituent un ensemble de règles et de pratiques communes qui garantissent des résultats prévisibles et de bonne qualité ;
- Des procédures strictes de versionnement sont appliquées pour qu'on puisse savoir à quel besoin saisi dans le système de suivi correspond chacune des modifications apportées au code source du système international eTIR ainsi qu'à la structure et au contenu de la base de données eTIR ;
- Le code source est réexaminé pour faire baisser la probabilité que des artéfacts indésirables (défauts) s'y trouvent et pour contrôler le respect des lignes directrices relatives au codage ;
- Toutes les modifications apportées au code source (pour introduire une fonction ou pour corriger un défaut) sont accompagnées de tests automatisés appropriés pour vérifier qu'aucun élément ne risque de faire régresser le code ;
- Le code source est régulièrement vérifié au moyen d'un outil d'analyse statique afin de déterminer plusieurs indicateurs liés à la maintenabilité, la fiabilité, la sécurité, la couverture de code et la duplication de code. Les problèmes repérés par cet outil sont traités par la CEE dans le but de répondre aux objectifs de qualité (seuils de qualité) fixés au préalable ;

- Une chaîne d'intégration continue a été mise en place pour exécuter automatiquement plusieurs opérations pendant le développement du système international eTIR, afin de garantir un haut niveau de fiabilité et de qualité.

44. En plus des pratiques préventives, la pratique réactive ci-dessous a été mise en place pour qu'il soit possible de déceler et de régler les problèmes le plus tôt possible :

- Le système de surveillance suit en continu plusieurs indicateurs et indices associés aux composants logiciels et matériels du système international eTIR pour déceler tout problème et communiquer l'alerte appropriée afin qu'il soit réglé rapidement (en fonction de son degré de gravité).

45. On trouvera dans les tableaux ci-dessous la liste des exigences relatives à la fiabilité.

Tableau 14

Exigences quantitatives relatives à la fiabilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description</i>	<i>Comment atteindre l'objectif</i>	<i>Valeur cible</i>
RL.1	Nombre des erreurs de la gravité la plus élevée détectées par l'outil d'analyse statique, et restant à corriger	Vérifier régulièrement le code source au moyen de l'outil d'analyse statique et corriger toute erreur, en donnant la priorité aux erreurs les plus graves.	0 (toutes les erreurs de ce type doivent être corrigées)
RL.2	Nombre des erreurs de gravité normale détectées par l'outil d'analyse statique, et restant à corriger	Introduire la vérification du code source au moyen de l'outil d'analyse statique dans la chaîne d'intégration continue, pour donner rapidement des informations en retour et améliorer les méthodes de travail.	Moins de 150
RL.3	Pourcentage de code source fonctionnel couvert par les tests automatisés (couverture de code)	Passer le code en revue et appliquer des lignes directrices pour le développement, de sorte que toutes les modifications du code source s'accompagnent d'un nombre approprié de tests automatisés.	Plus de 60 %
RL.4	Pourcentage de code source dupliqué (duplication de code)	Passer régulièrement le code en revue pour éviter la duplication.	Moins de 3 %

46. La CEE révisera régulièrement les cibles fixées pour les exigences quantitatives de fiabilité énumérées dans le tableau ci-dessus afin d'améliorer continuellement la qualité générale du code source du système international eTIR.

Tableau 15

Exigences qualitatives relatives à la fiabilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
RL.5	Toutes les modifications du code source sont apportées de manière à faire baisser la probabilité que des erreurs soient introduites.	La CEE applique des lignes directrices et des pratiques optimales spécifiques dans le développement du système international eTIR. L'exécution de tests automatisés permet de signaler immédiatement toute régression introduite. Les commits qui ne dépassent pas les seuils de qualité déterminés sont rejetés.
RL.6	Toutes les modifications du code source sont liées à un besoin, ce qui permet de garantir une bonne traçabilité.	Le VCS utilisé pour le code source et le système de suivi sont interconnectés. On peut trouver le point lié à un commit particulier dans le VCS et tous les commits doivent faire référence à un point.

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
RL.7	Il s'agit d'éliminer, dans les procédures de développement, autant de tâches redondantes, manuelles et sources d'erreurs que possible.	Mettre en place une chaîne d'intégration continue qui soulage les informaticiens des tâches secondaires et permette de leur donner rapidement des informations en retour sur la qualité de la modification qu'ils apportent au code source.

14. Réutilisabilité

47. La réutilisabilité consiste à utiliser d'une manière ou d'une autre des ressources existantes dans le processus de développement d'un logiciel. Ces ressources sont des produits et des sous-produits du cycle de développement du logiciel et comprennent le code, les composants logiciels, les suites de tests, les conceptions et la documentation.

48. Le but principal de la réutilisabilité est d'arrêter de « réinventer la roue ». Dans le génie logiciel moderne, et grâce aux langages de programmation orientés objet, il est aisé de réutiliser des composants logiciels existants. En outre, cette approche est pertinente, non seulement pour les composants logiciels, mais aussi pour les méthodes et les infrastructures, puisqu'elle est fondée sur une abondance d'expériences et de bonnes pratiques. On trouvera ci-après la liste de celles qui ont servi au développement du système eTIR :

- Gestion de projet : Le secrétariat de l'ONU a sélectionné la méthode de gestion de projet PRINCE2® (PProjects IN Controlled Environments), que la CEE a adaptée pour l'appliquer à la gestion de ses projets ;
- Architecture d'entreprise : La CEE utilise plusieurs éléments de l'infrastructure TOGAF® (The Open Group Architecture Framework) pour ses besoins en matière d'architecture ;
- Développement de logiciels : La CEE suit une méthode agile pour le développement et la maintenance du système international eTIR et elle applique plusieurs pratiques DevOps ;
- Gestion des services : La CEE utilise plusieurs éléments de la bibliothèque ITIL® (Information Technology Infrastructure Library) pour ses procédures en lien avec les services d'assistance eTIR et ses relations avec l'entité de l'ONU hébergeant le système international eTIR ;
- Conscience des risques pour la sécurité : La CEE utilise plusieurs éléments du projet OWASP® (Open Web Application Security Project) pour se tenir informée des dernières menaces et des pratiques optimales les plus récentes.

49. Dans la plupart des cas, il est préférable de sélectionner un élément à réutiliser plutôt que d'en développer un soi-même. En effet, si les fonctions satisfont aux exigences, il est généralement plus rapide et moins coûteux de procéder de la sorte. Lorsqu'il est question d'un composant ou d'un produit logiciel, il peut s'agir soit d'un logiciel open source, soit d'un logiciel protégé. Il convient de prendre en compte dans le processus de décision les paramètres suivants : le coût total de possession (y compris la formation et l'assistance), la maturité et la viabilité de la solution informatique, les avantages et les inconvénients.

50. On trouvera dans le tableau ci-dessous l'exigence applicable en matière de réutilisabilité.

Tableau 16
Exigence relative à la réutilisabilité

<i>Identifiant</i>	<i>Description et objectif</i>	<i>Comment satisfaire à l'exigence</i>
RU.1	Il s'agit de réutiliser des méthodes, infrastructures, logiciels et matériels existants pour économiser du temps et obtenir de meilleurs résultats	Dans le cas d'un nouveau besoin, ou pendant l'évaluation régulière des éléments réutilisés, la CEE cherche des solutions et applique son approche de prise de décisions pour choisir l'option optimale.

15. Sécurité

51. Tous les éléments et les exigences techniques liés à la sécurité du système international eTIR sont décrits dans le chapitre intitulé « Sécurité du système eTIR », qu'on trouvera plus loin dans le présent document.

III. Communication entre les parties prenantes eTIR et le système international eTIR

A. Mise en application et mise à l'essai des messages eTIR

1. Approche générale recommandée

52. On trouvera dans la présente section les directives à suivre pour la mise en application et la mise à l'essai des messages eTIR. Les parties prenantes eTIR devront convertir les informations saisies par les utilisateurs de leurs systèmes informatiques (par exemple, les agents des douanes utilisant les systèmes douaniers nationaux) en messages eTIR qu'elles enverront au système international eTIR. Elles devront également vérifier et traiter les messages entrants, stocker les valeurs que ceux-ci contiennent et présenter les informations nécessaires aux agents des douanes.

53. La présente section couvre uniquement les aspects relatifs aux messages eTIR ; elle ne contient pas de directives concernant la mise à jour des systèmes informatiques des parties prenantes eTIR de façon à les adapter à la procédure eTIR. Cet aspect et les décisions s'y rapportant relèvent de la seule responsabilité des parties prenantes eTIR et sont abordés pendant la phase de conception du projet d'interconnexion, en particulier pendant l'analyse des écarts¹¹. Toutefois, les recommandations générales données en ce qui concerne les processus de développement et de maintenance peuvent y être appliquées également.

54. La CEE décrit les processus suivis par ses experts en informatique aux fins du développement et de la maintenance du système international eTIR dans la partie du présent document consacrée à ce sujet¹², notamment les pratiques résumées ci-après :

- Adopter une méthode agile et procéder au développement par itération, ce qui permet de s'adapter aux changements et d'apporter sans cesse de la valeur en déployant de nouvelles versions du logiciel régulièrement ;
- Configurer un système de gestion des connaissances comportant une plateforme collaborative qui héberge toute la documentation interne relative à la mise au point, à la gestion et à l'exploitation du système, ainsi qu'un système de suivi permettant de gérer toutes les tâches à effectuer ;
- Assurer une bonne traçabilité en versionnant toutes les ressources à l'aide d'un système de gestion de version, notamment le code source, le schéma de la base de données et tous les autres éléments de configuration nécessaires au développement et à la maintenance du logiciel ;

¹¹ Voir la section A, Projets d'interconnexion, dans la même partie du présent document.

¹² Voir le document ECE/TRANS/WP.30/GE.1/2021/33.

- Consigner et surveiller un maximum d'informations pour avoir une meilleure idée du fonctionnement du logiciel en production, et détecter les problèmes le plus tôt possible afin de pouvoir réagir rapidement ;
- Privilégier l'assurance qualité, et garantir la fiabilité du système en investissant dans l'automatisation des essais et l'analyse statique du code et en mettant en place un processus abouti d'intégration continue ;
- Créer plusieurs environnements pour les différentes phases du cycle de développement du logiciel et établir des procédures claires concernant la promotion des nouvelles versions du système ;
- Définir des directives claires et complètes concernant la gestion des problèmes et des incidents sans interruption du système ;
- Tenir compte de la sécurité informatique dans tous les aspects des processus de développement et de maintenance, en mettant en place des outils et des procédures visant à réduire le risque d'avoir à gérer des problèmes de cybersécurité.

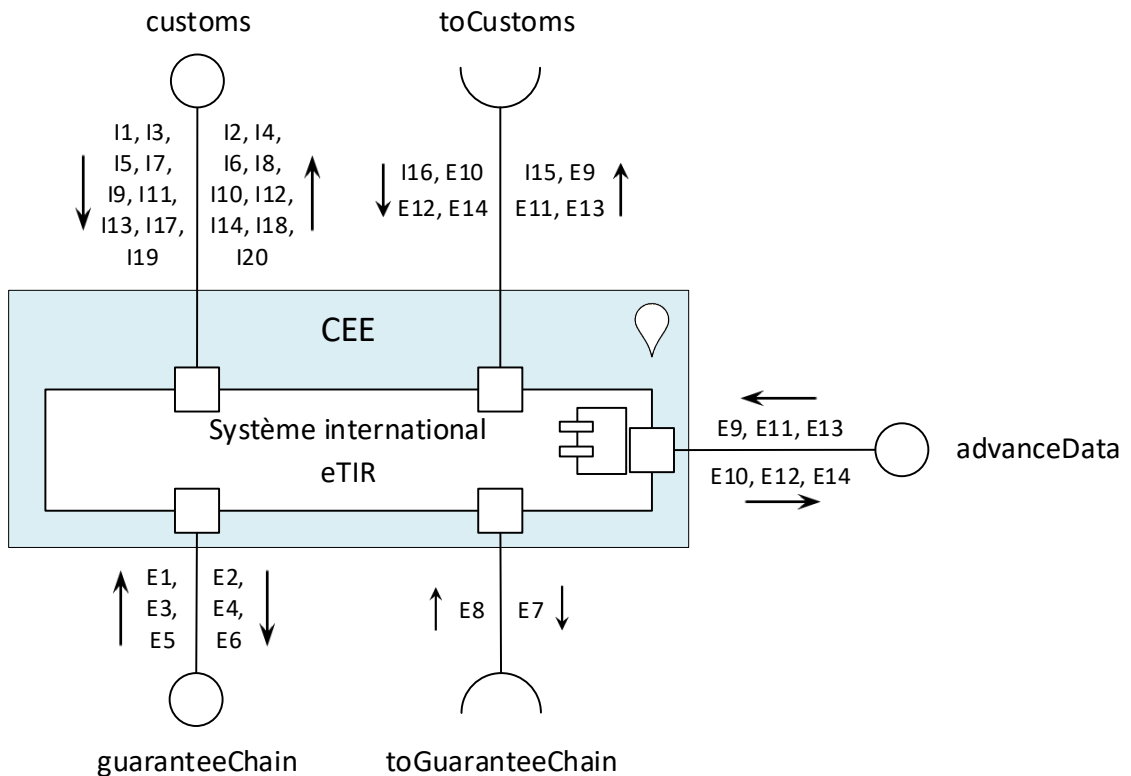
55. Les parties prenantes eTIR sont invitées à adopter ces processus, en totalité ou en partie, pour le développement et la maintenance de leurs propres systèmes informatiques, et la CEE appréciera de recevoir de leur part toute observation visant à améliorer ces processus afin de mieux satisfaire aux trois principes directeurs.

2. Services Web eTIR

56. Les messages eTIR sont échangés entre les systèmes informatiques des parties prenantes eTIR au moyen des services Web. Avec ce mode d'échange d'informations « de machine à machine », l'envoi des messages est déclenché sans intervention humaine, même si la plupart des messages sont envoyés à la suite d'actions effectuées par un utilisateur final sur les divers systèmes informatiques faisant partie du système eTIR.

57. L'échange de messages (envoi et réception) entre un système informatique et le système international eTIR se fait au moyen des services Web eTIR, qui permettent aux parties prenantes eTIR autorisées d'accéder au système eTIR à partir de plusieurs points de terminaison, illustrés et décrits ci-dessous.

Figure I
Points de terminaison des services Web eTIR



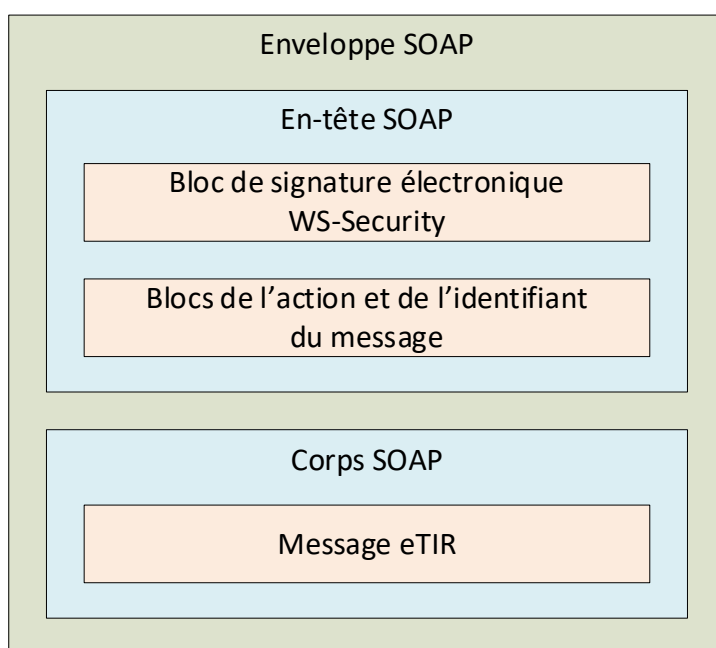
- Le point de terminaison « customs » permet aux autorités douanières d'envoyer au système international eTIR les messages suivants : I1, I3, I5, I7, I9, I11, I13, I17 et I19. Après avoir traité le message entrant, le système international eTIR renvoie le message correspondant en réponse : I2, I4, I6, I8, I10, I12, I14, I18 ou I20.
- Toutes les autorités douanières sans exception devraient être raccordées au point de terminaison « toCustoms » pour que le système international eTIR puisse leur envoyer les messages suivants : I15, E9, E11 et E13. Les douanes peuvent choisir le nom de ce point de terminaison. Après avoir traité le message entrant, les autorités douanières renvoient le message correspondant en réponse : I16, E10, E12 ou E14.
- Le point de terminaison « advanceData » permet à toutes les parties prenantes eTIR qui le souhaitent de transmettre des renseignements anticipés aux autorités douanières, par l'intermédiaire du système international eTIR, en envoyant les messages suivants : E9, E11 et E13. Après avoir transmis le message entrant aux autorités douanières concernées, le système international eTIR renvoie le message correspondant en réponse à l'émetteur initial : E10, E12 ou E14.
- Le point de terminaison « guaranteeChain » permet aux chaînes de garantie d'envoyer au système international eTIR les messages suivants : E1, E3 et E5. Après avoir traité le message entrant, le système international eTIR renvoie le message correspondant en réponse : E2, E4 ou E6.
- Les chaînes de garantie devraient être raccordées au point de terminaison « toGuaranteeChain » pour que le système international eTIR puisse leur envoyer le message E7. Après avoir traité le message entrant, les chaînes de garantie renvoient le message E8 en réponse.

58. Ces points de terminaison sont spécifiés et décrits à l'aide de fichiers WSDL¹³ disponibles à différentes adresses URL en fonction des environnements, indiquées dans les guides techniques¹⁴. Ces fichiers WSDL décrivent le protocole de communication, le format des messages et les méthodes que les utilisateurs des services Web peuvent appliquer (c'est-à-dire les actions associées aux messages eTIR). Le protocole de communication utilisé est le protocole SOAP (Simple Object Access Protocol) v1.2¹⁵.

59. Un message SOAP est un document XML comportant une enveloppe composée d'un en-tête et d'un corps, comme illustré dans la figure ci-dessous. L'en-tête SOAP contient le nom de l'action (indiquant quel message eTIR est envoyé) et un objet de sécurité, selon les spécifications de l'extension WS-Security SOAP, utilisée pour intégrer la signature électronique du message. Le format de l'en-tête SOAP est décrit en détail dans la section correspondante du guide technique « Introduction aux services Web eTIR ». Le corps SOAP contient le message eTIR, y compris les métadonnées.

Figure II

Structure des messages SOAP dans le système eTIR



60. Comme indiqué dans la partie du présent document relative à la sécurité informatique¹⁶, l'accès aux différents environnements du système international eTIR est limité aux parties prenantes eTIR qui ont communiqué les adresses IP de leurs serveurs, lesquelles sont alors inscrites sur une liste blanche par l'entité hôte, c'est-à-dire l'ONU. Par conséquent, afin d'avoir accès aux services Web eTIR, les parties prenantes eTIR doivent communiquer leurs adresses IP à la CEE, dans le cadre de leur projet d'interconnexion.

61. En outre, afin d'établir une connexion avec le système international eTIR, les informations suivantes doivent être échangées :

- Chaque partie prenante eTIR sera associée à un identifiant unique propre, défini par la CEE et enregistré dans la base de données eTIR. Cet identifiant sera utilisé dans la classe des métadonnées, qui figure dans tous les messages eTIR, pour identifier l'émetteur et le destinataire du message. À terme, les parties prenantes eTIR se verront attribuer des identifiants distincts pour les différents environnements du système international eTIR (essais d'acceptation et production) ;

¹³ Voir fr.wikipedia.org/wiki/Web_Services_Description_Language.

¹⁴ Voir etir.org/documentation.

¹⁵ Voir fr.wikipedia.org/wiki/SOAP.

¹⁶ Voir la section II.D.4 du document ECE/TRANS/WP.30/GE.1/2021/34/Rev.1.

- Comme indiqué dans la partie du présent document relative à la sécurité informatique¹⁷, chaque partie prenante eTIR devra générer un certificat X.509 et en envoyer la clé publique à la CEE pour que le certificat puisse être enregistré dans le truststore du système international eTIR. En échange, la CEE enverra également le certificat (clé publique) du système international eTIR (pour l'environnement concerné) à la partie prenante eTIR pour que celle-ci puisse l'enregistrer dans son truststore.

62. Une fois ces tâches préalables accomplies, la partie prenante eTIR peut commencer à tester manuellement la connexion, à l'aide d'un logiciel tel que SoapUI, suivant les instructions du guide technique « Introduction aux services Web eTIR ». Si la mise à l'essai de l'interconnexion réussit, l'équipe de projet de la partie prenante eTIR peut commencer à mettre en application et à tester les messages eTIR et le composant logiciel nécessaire pour raccorder ses systèmes informatiques avec le système international eTIR.

3. Précisions relatives à la mise en application

63. La présente section décrit les modalités de mise en application et le format des différents types d'attributs qui sont utilisés dans les messages eTIR. Elle doit être lue en parallèle avec les tableaux de la section suivante contenant la description et les utilisations de ces attributs dans la liste des messages eTIR. Des explications sont fournies pour chaque type de données ainsi que pour certains attributs.

a) Champs de métadonnées

64. Chaque message eTIR commence par une série d'attributs servant à indiquer les métadonnées qui caractérisent le message, à savoir les spécifications auxquelles le message appartient et obéit, leur version et l'entité chargée de leur gestion, ainsi que la date et l'heure d'élaboration du message, l'entité qui l'a envoyé et l'entité qui devrait le recevoir.

65. Hormis la date et l'heure d'élaboration du message, qui sont facultatives, tous les autres attributs de métadonnées sont obligatoires. Comme ils font partie du message eTIR, ils appartiennent au corps SOAP et sont mentionnés avant les champs (classes et attributs) du message eTIR, conformément à la deuxième édition des lignes directrices du modèle de données de l'OMD sur les schémas XML¹⁸.

66. Les deux tableaux ci-dessous contiennent la liste des champs (classes et attributs) de la section relative aux métadonnées avec leurs détails, leur description et leur utilisation.

¹⁷ Voir la section II.D.3 du document ECE/TRANS/WP.30/GE.1/2021/34/Rev.1.

¹⁸ Voir la section 6 du document consultable à l'adresse wcoomd.org/-/media/wco/public/global/pdf/topics/facilitation/instruments-and-tools/tools/data-model/wco_xml_guidelines_2012.pdf.

Tableau 17
Métadonnées – Liste des champs

<i>Nom du champ eTIR</i>	<i>Élément XML correspondant (XPath)</i>	<i>État</i>	<i>Format</i>	<i>Listes de codes</i>	<i>Conditions</i>	<i>Règles</i>	<i>ID OMD</i>
└ Organisme responsable, codé	ResponsibleAgencyCode	R	an..2	CL28			
└ Nom spécifications, codé	AgencyAssignedCustomizationCode	R	an..6	CL29			
└ Version spécifications, codée	AgencyAssignedCustomizationVersionCode	R	an..3	CL30			
┌┐ MÉTADONNÉESCOMMUNICATION	CommunicationMetaData	R					
└ Date heure élaboration	CommunicationMetaData/PreparationDateTime	O	an..35				
┌┐ DESTINATAIRE	CommunicationMetaData/Recipient	R					
└ Identifiant	CommunicationMetaData/Recipient/Identifiant	R	an..35				
┌┐ ÉMETTEUR	CommunicationMetaData/Sender	R					
└ Identifiant	CommunicationMetaData/Sender/Identifiant	R	an..35				

Tableau 18
Métadonnées – Description des champs

<i>Nom du champ eTIR</i>	<i>Élément XML correspondant (XPath)</i>	<i>Description</i>	<i>Observations</i>
└ Organisme responsable, codé	ResponsibleAgencyCode	Code de l'organisme qui contrôle les spécifications du message	Ce champ doit contenir le code « AJ » (UN/ECE/TRANS) spécifiant l'organisme responsable des spécifications eTIR, choisi dans la liste Organisme de contrôle (norme EDIFACT-ONU n° 0051).
└ Nom spécifications, codé	AgencyAssignedCustomizationCode	Code spécifiant le nom des spécifications du message	Ce champ doit contenir le code « 1 » (eTIR) spécifiant le nom des spécifications suivies par le message, choisi dans la liste Nom spécifications (eTIR).
└ Version spécifications, codée	AgencyAssignedCustomizationVersionCode	Code spécifiant la version des spécifications du message	Ce champ doit contenir le code spécifiant la version des spécifications suivies par le message, choisi dans la liste Version spécifications (eTIR).
┌┐ MÉTADONNÉESCOMMUNICATION	CommunicationMetaData	Classe donnant des renseignements supplémentaires sur les métadonnées du message	

<i>Nom du champ eTIR</i>	<i>Élément XML correspondant (XPATH)</i>	<i>Description</i>	<i>Observations</i>
Date heure élaboration	CommunicationMetaData/PreparationDateTime	Date et heure auxquelles le message a été élaboré par l'émetteur	Ce champ doit contenir une date et une heure au format EDIFACT 208 (CCYYMMDDHHMMSSZHHMM). Par exemple, 20200820145600+0100 représente le 20 août 2020 à 14:56 UTC+01:00.
DESTINATAIRE	CommunicationMetaData/Recipient	Classe donnant des renseignements supplémentaires sur le destinataire du message	
L Identifiant	CommunicationMetaData/Recipient/Identifiant	Identifiant unique du destinataire du message	Ce champ doit contenir l'identifiant unique de la partie prenante eTIR à laquelle le message est envoyé.
ÉMETTEUR	CommunicationMetaData/Sender	Classe donnant des renseignements supplémentaires sur l'émetteur du message	
L Identifiant	CommunicationMetaData/Sender/Identifiant	Identifiant unique de l'émetteur du message	Ce champ doit contenir l'identifiant unique de la partie prenante eTIR qui a envoyé le message.

b) Conventions relatives aux attributs numériques

67. Dans les messages eTIR, plusieurs attributs doivent contenir des valeurs numériques. Voici la liste des spécifications qui s'appliquent à ce type d'attributs :

- Tous les attributs numériques contiennent soit un nombre cardinal (nombre entier positif), soit un nombre décimal ;
- Le séparateur décimal est le point, « . », et aucun autre symbole n'est autorisé comme séparateur décimal ;
- Il ne faut pas utiliser de séparateurs de milliers, tels que la virgule ou l'espace ;
- Il ne faut pas utiliser de signes positif ou négatif (toutes les valeurs sont intrinsèquement positives) ;
- Il ne faut pas ajouter de zéros inutiles à gauche ou à droite ;
- Si le point décimal est présent, il doit être précédé d'au moins un chiffre ;
- Si le point décimal est présent, il doit être suivi d'au moins un chiffre.

68. Le tableau ci-dessous montre les résultats de l'application du mécanisme de validation à plusieurs exemples de valeurs numériques formées selon le type de données « n..11,3 », correspondant à un nombre décimal composé de 11 chiffres au maximum, dont une partie décimale de trois chiffres au maximum, éventuellement.

Tableau 19

Validation des valeurs numériques pour le type « n..11,3 »

<i>Valeur</i>	<i>Résultat de la validation</i>	<i>Explication du résultat de la validation</i>
12345678.123	Valide	
123456789.123	Invalide	Il y a trop de chiffres au total.
1234567.1234	Invalide	Il y a trop de chiffres après le point décimal.
0123	Invalide	Les zéros à gauche ne sont pas autorisés.
+123	Invalide	Le signe positif n'est pas autorisé.
-123	Invalide	Le signe négatif n'est pas autorisé.
1,234	Invalide	Les séparateurs de milliers ne sont pas autorisés.
.3	Invalide	Il manque un chiffre avant le point décimal.
12345.	Invalide	Il manque un chiffre après le point décimal.
0.3	Valide	
1.3E1	Invalide	Seuls des chiffres et le point décimal sont autorisés.
12345678901	Valide	Le type « n..11,3 » peut se composer de 11 chiffres au maximum.

c) Conventions relatives aux attributs de type texte

69. Dans les messages eTIR, certains attributs doivent contenir du texte libre (ni un code ni un identifiant). Voici la liste des spécifications qui s'appliquent à ce type d'attributs :

- Toutes les valeurs des attributs de type texte sont sensibles à la casse (une distinction est faite entre les lettres majuscules et minuscules) ;
- Il ne faut pas ajouter d'espaces (normaux ou insécables) inutiles à gauche ou à droite ; le cas échéant, ces espaces seront supprimés ;

- Il est recommandé que tous les éléments XML représentant des attributs eTIR de type texte comprennent également un attribut XML facultatif, nommé « languageID », indiquant la langue utilisée pour la valeur de l'attribut eTIR. L'attribut XML « languageID » doit contenir le code de la langue, choisi dans la liste CL20 (Nom langue – ISO 639-1). En l'absence de cet attribut XML, le texte est considéré comme de l'anglais.

70. Certains caractères ne peuvent pas être utilisés dans les messages XML, car ils ont une signification particulière. Si ces caractères sont employés, le parseur risque de mal interpréter les données. La solution consiste à remplacer lesdits caractères par d'autres expressions, pour que le parseur puisse les interpréter correctement comme des données, sans les confondre avec des balises XML. Le tableau ci-dessous dresse la liste des expressions à utiliser pour remplacer ces caractères spéciaux.

Tableau 20

Caractères à remplacer par des expressions prédéfinies

Caractère	Expression de substitution
& (esperluette)	&
> (signe « supérieur à »)	>
< (signe « inférieur à »)	<
" (guillemet double droit)	"
' (guillemet simple droit)	'

71. Lorsqu'il valide la longueur d'une valeur de type texte, le système doit compter chaque expression de substitution comme un seul caractère (par exemple, l'expression « & » vaut un caractère, et non cinq). Par exemple, si le format d'un attribut est « an..100 », le texte suivant devrait être valide : *Cette série de 100 'caractères' doit <toujours> être valide & acceptée, même au format "an..100" !*

d) Conventions relatives aux attributs codés

72. Dans les messages eTIR, certains attributs doivent contenir des codes provenant de listes de codes données (voir l'annexe VI.F du présent document). Les codes sont des valeurs alphanumériques et sont donc considérés comme du texte (et non comme des valeurs numériques). Voici la liste des spécifications qui s'appliquent à ce type d'attributs :

- Tous les attributs codés doivent comporter un code figurant dans la liste de codes à laquelle l'attribut est rattaché ;
- Si des codes restreints sont indiqués pour un attribut codé dans les spécifications eTIR (fonctionnelles ou techniques), l'attribut en question ne doit contenir qu'un de ces codes restreints.

e) Conventions relatives aux attributs contenant uniquement une date

73. Les messages eTIR comportent plusieurs attributs dans lesquels il faut entrer uniquement une date. Le format de ce type d'attributs est aligné sur le code de format 102 selon la norme EDIFACT-ONU, à savoir CCYYMMDD :

- CCYY : année sur quatre chiffres (par exemple, 1979, 2020) ;
- MM : mois sur deux chiffres, de 01 à 12 en commençant par 01 pour janvier ;
- DD : jour du mois sur deux chiffres, de 01 à 31.

74. Voici quelques exemples d'attributs valides contenant uniquement une date :

- Le 1^{er} janvier 1970 est codé « 19700101 » ;
- Le 29 février 2020 est codé « 20200229 » ;

- Le 31 décembre 2045 est codé « 20451231 ».

75. Les attributs de type date comportent aussi un attribut XML obligatoire, nommé « formatCode », dont la valeur est donc toujours « 102 » pour les champs contenant uniquement une date. Ce format ne tient pas compte des fuseaux horaires, si bien que la date doit être considérée comme valable dans tous les fuseaux horaires. La figure ci-dessous donne un exemple, sous forme de code XML, du format de l'attribut « Validité » du message eTIR E1.

Figure III

Expiration d'une garantie le 1^{er} août 2024

```
<ExpirationDateTime formatCode="102">20240801</ExpirationDateTime>
```

76. Il est recommandé que toutes les parties prenantes eTIR valident les champs contenant uniquement une date à l'aide de l'expression habituelle disponible dans le type XSD « EtirDateType », défini dans le fichier des jeux de données XSD.

f) Conventions relatives aux attributs contenant une date et une heure

77. Les messages eTIR comportent des attributs dans lesquels il faut entrer une date et une heure. Le format de ce type d'attributs est aligné sur le code de format 208 selon la norme EDIFACT-ONU, à savoir CCYYMMDDHHMMSSZHHMM :

- CCYY : année sur quatre chiffres (par exemple, 1979, 2020) ;
- MM : mois sur deux chiffres, de 01 à 12 en commençant par 01 pour janvier ;
- DD : jour du mois sur deux chiffres, de 01 à 31 ;
- HH : heure du jour sur deux chiffres, de 00 (pour minuit) à 23 (pour 23 heures) ;
- MM : minutes de l'heure sur deux chiffres, de 00 à 59 ;
- SS : secondes de la minute sur deux chiffres, de 00 à 59 (60 est également autorisé dans le cas d'une seconde intercalaire) ;
- Z : introduction du fuseau horaire par un « + » ou bien un « - » (si le fuseau horaire n'a pas de décalage, un « + » ou un « - » peut être utilisé indifféremment) ;
- HH : heures de décalage du fuseau horaire, de 00 à 14 ;
- MM : minutes de décalage du fuseau horaire, de 00 à 59.

78. Voici quelques exemples d'attributs valides contenant une date et une heure :

- Le 1^{er} janvier 1970 à 0 h 0 m 0 s à Londres, Royaume-Uni (décalage horaire : +0 h), est codé « 19700101000000+0000 » ;
- Le 29 février 2020 à 9 h 45 m 36 s à New York, États-Unis (décalage horaire : -5 h), est codé « 20200229094536-0500 » ;
- Le 31 décembre 2045 à 22 h 6 m 59 s à Tarawa-Sud, Kiribati (décalage horaire : +14 h), est codé « 20451231220659+1400 ».

79. Les attributs de type date comportent aussi un attribut XML obligatoire, nommé « formatCode », dont la valeur est donc toujours « 208 » pour les champs contenant une date et une heure. Avec ce format, qui indique un fuseau horaire, la partie prenante eTIR peut choisir d'utiliser ou non l'heure d'été, car le code renverra à la même heure absolue dans tous les cas. La figure ci-dessous donne un exemple, sous forme de code XML, du format de l'attribut « Date acceptation » du message eTIR I1.

Figure IV

Acceptation d'une garantie le 1^{er} juillet 2021 à 10 h 3 m 42 s à Istanbul (décalage horaire : +3 h)

```
<AcceptanceDateTime formatCode="208">20210701100342+0300</AcceptanceDateTime>
```

80. Il est recommandé que toutes les parties prenantes eTIR valident les champs contenant une date et une heure à l'aide de l'expression habituelle disponible dans le type XSD « EtirDateTimeType », défini dans le fichier des jeux de données XSD.

g) Attributs « Identifiant message » et « Identifiant message initial »

81. Tous les messages envoyés et reçus sont identifiés à l'aide de l'attribut « Identifiant message ». Cet attribut doit être rempli par l'émetteur dans le message de demande. Le destinataire définira une autre valeur unique pour l'attribut « Identifiant message » dans le message de réponse. Le destinataire remplira également l'attribut « Identifiant message initial » dans le message de réponse, en y indiquant la valeur de l'attribut « Identifiant message » qui figure dans le message de demande correspondant. Cette méthode permet une traçabilité adéquate des messages de demande et de réponse.

82. L'attribut « Identifiant message » doit contenir un identifiant unique universel (UUID) conforme à la version 4 des spécifications figurant dans la RFC 4122¹⁹, composé de nombres pseudo-aléatoires. Les principaux langages de programmation fournissent des classes d'aide natives permettant de générer un UUID v4, comme cela est illustré dans les deux figures ci-après.

Figure V

Générer un UUID en Java

```
java.util.UUID.randomUUID();
```

Figure VI

Générer un UUID en C#

```
System.Guid.NewGuid();
```

h) Attributs « Numéro séquence »

83. Des attributs « Numéro séquence » sont parfois utilisés dans des classes représentées sous forme de listes dans les messages eTIR. Ces attributs sont nécessaires pour indiquer une séquence particulière entre les éléments de ces listes. Par exemple, l'attribut « Numéro séquence » dans la classe « MoyenTransport » sert à déterminer l'ordre des moyens utilisés pour le transport des marchandises.

84. Voici la liste des spécifications à appliquer aux attributs « Numéro séquence », sachant qu'ils contiennent l'indice (commençant à 1)²⁰ de la classe d'appartenance dans la liste :

- La valeur de l'attribut doit toujours être supérieure ou égale à 1 ;
- La valeur de l'attribut est unique au sein d'une même séquence ;
- Sauf indication contraire dans la description du champ ou les règles, les valeurs des attributs « Numéro séquence » d'une même liste devraient commencer à 1 et être incrémentées sans sauter de numéro dans la séquence.

i) Attributs de mesure

85. Plusieurs attributs contiennent des mesures : « Poids brut total », « Poids brut » et « Taille ». Ces attributs eTIR comportent également un attribut XML obligatoire, nommé « unitCode », dont la valeur correspond à l'unité de mesure utilisée. L'attribut XML « unitCode » doit contenir le code spécifiant l'unité de mesure, choisi dans la liste de codes 21 (Unité mesure – Recommandation n° 20 de la CEE).

¹⁹ Voir datatracker.ietf.org/doc/html/rfc4122.

²⁰ Indexer une série (ou une liste) en commençant à 1.

86. Seuls les codes suivants peuvent être utilisés pour l'attribut « Taille », appartenant à la classe « FichierBinaire » :

- AD : octet ;
- 2P : kilo-octet ;
- 4L : mégaoctet.

87. Il est recommandé d'utiliser les codes suivants pour les attributs « Poids brut total » et « Poids brut » :

- GRM : gramme ;
- KGM : kilogramme ;
- DTN : décitonne (quintal) ;
- TNE : tonne (métrique).

4. Mécanisme de validation

88. Lorsque le système international eTIR reçoit et traite un message, il effectue d'abord une série de validations sur le message lui-même, en lien avec la garantie, le titulaire ou le transport associés au message. Comme indiqué dans la partie du présent document consacrée à la sécurité informatique²¹, les couches de validation ci-dessous sont appliquées à chaque message afin d'en vérifier l'exactitude, la conformité aux spécifications et la pertinence :

1. Une couche de validation de la structure et des valeurs du message permet de consigner toutes les erreurs repérées et de les renvoyer sous forme de liste dans le message de réponse. Les valeurs des attributs qui sont rattachés à des listes de codes sont également vérifiées par rapport aux valeurs possibles dans les versions en vigueur des listes de codes en question ; toute valeur ne figurant pas dans les listes de codes (ou dans la liste des codes restreints, le cas échéant) donne lieu à une erreur. Toutes les erreurs de ce type font partie de la première famille d'erreurs (1XX – Validation)²² ;
2. Une couche générique permet de valider le message dans son ensemble, à l'aide du fichier XSD définissant le type de message. Les erreurs détectées font également partie de la première famille d'erreurs (1XX – Validation) ;
3. Le message est ensuite traité par le système international eTIR. Si une incohérence est détectée dans la séquence des messages, ou avec les données enregistrées dans la base de données eTIR, d'autres erreurs peuvent être signalées, auquel cas la première erreur repérée est immédiatement renvoyée. À ce stade, les erreurs peuvent faire partie des deuxième et troisième familles d'erreurs (2XX – Exécution et 3XX – Fonctionnel) ;
4. Enfin, une dernière couche de validation est appliquée au niveau de la base de données eTIR, où l'enregistrement des valeurs du message peut être rejeté si celles-ci ne concordent pas avec les contraintes d'intégrité de la base. En théorie, ce dernier filet de sécurité ne devrait jamais détecter de problèmes, car les erreurs devraient avoir été détectées et signalées par les couches de validation précédentes. Le rejet de l'enregistrement des données dans la base donne lieu à une erreur de la quatrième famille (4XX – Interne), que la partie prenante eTIR devra signaler sans délai au service d'assistance eTIR.

89. Il est vivement recommandé que toutes les parties prenantes eTIR adoptent la même approche des couches successives pour la validation des messages eTIR qu'elles reçoivent du système international eTIR. Si les parties prenantes eTIR détectent au moins une erreur dans un message de réponse renvoyé par le système international eTIR, elles doivent

²¹ ECE/TRANS/WP.30/GE.1/2021/34.

²² Les familles d'erreurs sont définies dans la section suivante.

immédiatement prendre contact avec le service d'assistance eTIR pour signaler le problème (étant donné qu'il n'est pas possible de répondre à un message de réponse).

5. Gestion des erreurs

90. Comme indiqué plus haut, lorsque le système international eTIR reçoit et traite un message, il effectue une série de validations sur le message et envoie une réponse au système qui a envoyé le message. En cas d'échec pendant ces étapes de validation et de traitement, une liste d'erreurs est renvoyée dans le message de réponse. La première erreur détectée doit être signalée. Toutes les autres erreurs détectées devraient également être signalées, dans la mesure du possible. Chacune de ces erreurs est présentée sous la forme d'un code d'erreur, accompagné d'une liste de pointeurs pouvant servir à renvoyer vers un élément XML du message de demande en langage XPath²³.

91. La liste des codes d'erreur (liste de codes 99) est propre au système eTIR et permet aux équipes informatiques de mieux comprendre les erreurs, en particulier pendant la mise en place de l'interconnexion du système informatique visé au système international eTIR. Cela devrait permettre, dans l'ensemble, une mise en œuvre plus rapide et un traitement plus précis des erreurs provenant du système qui envoie des messages au système international eTIR. De plus, un système de codes d'erreur détaillés simplifie considérablement la communication entre les parties prenantes eTIR et le service d'assistance eTIR en cas d'incident, afin de repérer et de résoudre le problème sous-jacent.

92. La liste des codes d'erreur se fonde sur les meilleures pratiques en informatique. Comme pour la liste des codes d'état HTTP, tous les codes d'erreur comportent trois chiffres, et le premier chiffre du code définit le type d'erreur :

- **1XX – Validation** : validation du message et de ses champs ;
- **2XX – Exécution** : problèmes liés à l'exécution du processus ;
- **3XX – Fonctionnel** : autres problèmes fonctionnels ;
- **4XX – Interne** : problèmes internes au système international eTIR ;
- **5XX – Douanes** : erreurs signalées par les autorités douanières.

93. Chaque type d'erreur est associé à un code d'erreur par défaut qui indique au moins le type d'erreur si le système ne peut pas envoyer de code d'erreur plus explicite. La figure ci-dessous illustre comment une simple erreur est signalée en langage XML.

Figure VII

Renvoi d'une simple erreur : champ manquant

```
<ns4:Error>
  <ns4:ValidationCode>101</ns4:ValidationCode>
  <ns4:Pointer>
    <ns4:SequenceNumeric>1</ns4:SequenceNumeric>
    <ns4:Location>/InterGov/ObligationGuarantee/ReferenceID</ns4:Location>
  </ns4:Pointer>
</ns4:Error>
```

94. Dans l'exemple ci-dessus, l'élément XML « ValidationCode » correspond au code d'erreur et l'élément XML « Location » à l'intérieur de l'élément XML « Pointer » renvoie à l'élément problématique du message de demande en langage XPath. Lorsque plusieurs erreurs sont renvoyées avec le même code d'erreur, elles doivent être agrégées en un seul élément XML « Error », avec une liste d'éléments XML « Pointer », comme illustré ci-dessous dans un deuxième exemple en XML.

²³ Voir www.w3schools.com/xml/xpath_syntax.asp.

Figure VIII
Renvoi de deux erreurs du même type

```
<ns4:Error>
  <ns4:ValidationCode>101</ns4:ValidationCode>
  <ns4:Pointer>
    <ns4:SequenceNumeric>1</ns4:SequenceNumeric>
    <ns4:Location>/InterGov/ObligationGuarantee/ReferenceID</ns4:Location>
  </ns4:Pointer>
  <ns4:Pointer>
    <ns4:SequenceNumeric>2</ns4:SequenceNumeric>
    <ns4:Location>/InterGov/ObligationGuarantee/Surety/ID</ns4:Location>
  </ns4:Pointer>
</ns4:Error>
```

95. S'il y a plus d'un type d'erreur, le message doit comporter plusieurs éléments XML « Error ».

96. Les parties prenantes eTIR dont le système informatique est connecté au système international eTIR doivent traiter correctement les erreurs renvoyées dans les messages de réponse. Lors de la mise en application des différentes paires de messages eTIR, il pourra être pratique, pour les informaticiens, de se reporter au deuxième tableau de l'annexe VI.G du présent document²⁴ pour savoir quels codes d'erreur pourraient être signalés. Étant donné que de nouveaux codes d'erreur pourront être ajoutés dans une version des spécifications (lors d'un nouveau cycle de mise à jour), il est également important de disposer d'un mécanisme générique pour repérer toutes les autres erreurs. Dans tous les cas, les erreurs devraient également être consignées.

97. Étant donné que toutes les erreurs sont critiques et empêchent le traitement du message, des mesures adéquates devront être prises en fonction de l'erreur signalée. Les utilisateurs des systèmes informatiques devront corriger immédiatement les informations, pour que le message de demande puisse être renvoyé, ou faire appel au service d'assistance informatique de la partie prenante eTIR pour résoudre le problème. Si le problème ne peut pas être réglé rapidement et que le message de demande est important pour l'exécution du transport TIR (comme c'est le cas pour la plupart des messages envoyés par les autorités douanières), la partie prenante eTIR pourra décider de commencer à appliquer la procédure de secours correspondante (décrite dans les spécifications fonctionnelles).

98. Lorsque les systèmes informatiques des parties prenantes eTIR reçoivent des messages du système international eTIR, ils doivent procéder à une validation et utiliser les mêmes codes d'erreur pour signaler les erreurs éventuelles dans le message de réponse. La liste de tous les codes d'erreur est reproduite dans le premier tableau de l'annexe VI.G du présent document²⁵; la dernière version de cette liste, incluant les toutes dernières informations, est consultable sur le site Web eTIR²⁶.

²⁴ Voir le tableau 12 du document ECE/TRANS/WP.30/GE.1/2021/32.

²⁵ Voir le tableau 11 du document ECE/TRANS/WP.30/GE.1/2021/32.

²⁶ Voir etir.org/documentation/error-codes.