

UIT-T

SECTEUR DE LA NORMALISATION
DES TÉLÉCOMMUNICATIONS
DE L'UIT

Y.4215

(02/2022)

SÉRIE Y: INFRASTRUCTURE MONDIALE DE
L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET, RÉSEAUX DE
PROCHAINE GÉNÉRATION, INTERNET DES OBJETS ET
VILLES INTELLIGENTES

Internet des objets et villes et communautés intelligentes –
Exigences et cas d'utilisation

**Cas d'utilisation, exigences et capacités des
systèmes d'aéronef sans pilote pour l'Internet des
objets**

Recommandation UIT-T Y.4215

RECOMMANDATIONS UIT-T DE LA SÉRIE Y
**INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION, PROTOCOLE INTERNET, RÉSEAUX DE
PROCHAINE GÉNÉRATION, INTERNET DES OBJETS ET VILLES INTELLIGENTES**

INFRASTRUCTURE MONDIALE DE L'INFORMATION	
Généralités	Y.100–Y.199
Services, applications et intergiciels	Y.200–Y.299
Aspects réseau	Y.300–Y.399
Interfaces et protocoles	Y.400–Y.499
Numérotage, adressage et dénomination	Y.500–Y.599
Gestion, exploitation et maintenance	Y.600–Y.699
Sécurité	Y.700–Y.799
Performances	Y.800–Y.899
ASPECTS RELATIFS AU PROTOCOLE INTERNET	
Généralités	Y.1000–Y.1099
Services et applications	Y.1100–Y.1199
Architecture, accès, capacités de réseau et gestion des ressources	Y.1200–Y.1299
Transport	Y.1300–Y.1399
Interfonctionnement	Y.1400–Y.1499
Qualité de service et performances de réseau	Y.1500–Y.1599
Signalisation	Y.1600–Y.1699
Gestion, exploitation et maintenance	Y.1700–Y.1799
Taxation	Y.1800–Y.1899
Télévision IP sur réseaux de prochaine génération	Y.1900–Y.1999
RÉSEAUX DE PROCHAINE GÉNÉRATION	
Cadre général et modèles architecturaux fonctionnels	Y.2000–Y.2099
Qualité de service et performances	Y.2100–Y.2199
Aspects relatifs aux services: capacités et architecture des services	Y.2200–Y.2249
Aspects relatifs aux services: interopérabilité des services et réseaux dans les réseaux de prochaine génération	Y.2250–Y.2299
Améliorations concernant les réseaux de prochaine génération	Y.2300–Y.2399
Gestion de réseau	Y.2400–Y.2499
Architectures et protocoles de commande de réseau	Y.2500–Y.2599
Réseaux de transmission par paquets	Y.2600–Y.2699
Sécurité	Y.2700–Y.2799
Mobilité généralisée	Y.2800–Y.2899
Environnement ouvert de qualité opérateur	Y.2900–Y.2999
RÉSEAUX FUTURS	Y.3000–Y.3499
INFORMATIQUE EN NUAGE	Y.3500–Y.3599
MÉGADONNÉES	Y.3600–Y.3799
RÉSEAUX DE DISTRIBUTION DE CLÉS QUANTIQUES	Y.3800–Y.3999
INTERNET DES OBJETS ET VILLES ET COMMUNAUTÉS INTELLIGENTES	
Considérations générales	Y.4000–Y.4049
Termes et définitions	Y.4050–Y.4099
Exigences et cas d'utilisation	Y.4100–Y.4249
Infrastructure, connectivité et réseaux	Y.4250–Y.4399
Cadres, architectures et protocoles	Y.4400–Y.4549
Services, applications, calcul et traitement des données	Y.4550–Y.4699
Gestion, commande et qualité de fonctionnement	Y.4700–Y.4799
Identification et sécurité	Y.4800–Y.4899
Évaluation et analyse	Y.4900–Y.4999

Pour plus de détails, voir la Liste des Recommandations de l'UIT-T.

Recommandation UIT-T Y.4215

Cas d'utilisation, exigences et capacités des systèmes d'aéronef sans pilote pour l'Internet des objets

Résumé

La Recommandation UIT-T Y.4215 décrit les cas d'utilisation, les exigences et les capacités des systèmes d'aéronef sans pilote (UAS) pour l'Internet des objets (IoT).

Selon les différents scénarios de communications hertziennes, les cas d'utilisation sont classés en quatre catégories: déchargement à l'aide de systèmes UAS, interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS, relais à l'aide de systèmes UAS et diffusion d'informations et collecte de données à l'aide de systèmes UAS.

La présente Recommandation décrit les exigences et les capacités communes et spécifiques des systèmes UAS pour la prise en charge par l'IoT des différents cas d'utilisation.

Historique

Édition	Recommandation	Approuvé	Commission d'études	ID unique*
1.0	UIT-T Y.4215	03-02-2022	20	11.1002/1000/14825

Mots clés

Capacités, Internet des objets (IoT), exigences, systèmes d'aéronef sans pilote, cas d'utilisation.

* Pour accéder à la Recommandation, reporter cet URL <http://handle.itu.int/> dans votre navigateur Web, suivi de l'identifiant unique, par exemple <http://handle.itu.int/11.1002/1000/11830-en>.

AVANT-PROPOS

L'Union internationale des télécommunications (UIT) est une institution spécialisée des Nations Unies dans le domaine des télécommunications et des technologies de l'information et de la communication (TIC). Le Secteur de la normalisation des télécommunications (UIT-T) est un organe permanent de l'UIT. Il est chargé de l'étude des questions techniques, d'exploitation et de tarification, et émet à ce sujet des Recommandations en vue de la normalisation des télécommunications à l'échelle mondiale.

L'Assemblée mondiale de normalisation des télécommunications (AMNT), qui se réunit tous les quatre ans, détermine les thèmes d'étude à traiter par les Commissions d'études de l'UIT-T, lesquelles élaborent en retour des Recommandations sur ces thèmes.

L'approbation des Recommandations par les Membres de l'UIT-T s'effectue selon la procédure définie dans la Résolution 1 de l'AMNT.

Dans certains secteurs des technologies de l'information qui correspondent à la sphère de compétence de l'UIT-T, les normes nécessaires se préparent en collaboration avec l'ISO et la CEI.

NOTE

Dans la présente Recommandation, l'expression "Administration" est utilisée pour désigner de façon abrégée aussi bien une administration de télécommunications qu'une exploitation reconnue.

Le respect de cette Recommandation se fait à titre volontaire. Cependant, il se peut que la Recommandation contienne certaines dispositions obligatoires (pour assurer, par exemple, l'interopérabilité et l'applicabilité) et considère que la Recommandation est respectée lorsque toutes ces dispositions sont observées. Le futur d'obligation et les autres moyens d'expression de l'obligation comme le verbe "devoir" ainsi que leurs formes négatives servent à énoncer des prescriptions. L'utilisation de ces formes ne signifie pas qu'il est obligatoire de respecter la Recommandation.

DROITS DE PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

L'UIT attire l'attention sur la possibilité que l'application ou la mise en œuvre de la présente Recommandation puisse donner lieu à l'utilisation d'un droit de propriété intellectuelle. L'UIT ne prend pas position en ce qui concerne l'existence, la validité ou l'applicabilité des droits de propriété intellectuelle, qu'ils soient revendiqués par un membre de l'UIT ou par une tierce partie étrangère à la procédure d'élaboration des Recommandations.

A la date d'approbation de la présente Recommandation, l'UIT n'avait pas été avisée de l'existence d'une propriété intellectuelle protégée par des brevets ou par des droits d'auteur afférents à des logiciels, et dont l'acquisition pourrait être requise pour mettre en œuvre la présente Recommandation. Toutefois, comme il ne s'agit peut-être pas de renseignements les plus récents, il est vivement recommandé aux responsables de la mise en œuvre de consulter les bases de données appropriées de l'UIT-T disponibles sur le site web de l'UIT-T à l'adresse <http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>.

© UIT 2022

Tous droits réservés. Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite, par quelque procédé que ce soit, sans l'accord écrit préalable de l'UIT.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
1	Domaine d'application 1
2	Références..... 1
3	Définitions 1
3.1	Termes définis ailleurs 1
3.2	Termes définis dans la présente Recommandation 2
4	Abréviations et acronymes 2
5	Conventions 2
6	Présentation des systèmes UAS pour l'IoT 2
7	Exigences des systèmes UAS pour l'IoT 3
7.1	Exigences communes des systèmes UAS pour l'IoT..... 3
7.2	Exigences spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT 3
8	Capacités des systèmes UAS pour l'IoT 4
8.1	Capacités communes des systèmes UAS pour l'IoT..... 4
8.2	Capacités spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT..... 4
Appendice I – Cas d'utilisation des systèmes UAS pour l'IoT..... 6	
I.1	Déchargement à l'aide de systèmes UAS 6
I.2	Interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS 6
I.3	Relais à l'aide de systèmes UAS..... 7
I.4	Diffusion d'informations et collecte de données à l'aide de systèmes UAS... 8
Bibliographie..... 9	

Recommandation UIT-T Y.4215

Cas d'utilisation, exigences et capacités des systèmes d'aéronef sans pilote pour l'Internet des objets

1 Domaine d'application

La présente Recommandation décrit les cas d'utilisation, les exigences et les capacités des systèmes d'aéronef sans pilote pour l'Internet des objets (IoT). Les systèmes UAS peuvent jouer un rôle clé dans l'IoT en tant que plates-formes de communication sans fil dans l'IoT. Les cas d'utilisation sont spécifiés selon différents scénarios de communication. Les exigences et les capacités sont également spécifiées sur la base des différents cas d'utilisation.

La présente Recommandation traite des points suivants:

- Classification des cas d'utilisation des communications à l'aide de systèmes UAS.
- Exigences communes et spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT.
- Capacités communes et spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT.

Les cas d'utilisation des systèmes UAS pour l'IoT sont donnés dans l'Appendice.

La réglementation et la supervision des systèmes UAS n'entrent pas dans le cadre de la présente Recommandation.

2 Références

Les Recommandations UIT-T et autres références suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions de la présente Recommandation. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toutes les Recommandations ou autres références étant sujettes à révision, les utilisateurs de la présente Recommandation sont invités à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des Recommandations et autres références indiquées ci-après. La liste des Recommandations de l'UIT-T en vigueur est régulièrement publiée. La référence à un document figurant dans la présente Recommandation ne donne pas à ce document, en tant que tel, le statut d'une Recommandation.

Aucune.

3 Définitions

3.1 Termes définis ailleurs

La présente Recommandation utilise les termes suivants définis ailleurs:

3.1.1 dispositif [b-UIT-T Y.4000]: dans l'Internet des objets, équipement doté obligatoirement de capacités de communication et éventuellement de capacités de détection, d'actionnement, de saisie de données, de stockage de données et de traitement de données.

3.1.2 passerelle [b-UIT-T Y.4101]: unité de l'Internet des objets qui permet d'interconnecter les dispositifs et les réseaux de communication. La passerelle effectue la nécessaire traduction entre les protocoles utilisés dans les réseaux de communication et ceux utilisés par les dispositifs.

3.1.3 Internet des objets (IoT) [b-UIT-T Y.4000]: infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution.

NOTE 1 – En exploitant les capacités d'identification, de saisie de données, de traitement et de communication, l'IoT tire pleinement parti des objets pour offrir des services à toutes sortes d'applications, tout en garantissant le respect des exigences de sécurité et de confidentialité.

NOTE 2 – Dans une optique plus large, l'IoT peut être considéré comme un concept ayant des répercussions sur les technologies et la société.

3.1.4 service [b-UIT-T Y.2091]: ensemble de fonctions et de capacités offertes à un utilisateur par un fournisseur.

3.1.5 système d'aéronef sans pilote (UAS) [b-OACI]: un aéronef et ses éléments associés qui sont exploités sans pilote à bord.

3.2 Termes définis dans la présente Recommandation

Aucun.

4 Abréviations et acronymes

La présente Recommandation utilise les abréviations et acronymes suivants:

IoT Internet des objets (*Internet of Things*)

UAS système d'aéronef sans pilote (*unmanned aircraft system*)

5 Conventions

Dans la présente Recommandation:

- L'expression "il est exigé" indique une exigence qui doit être strictement suivie et par rapport à laquelle aucun écart n'est permis pour pouvoir déclarer la conformité au présent document.
- L'expression "il est recommandé" indique une exigence qui est recommandée, mais qui n'est pas absolument nécessaire. Cette disposition n'est donc pas indispensable pour déclarer la conformité.
- Les expressions "peut, à titre d'option" et "peut" indiquent une exigence optionnelle qui est admissible, sans pour autant être en quoi que ce soit recommandée. Elles ne doivent pas être interprétées comme l'obligation pour le fabricant de mettre en œuvre l'option et la possibilité pour l'opérateur de réseau ou le fournisseur de services de l'activer ou non, mais comme la possibilité pour le fabricant de fournir ou non cette option, sans que cela n'ait d'incidence sur la déclaration de conformité.

6 Présentation des systèmes UAS pour l'IoT

L'Internet des objets est une infrastructure mondiale qui permet d'interconnecter des objets (physiques ou virtuels) et a pour caractéristique fondamentale son interconnectivité à une très grande échelle [b-UIT-T Y.4000]. Les systèmes UAS peuvent jouer un rôle de tout premier plan dans les plates-formes de communication hertzienne pour prendre en charge l'interconnexion dans l'IoT, car ils offrent l'avantage d'être très mobiles, faciles à déployer et peu coûteux.

La présente Recommandation décrit les exigences et les capacités des systèmes UAS pour l'IoT.

Les cas d'utilisation des systèmes UAS pour l'IoT, sur la base desquels les exigences et capacités sont définies, sont donnés dans l'Appendice. Les systèmes UAS peuvent être utilisés pour le déchargement informatique, les interventions d'urgence, le relais des communications, la diffusion d'informations et la collecte de données pour l'IoT.

7 Exigences des systèmes UAS pour l'IoT

Dans les paragraphes ci-après, les exigences des systèmes UAS pour l'IoT sont décrites compte tenu des cas d'utilisation présentés dans l'Appendice. Les § 7.1 et 7.2 donnent les exigences communes des systèmes UAS pour l'IoT et les exigences spécifiques des systèmes UAS pour différents cas d'utilisation pour l'IoT, respectivement.

7.1 Exigences communes des systèmes UAS pour l'IoT

Les exigences communes des systèmes UAS pour l'IoT sont les suivantes:

- Il est exigé que les systèmes UAS fournissent des liaisons de communication hertziennes pour les dispositifs IoT et les réseaux IoT. Par exemple, dans certains scénarios avec des contraintes en termes de délai, les systèmes UAS doivent maintenir une communication en temps réel avec les dispositifs IoT.
- Il est recommandé que les systèmes UAS se positionnent de façon précise, par exemple pour ce qui est de l'altitude et de la position géographique pendant un vol.
- Il est exigé que les systèmes UAS prennent en charge des stratégies de gestion de l'efficacité énergétique pour garantir la durée de l'autonomie de vol, y compris, mais sans s'y limiter, à des fins de communication.
- Il est recommandé que les systèmes UAS prennent en charge la capacité de stocker, de traiter et de compresser des données.
- Il est exigé que les systèmes UAS tiennent compte de la confidentialité, de l'intégrité et de la disponibilité des données, y compris durant la période pendant laquelle ils fournissent des liaisons de communication pour les dispositifs IoT. Les données comprennent les données de transmission entre les systèmes UAS et les dispositifs IoT ainsi que les données stockées embarquées dans les systèmes UAS.
- Il est exigé que les systèmes UAS atténuent les perturbations causées aux communications par les autres systèmes UAS déployés dans la même bande de fréquences.

7.2 Exigences spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT

7.2.1 Exigences des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine du déchargement à l'aide de systèmes UAS

Les exigences spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine du déchargement à l'aide de systèmes UAS sont les suivantes:

- Il est exigé que les systèmes UAS prennent en charge les communications large bande pour la réception et la transmission des données.
- Il est recommandé que les systèmes UAS prennent en charge des capacités pour planifier la trajectoire optimale.

NOTE – Les systèmes UAS devraient maintenir des liaisons de communication de qualité, par exemple des communications en visibilité directe, en planifiant leurs trajectoires de manière intelligente.

7.2.2 Exigences des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine des interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS

Les exigences spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine des interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS sont les suivantes:

- Il est exigé que les systèmes UAS assurent des communications très fiables à faible temps de latence.
- Il est exigé que les systèmes UAS prennent en charge la configuration rapide en situation d'urgence.

7.2.3 Exigences des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine des relais à l'aide de systèmes UAS

Les exigences spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine des relais à l'aide de systèmes UAS sont les suivantes:

- Il est recommandé que les systèmes UAS maintiennent des communications fiables avec des dispositifs IoT particuliers.

NOTE – Pour ce qui est des relais à l'aide de systèmes UAS, les systèmes UAS fournissent des liaisons de communication pour deux dispositifs ou groupes de dispositifs qui ne disposent pas de liaisons de communication directes entre eux. Par conséquent, il est nécessaire que les systèmes UAS assurent des communications fiables pour ces dispositifs. Les systèmes UAS doivent également posséder un équipement, par exemple une antenne directive, permettant d'assurer des liaisons fiables pour certains dispositifs.

7.2.4 Exigences des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine de la diffusion d'informations et de la collecte de données à l'aide de systèmes UAS

Les exigences spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine de la diffusion d'informations et de la collecte de données à l'aide de systèmes UAS sont les suivantes:

- Il est exigé que les systèmes UAS reçoivent et retransmettent les données entre les nœuds.

8 Capacités des systèmes UAS pour l'IoT

8.1 Capacités communes des systèmes UAS pour l'IoT

Les capacités communes des systèmes UAS pour l'IoT sont les suivantes:

- Capacité de communication hertzienne: la capacité de communication hertzienne fournit les liaisons de communication entre les dispositifs IoT et les systèmes UAS, ainsi que les liaisons de communication entre les systèmes UAS et les réseaux IoT.
- Capacité de positionnement: la capacité de positionnement permet aux systèmes UAS de se positionner avec précision. Elle aide les systèmes UAS à trouver une position adaptée afin d'assurer des liaisons de communication ayant la meilleure qualité possible.
- Capacité de gestion de l'efficacité énergétique: la capacité de gestion de l'efficacité énergétique permet aux systèmes UAS de mener à bien leurs tâches en matière de communication en utilisant des configurations de communication efficaces sur le plan énergétique compte tenu des contraintes de vol.
- Capacité de gestion des données: la capacité de gestion des données permet aux systèmes UAS de prendre des décisions, par exemple traiter, compresser et stocker les données envoyées par les dispositifs IoT et en assurer la confidentialité, la disponibilité et l'intégrité.
- Capacité d'atténuation des perturbations: la capacité d'atténuation des perturbations permet aux systèmes UAS de recevoir les données envoyées par les dispositifs IoT dans leur zone de couverture en subissant peu de perturbations causées par des dispositifs IoT auxquels ils ne sont pas associés. La capacité d'atténuation des perturbations fournit en outre aux systèmes UAS la capacité de faire la différence entre les signaux provenant de différents dispositifs.

8.2 Capacités spécifiques des systèmes UAS pour l'IoT

8.2.1 Capacité des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine du déchargement à l'aide de systèmes UAS

- Capacité de transmission large bande: la capacité de transmission large bande permet aux systèmes UAS de prendre en charge la réception et la transmission de volumes importants de données entre les systèmes UAS et les réseaux IoT.

- Capacité de planification des trajectoires: la capacité de planification des trajectoires permet aux systèmes UAS d'adapter leur itinéraire de vol pour l'optimiser, afin de maintenir les liaisons de communication entre les systèmes UAS et les dispositifs IoT.

8.2.2 Capacité des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine des interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS

- Capacité d'établissement rapide d'une connexion: la capacité d'établissement rapide d'une connexion permet aux systèmes UAS d'établir des liaisons de communication entre les dispositifs IoT et le réseau IoT en temps réel. La capacité d'établissement rapide d'une connexion garantit l'efficacité et la fiabilité des communications.

8.2.3 Capacité des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine des relais à l'aide de systèmes UAS

- Capacité de routage dynamique: la capacité de routage dynamique permet aux systèmes UAS de maintenir une connexion hertzienne entre deux dispositifs IoT ou plus ne disposant pas de liaisons de communication directes.

8.2.4 Capacité des systèmes UAS pour l'IoT dans le domaine de la diffusion d'informations et de la collecte de données à l'aide de systèmes UAS

- Capacité de réception des données: la capacité de réception des données permet l'acquisition des données provenant des dispositifs IoT. Elle garantit la fourniture de l'information.
- Capacité de retransmission des données: la capacité de retransmission des données permet aux systèmes UAS de transmettre des données à d'autres nœuds (y compris aux systèmes UAS et aux dispositifs IoT). Elle fournit en outre la capacité de collecter des données auprès des dispositifs IoT et de les transmettre au réseau IoT.

Appendice I

Cas d'utilisation des systèmes UAS pour l'IoT

(Cet appendice ne fait pas partie intégrante de la présente Recommandation.)

I.1 Déchargement à l'aide de systèmes UAS

Lorsque les infrastructures de communication existantes ne peuvent pas fournir de services spécialisés, les exigences de communication ne peuvent être satisfaites. Par exemple, lorsqu'un nombre considérable de dispositifs IoT tentent d'accéder au réseau IoT (par exemple, lors d'un redémarrage après une coupure d'alimentation), les infrastructures d'accès de Terre (par exemple, les stations de base d'un réseau cellulaire) subissent une pression telle que les tentatives d'accès ne peuvent pas être traitées de manière immédiate. Les systèmes UAS peuvent fournir une capacité de communication entre les dispositifs IoT et le réseau IoT pour effectuer le déchargement. Le cas d'utilisation du déchargement à l'aide de systèmes UAS est présenté dans la Figure I.1.

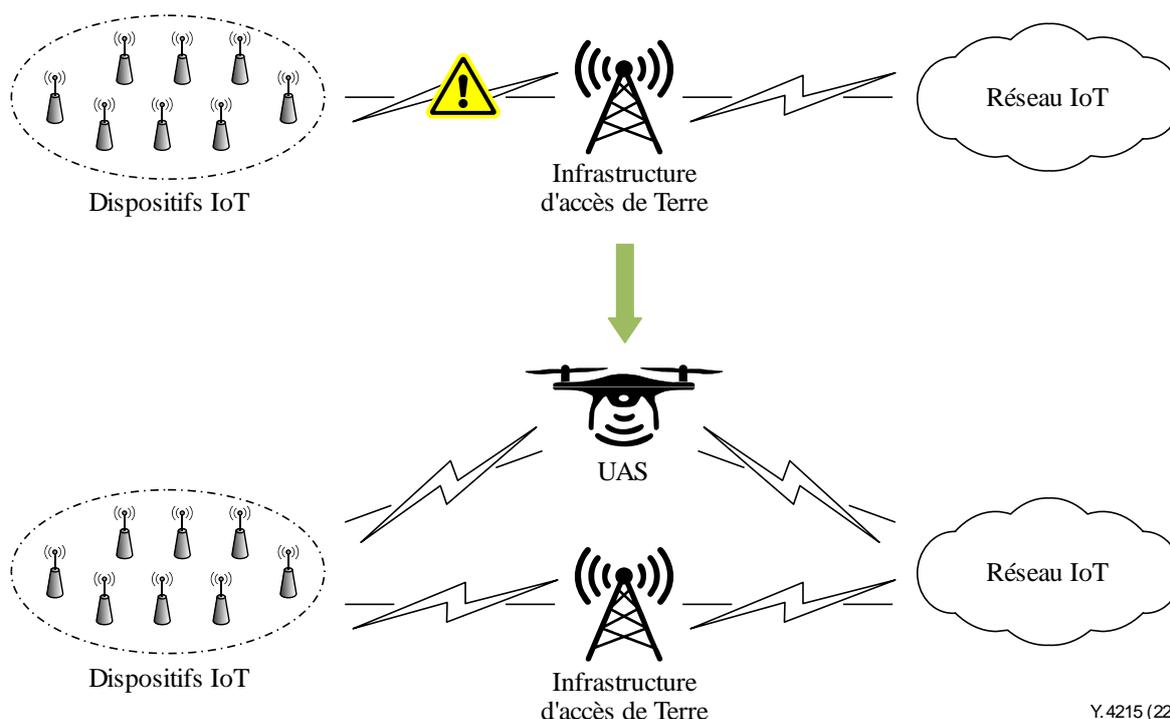
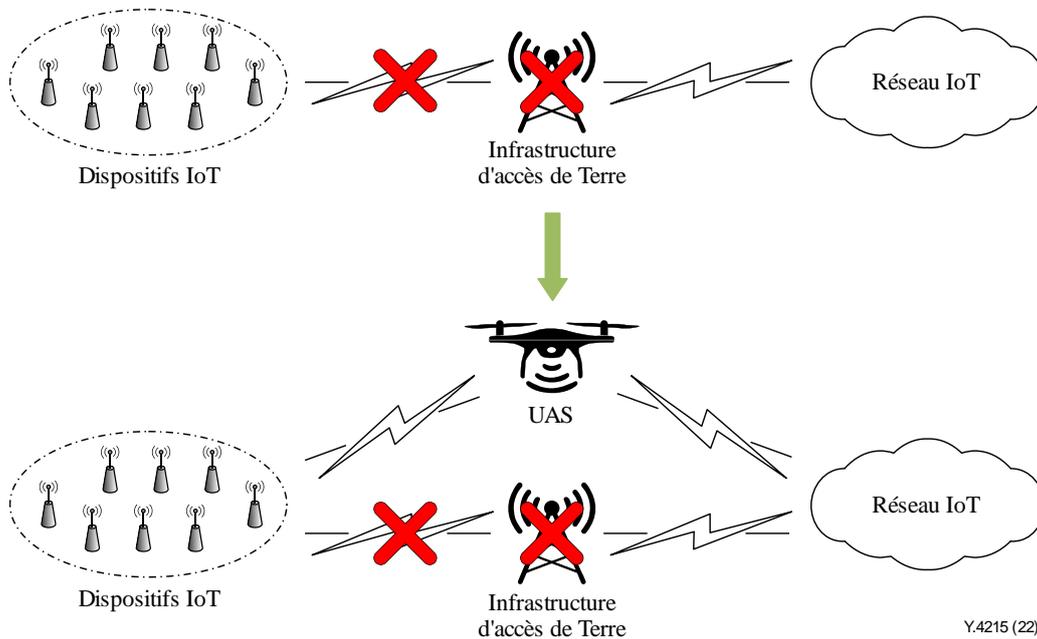


Figure I.1 – Déchargement à l'aide de systèmes UAS

I.2 Interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS

Après une catastrophe, les infrastructures d'accès de Terre connaissent des dysfonctionnements ou sont endommagées. Dans ce cas, les dispositifs IoT ne disposent plus de liaisons pour accéder au réseau IoT. Les systèmes UAS fournissent alors des liaisons de communication provisoires entre les dispositifs IoT et les réseaux IoT. Le cas d'utilisation des interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS est présenté dans la Figure I.2.

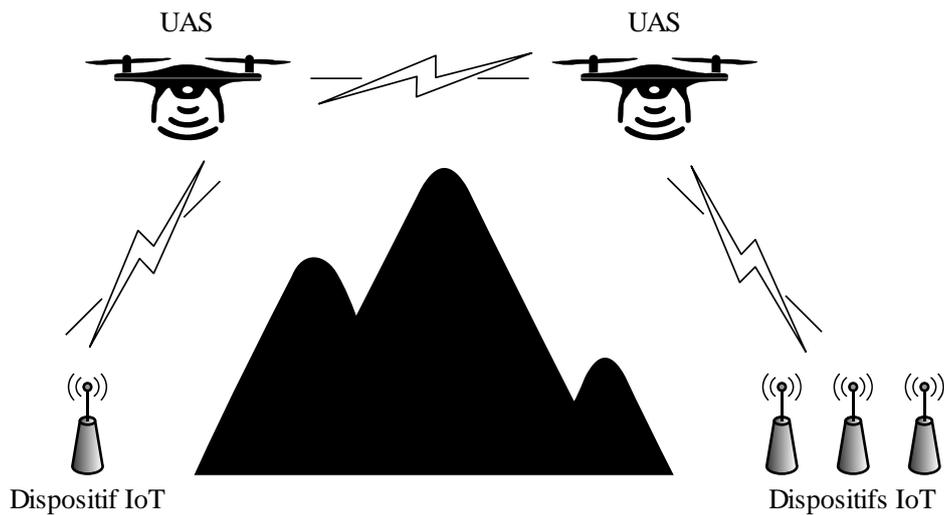


Y.4215 (22)

Figure I.2 – Interventions d'urgence à l'aide de systèmes UAS

I.3 Relais à l'aide de systèmes UAS

En raison des effets de certains obstacles (par exemple, de hautes montagnes), il peut être impossible d'établir des liaisons de communication directes fiables entre certains dispositifs IoT. Dans ce cas, les systèmes UAS peuvent être utilisés pour fournir une connectivité hertzienne entre deux dispositifs ou plus ou entre des groupes de dispositifs. Le cas d'utilisation des relais à l'aide de systèmes UAS est présenté dans la Figure I.3.



Y.4215 (22)

Figure I.3 – Relais à l'aide de systèmes UAS

I.4 Diffusion d'informations et collecte de données à l'aide de systèmes UAS

Les dispositifs IoT sont très utilisés et déployés dans divers secteurs d'activité. Certains ne peuvent pas être couverts par le réseau IoT en raison de contraintes (par exemple, facteurs géographiques ou coûts). Dans ce cas, les informations provenant du réseau IoT peuvent être transmises aux dispositifs IoT soumis à de telles contraintes localisés par les systèmes UAS. Les données collectées auprès de ces dispositifs IoT peuvent également être envoyées ultérieurement au réseau IoT par le système UAS. Le cas d'utilisation de la diffusion d'informations et la collecte de données peut être mis en œuvre grâce à une succession de répéteurs UAS comme indiqué dans la Figure I.4.

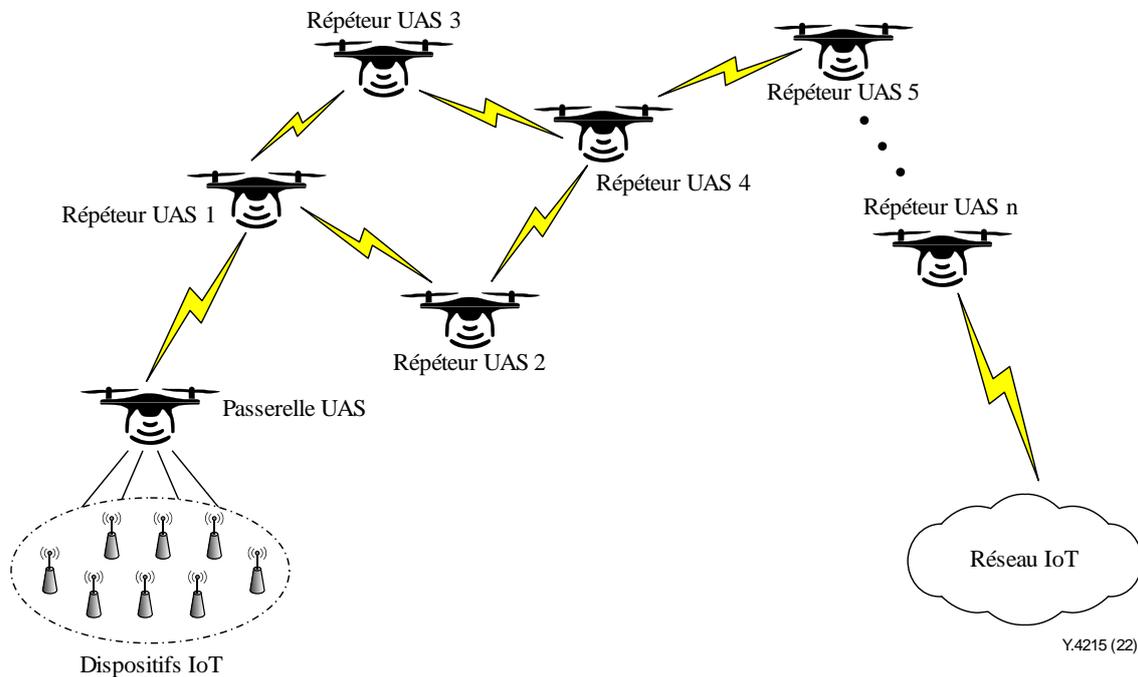


Figure I.4 – Diffusion d'informations et collecte de données à l'aide de systèmes UAS

NOTE – Ce cas d'utilisation suppose la gestion des informations de localisation des différents répéteurs UAS aux fins de la gestion de la communication des correctifs.

En fonction du type de dispositifs IoT et des données qu'ils génèrent, la connexion entre les dispositifs IoT et le réseau IoT peut être classée dans la catégorie réseau de transmission de données en temps réel ou réseau de transmission de données tolérant aux délais [b-Fall]. On considère que le transfert des données du dispositif IoT au réseau IoT se fait par routage à bonds multiples. Les systèmes UAS fonctionnent comme des nœuds de répéteurs qui fournissent la capacité de transmission efficace des informations. L'utilisation d'une telle méthode de transmission pourra faciliter la transmission des données sur de longues distances. En fonction des exigences de qualité de service, par exemple latence et débit, le nombre de nœuds intermédiaires pourra varier.

Bibliographie

- [b-UIT-T Y.2091] Recommandation UIT-T Y.2091 (2011), *Réseaux de prochaine génération: termes et définitions.*
- [b-UIT-T Y.4000] Recommandation UIT-T Y.4000/2060 (2012), *Présentation générale de l'Internet des objets.*
- [b-UIT-T Y.4101] Recommandation UIT-T Y.4101/2067 (2017), *Exigences et capacités de passerelle communes pour les applications de l'Internet des objets.*
- [b-Fall] Fall, K. (2003), *A delay-tolerant network architecture for challenged internets*, SIGCOMM '03: Proceedings of the 2003 conference on Applications, technologies, architectures, and protocols for computer communications. pp. 27-34.
<<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/863955.863960>>
- [b-OACI] Organisation de l'aviation civile internationale, Cir 328 (2011), *Systèmes d'aéronef sans pilote (UAS)*
<https://www.icao.int/meetings/uas/documents/circular%20328_en.pdf>

SÉRIES DES RECOMMANDATIONS UIT-T

Série A	Organisation du travail de l'UIT-T
Série D	Principes de tarification et de comptabilité et questions de politique générale et d'économie relatives aux télécommunications internationales/TIC
Série E	Exploitation générale du réseau, service téléphonique, exploitation des services et facteurs humains
Série F	Services de télécommunication non téléphoniques
Série G	Systèmes et supports de transmission, systèmes et réseaux numériques
Série H	Systèmes audiovisuels et multimédias
Série I	Réseau numérique à intégration de services
Série J	Réseaux câblés et transmission des signaux radiophoniques, télévisuels et autres signaux multimédias
Série K	Protection contre les perturbations
Série L	Environnement et TIC, changement climatique, déchets d'équipements électriques et électroniques, efficacité énergétique; construction, installation et protection des câbles et autres éléments des installations extérieures
Série M	Gestion des télécommunications y compris le RGT et maintenance des réseaux
Série N	Maintenance: circuits internationaux de transmission radiophonique et télévisuelle
Série O	Spécifications des appareils de mesure
Série P	Qualité de transmission téléphonique, installations téléphoniques et réseaux locaux
Série Q	Commutation et signalisation et mesures et tests associés
Série R	Transmission télégraphique
Série S	Equipements terminaux de télégraphie
Série T	Terminaux des services télématiques
Série U	Commutation télégraphique
Série V	Communications de données sur le réseau téléphonique
Série X	Réseaux de données, communication entre systèmes ouverts et sécurité
Série Y	Infrastructure mondiale de l'information, protocole Internet, réseaux de prochaine génération, Internet des objets et villes intelligentes
Série Z	Langages et aspects généraux logiciels des systèmes de télécommunication