



**MINISTÈRE
DES ARMÉES**

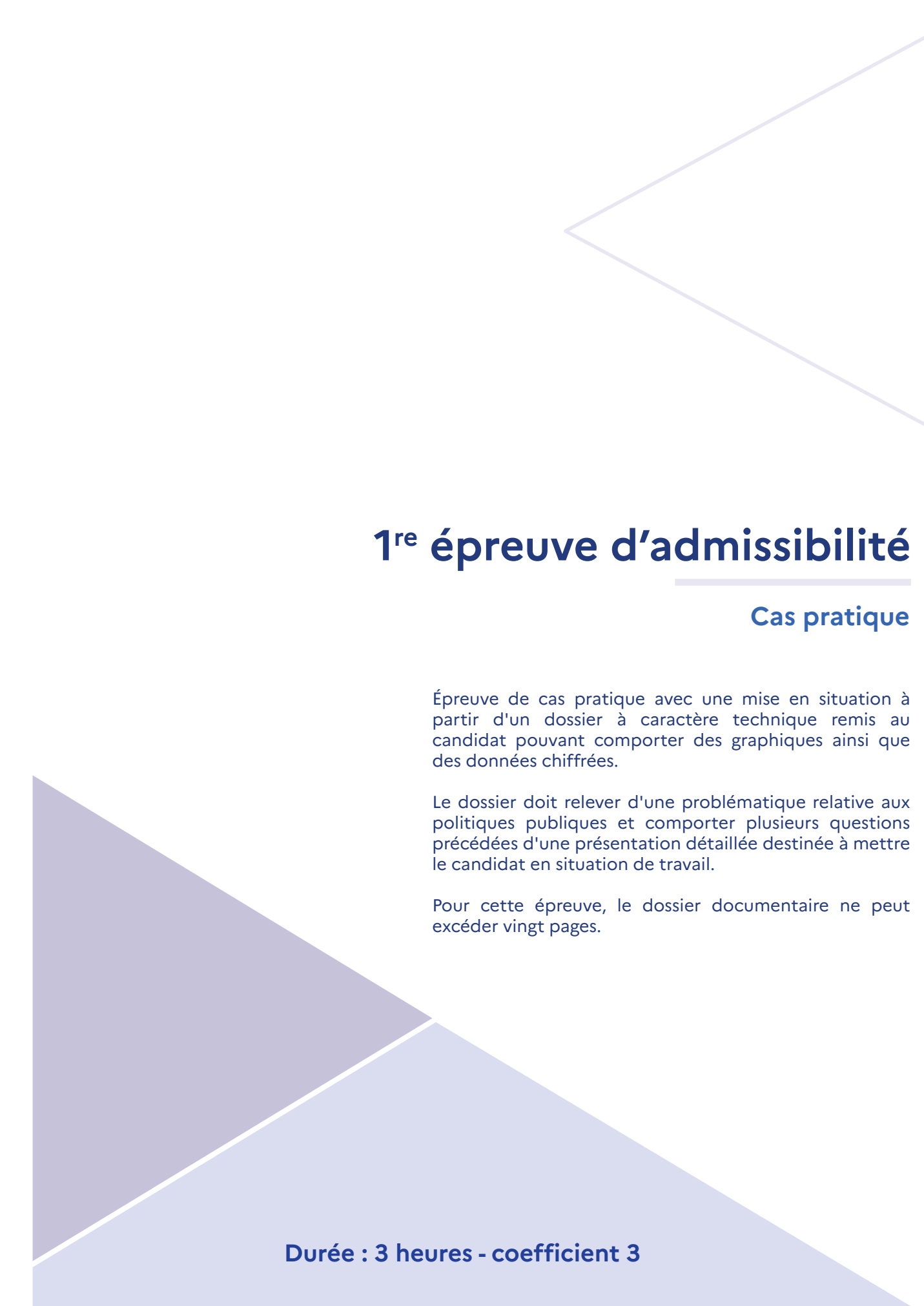
*Liberté
Égalité
Fraternité*

ANNALES DU CONCOURS

Accès à l'emploi de contrôleur spécialisé
de classe normale de la DGSE



Session 2020



1^{re} épreuve d'admissibilité

Cas pratique

Épreuve de cas pratique avec une mise en situation à partir d'un dossier à caractère technique remis au candidat pouvant comporter des graphiques ainsi que des données chiffrées.

Le dossier doit relever d'une problématique relative aux politiques publiques et comporter plusieurs questions précédées d'une présentation détaillée destinée à mettre le candidat en situation de travail.

Pour cette épreuve, le dossier documentaire ne peut excéder vingt pages.

Durée : 3 heures - coefficient 3

CONCOURS EXTERNE POUR L'ACCÈS A L'EMPLOI DE CONTRÔLEUR SPÉCIALISÉ DE CLASSE NORMALE

SESSION 2020

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Épreuve de cas pratique avec une mise en situation à partir d'un dossier à caractère technique remis au candidat pouvant comporter des graphiques ainsi que des données chiffrées.

Le dossier doit relever d'une problématique relative aux politiques publiques et comporter plusieurs questions précédées d'une présentation détaillée destinée à mettre le candidat en situation de travail.

Pour cette épreuve, le dossier documentaire ne peut excéder vingt pages.

Durée 3 heures ; coefficient 3

Vous avez été nommé récemment conseiller technique au sein du cabinet du préfet d'Île-de-France. Le préfet va rencontrer demain un des opérateurs retenus dans le cadre de la démarche d'expérimentation de la 5G portée par le Gouvernement et l'ARCEP.

- Le directeur de cabinet vous demande de produire **une note** permettant au préfet d'appréhender les grandes évolutions techniques de la 5G ainsi que ses apports. (12 points)
- Le préfet souhaite également **une fiche** afin de comprendre les enjeux de son déploiement, en particulier au niveau de la sécurité numérique mais aussi les éléments apportés par ses détracteurs, ainsi que la démarche suivie par le Gouvernement sur ce sujet. Afin de mettre en perspective l'expérimentation dont l'opérateur rencontré est acteur, rappeler synthétiquement les objets poursuivis par les expérimentations sur le territoire d'Île-de-France. (8 points)

Sommaire :

Document 1 : ARCEP, *Programme de travail 5G*, Juillet 2018.

Document 2 : ARCEP, *La 5G : une nouvelle technologie pour les réseaux mobiles*, juin 2019.

Document 3 : Décret n° 2019-1300 du 6 décembre 2019 relatif aux modalités de l'autorisation préalable de l'exploitation des équipements de réseaux radioélectriques prévue à l'article L. 34-11 du code des postes et des communications électroniques.

Document 4 : « *Deux tiers de la population aura accès à la 5G en 2025* », La Croix, 17 juillet 2019.

Document 5 : Hugues Ferreboeuf et Jean-Marc Jancovici, *Faut-il faire la 5G ?*, Le Monde, 9 janvier 2020.

Document 6 : ARCEP, *Plateformes d'expérimentations 5G dans la bande 26 GHz : Agnès PANNIER-RUNACHER et l'Arcep présentent les onze premiers projets retenus*, 7 octobre 2019.



Programme de travail 5G

Juillet 2018

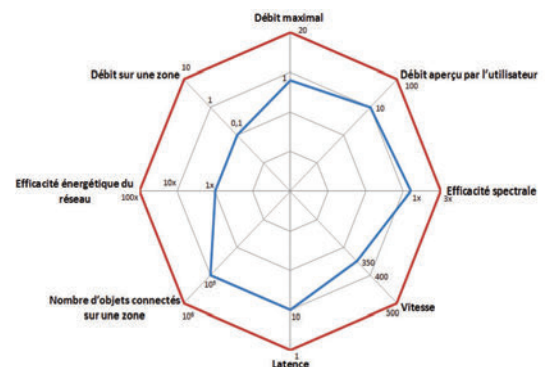
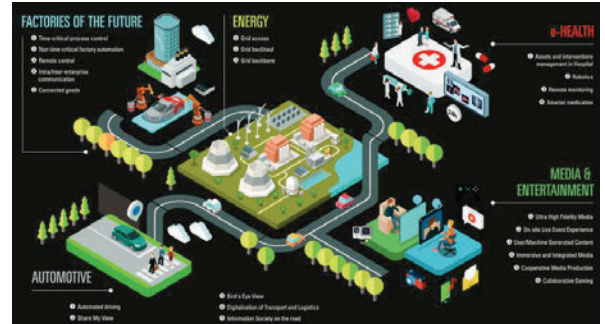
5G

- I. La 5G : une génération de rupture
- II. Une mobilisation internationale
- III. Des travaux engagés depuis 2017
- IV. Le programme de travail de l'Arcep

I. 5G : une génération de rupture

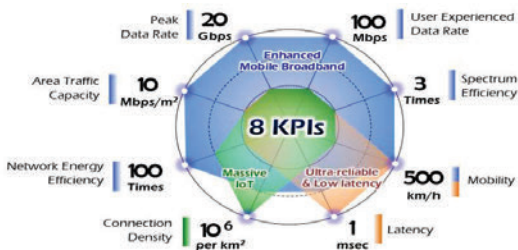
La 5G permettra d'**augmenter la capacité des réseaux**, d'**offrir des débits significativement plus élevés**, et rendra possible le développement de nombreux **services innovants** pour le grand public et les entreprises : **réalité virtuelle et augmentée, vidéo ultra haute définition, véhicule autonome, ville intelligente...**

- La 5G permet un **saut de performance** en termes de :
 - débit ($\times 10$)
 - délai de transmission ($\div 10$)
 - fiabilité de la communication
- La 5G est un « **enabler** » de la **numérisation de la société** ; elle permettra de proposer des usages diversifiés dans des secteurs très variés : **voiture connectée, télémedecine, robotique, internet des objets**



I. 5G : une génération de rupture

Des progrès permis par plusieurs innovations structurantes :



- antennes actives** : meilleure efficacité spectrale et énergétique
- network-slicing** : les réseaux 5G seront configurés en tranches - « *slices* » - pour s'adapter dynamiquement à la demande, en apportant un niveau de performance fiable et approprié
- utilisation de bandes hautes (**26 GHz**) sur des petites cellules, pour des usages localisés avec une grande largeur spectrale et offrant des débits très élevés (~10 Gbps)



II. Une mobilisation internationale

Des feuilles de route ambitieuses pour être au rendez-vous :

- **UE :**
 - **plan d'action de la Commission européenne du 14 sept. 2016 et du Conseil de l'UE du 4 déc. 2017.** Objectif : déploiement commercial dans **une grande ville par Etat membre en 2020** et **couverture des principales zones urbaines et axes de transport en 2025**
 - **révision du code européen** : mise à disposition **d'au moins un GHz** dans la bande **26 GHz** (26,5-27,5 GHz) **dans des conditions techniques homogènes entre pays pour fin 2020**
 - **adoption de feuilles de route 5G** en Allemagne, au Royaume Uni, en Italie et en France
- **Hors UE** : publication de feuilles de route (Japon, Inde, Corée...), organisation de la coopération Industrie - recherche académique - gouvernement (Corée), efforts accrus en R&D (Chine)

Réponse aux besoins en ressources spectrales

- mobilisation de la bande 28 GHz dans plusieurs pays en Asie (Japon, Corée) et aux États-Unis ; bande 4,4 à 5,0 GHz au Japon et en Chine
- procédures d'attributions annoncées sur certaines bandes en 2018 et 2019 : 700 MHz (UK, IT), 1,9-2,1 GHz (DE), 3,4-3,8 GHz (UK, DE, IT, Suède, Japon, Corée, US,...), 28 GHz (Japon, Corée, US)

Expérimentations et pilotes 5G

- **UE** : premiers essais en Italie et Allemagne - essais commerciaux prévus en 2018 -, en Suède - premier réseau 5G à Stockholm prévu en 2018 -
- **Hors UE** : télémédecine, transports ou véhicules connectés au Japon et en Corée (notamment en 28 GHz), essais dans plusieurs grandes villes des US

Ouvertures commerciales généralement annoncées pour 2020

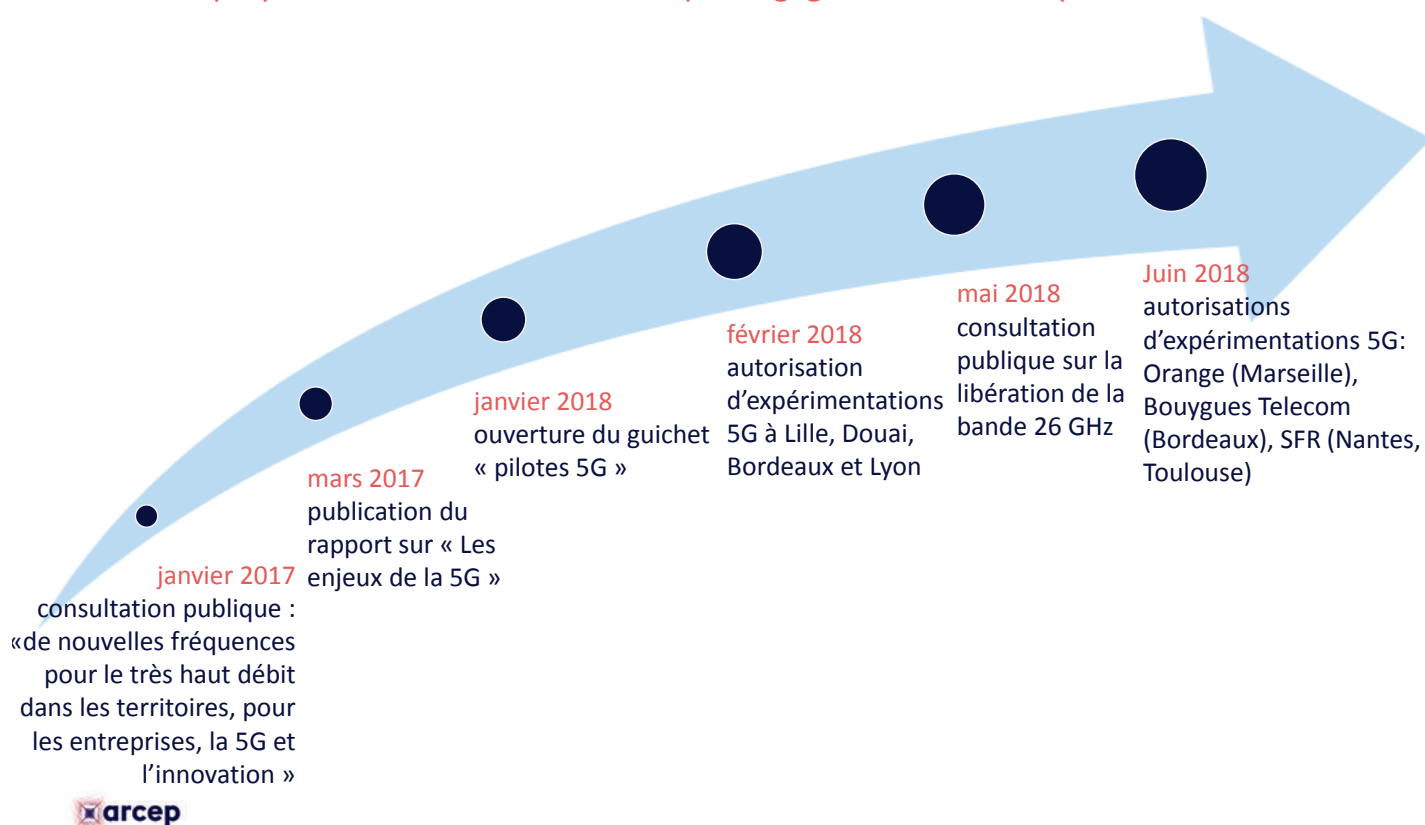


Objectif

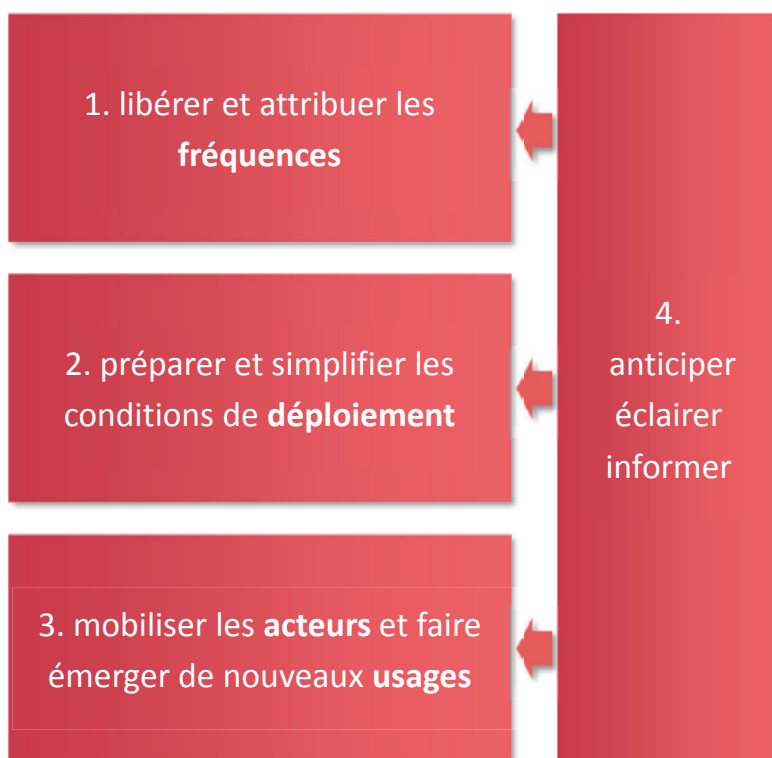
**La France,
un pays leader de la 5G !**

III. Des travaux engagés depuis 2017

Pour préparer l'arrivée de la 5G, l'Arcep a engagé des travaux depuis 2017 :



IV. Le programme de travail de l'Arcep



1. Libérer et attribuer les fréquences

Libérer	• Bande 3,4 - 3,8 GHz : réaménager les fréquences utilisées pour d'autres usages (BLR-WiMAX, faisceaux hertziens du ministère de l'intérieur, usages météo...) pour libérer au maximum la bande • Bande 26 GHz : identifier les fréquences pouvant être rendues disponibles (en particulier la sous-bande 26,5-27,5 GHz est identifiée dans le nouveau code européen pour une attribution avant fin 2020) et les conditions de migration des utilisateurs – bandes cible, calendrier – (consultation publique lancée le 22/05, groupe de travail ANFR-DGE) • Bande 1,5 GHz (« bande L ») : établir un diagnostic de l'état de la bande, des besoins dans celle-ci et analyser les conditions de migration (consultation publique à venir - été 2018)
Préparer	• définir les conditions techniques d'usage des bandes pour éviter les brouillages entre réseaux 5G, et avec les usages existants (THD radio, radars, etc.) dans les bandes 5G ou dans les bandes adjacentes • préciser le calendrier d'attribution pour permettre l'ouverture des services 5G dès 2020
Attribuer	• définir les procédures d'attribution et leur séquençement (consultation publique à venir – oct 2018) : ○ sur le mécanisme d'attribution, la taille des lots, les plafonds de fréquences ○ sur les obligations (notamment de déploiements) et les règles en matière de partage de fréquences

2. Préparer et simplifier les conditions de déploiement

- **Développer/accélérer la collecte** : examiner les conditions dans lesquelles les opérateurs déployant un **réseau FttH** devraient proposer **une offre de raccordement de station de base**
 - en particulier, l'Arcep a d'ores et déjà établi le droit pour un opérateur ayant contribué à l'investissement dans un réseau FttH d'utiliser des fibres surnuméraires pour la collecte de ses stations de base mobiles (décision n° 2018-0569-RDPI du 17 mai 2018)
- **Relever les défis techniques** liés aux déploiements 5G (au sein d'un groupe d'experts techniques), notamment :
 - évaluer la faisabilité du **partage de réseaux** (microcellules, antennes actives, articulation macro-cellules/microcellules, etc.)
 - évaluer la faisabilité et les contraintes associées à la **fourniture de services mobiles spécialisés sur les réseaux ouverts au public** (ex : PMR, voiture connectée, etc.)
- **Favoriser les déploiements 5G et des small cells**, et identifier et **généraliser les bonnes pratiques** (au sein d'un groupe de travail avec les collectivités) :
 - réfléchir à **rapprocher les pratiques** en termes de **règles d'accès aux infrastructures publiques** pour les déploiements 5G
 - établir un **guide des bonnes pratiques** pour les collectivités sur les **conditions** de déploiement des *small cells*

IV. Le programme de travail de l'Arcep

3. Mobiliser les acteurs et faire émerger de nouveaux usages

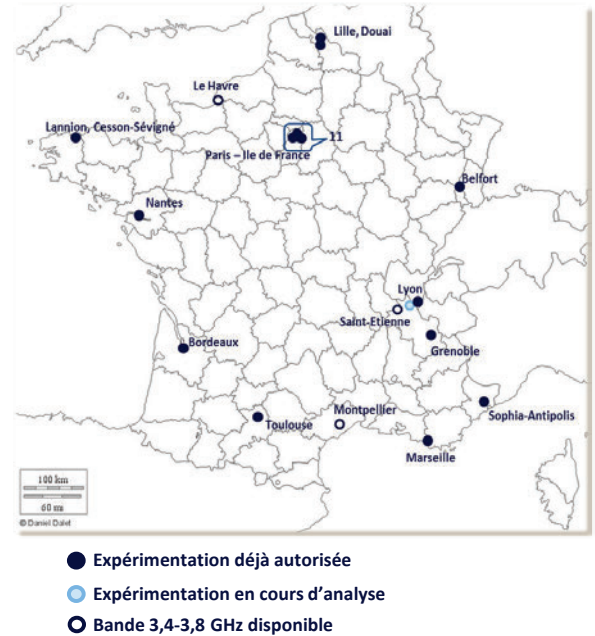
Les usages visés par la 5G nécessitent de **mobiliser des acteurs** venant d'horizons différents, de **tester et faire émerger de nouveaux partenariats ou modèles économiques** grâce à des **pilotes grandeur nature** (hôpital, port, portion d'autoroute connectés, etc.)

Un guichet « pilotes 5G » ouvert depuis janvier 2018

22 autorisations d'expérimentations déjà délivrées en 3,4 - 3,8 GHz

- Les autorisations délivrées à ce stade correspondent à des travaux d'expérimentation principalement à caractère technique (tests de la technologie et de la couverture). Des premiers cas d'usages.
- la liste des villes identifiées n'est pas limitative ; elle peut être étendue sur demande et selon la disponibilité de fréquences

L'Arcep étudie toutes les demandes, en 3,4-3,8 GHz et 24,25-27,5 GHz : en accord avec le ministère des armées, le guichet inclut le GHz du haut de la bande 26 GHz (26,5-27,5 GHz)



IV. Le programme de travail de l'Arcep

3. Mobiliser les acteurs et faire émerger de nouveaux usages

Au-delà des autorisations d'expérimentation, l'Arcep travaille à mobiliser les acteurs de l'écosystème, notamment :

- **Mobiliser les startups** : grâce à sa présence à Station F et dans d'autres incubateurs, l'Arcep accompagne les startups par l'information, la facilitation des démarches et l'aide à l'expérimentation. Des **réunions d'information dédiées à la 5G** sont prévues (automne 2018)
- **Co-réunir, avec le gouvernement, des acteurs d'une même chaîne de valeur**, dans des secteurs prioritaires en termes d'usages, afin de **faciliter les connexions** et remonter les besoins, notamment en ce qui concerne les attributions de fréquences
 - voiture connectée
 - agriculture
 - industrie 4.0
- **Partager dans ce cadre des informations sur les tests/pilotes 5G** réalisés dans les autres pays pour mieux comprendre les possibles usages
- **Mettre en place un tableau de bord des déploiements 5G en France**

Ces travaux nourriront les réflexions sur le format et les conditions des futures attributions de fréquences





La 5G : une nouvelle technologie pour les réseaux mobiles

26 juin 2019

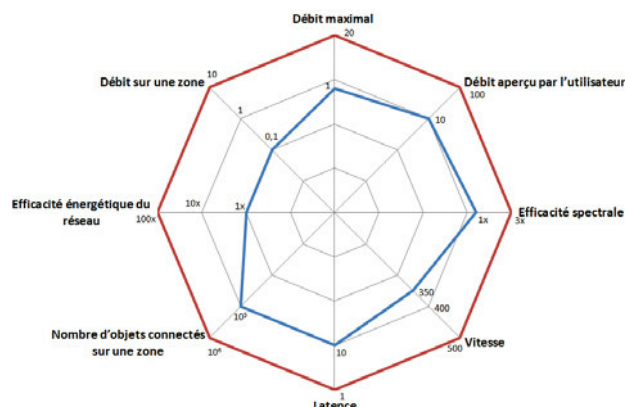
Les perspectives de la 5G

- Les innovations de la 5G conduiront à une **amélioration** des communications interpersonnelles pour les services au grand public, et permettront également la **cohabitation** d'applications et d'usages extrêmement différents.
- La 5G devrait agir comme facilitateur de la **numérisation** de la société, en autorisant le développement de nouveaux usages. Elle intéressera les **verticales*** de secteurs très variés, par exemple : l'énergie, la santé, les médias, l'industrie, le transport...
- La technologie 5G est toujours **en cours de définition** par le 3GPP et l'UIT : en pratique, les fonctionnalités de la 5G seront introduites progressivement et certains gains de performance apparaîtront dans quelques années.

* les entreprises du secteur privé, quel que soit leur domaine d'activité et, par extension, les structures du secteur public, dont les besoins en communications électroniques sont comparables à ceux des acteurs privés

Les gains de performance

Huit indicateurs de performance ont été établis par l'UIT pour préciser, quantifier et mesurer les caractéristiques de systèmes IMT 2020 (5G) :



Performances/Génération	4G	5G
Débit maximal (Gbit/s)	1	20
Débit aperçu par l'utilisateur (Mbit/s)	10	100
Efficacité spectrale	1x	3x
Vitesse (km/h)	350	500
Latence (ms)	10	1
Nombre d'objets connectés sur une zone (quantité d'objets/km ²)	10 ⁵	10 ⁶
Efficacité énergétique du réseau	1x	100x
Débit sur une zone (Mbit/s/m ²)	0.1	10

Les fonctionnalités de la 5G seront introduites progressivement, en commençant par la capacité.



Les grandes familles d'usage 5G

eMBB

Enhanced Mobile Broadband : correspond aux applications et services qui nécessitent une connexion toujours plus **rapide**, par exemple pour la ultra haute définition (8K), la réalité virtuelle ou augmentée. Cette famille représente l'évolution de la plupart des services proposés par les **réseaux 4G**.

mMTC

Massive Machine Type Communications : regroupe principalement les usages liés à **l'Internet des objets**. Ces services nécessitent une couverture étendue, une consommation énergétique contenue et des débits relativement restreints.

uRLLC

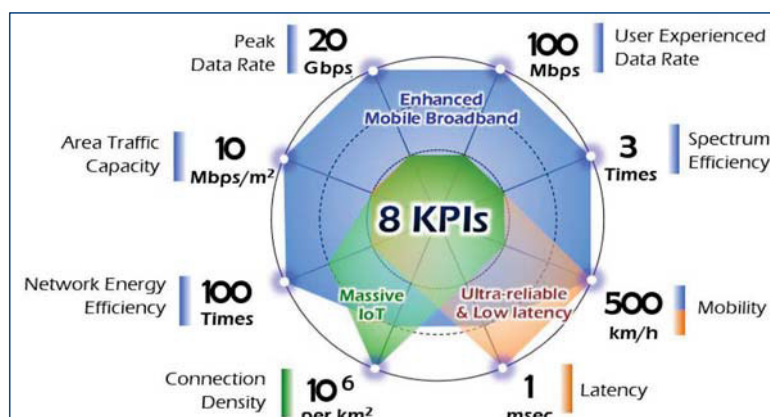
Ultra-reliable and Low Latency Communications : regroupe toutes les applications nécessitant une **réactivité** extrêmement importante ainsi qu'une **garantie** très forte de transmission du message.

C'est dans un premier temps l'usage eMBB qui sera activé, en attendant que la technologie, les produits et les déploiements permettent les autres types d'usage.



Le « network slicing » : qu'est ce que c'est ?

- Chaque famille (mMTC, eMBB & uRLLC) est caractérisée par des usages qui lui sont propres et une enveloppe de performances appropriée.
- Les indicateurs ne pourront être tous satisfaits **simultanément** sur un même réseau : les réseaux 5G seront configurés en « tranches » (slices), ils devront s'adapter dynamiquement à la demande, en fonction des usages, ce qui est réalisable grâce à la « virtualisation » logicielle des fonctions.
- Cette fonctionnalité est potentiellement **la plus innovante** de la 5G. Son support dans les réseaux est attendu à partir de 2023.



Les fréquences de la 5G en Europe

À moyen terme, les antennes 5G utiliseront trois bandes de fréquences, aux propriétés physiques différentes. D'autres bandes sont à l'étude.

	PÉNÉTRATION À L'INTÉRIEUR	PORTÉE	DÉBIT
La bande 700 MHz : déjà attribuée aux opérateurs (depuis fin 2015), qui peuvent d'ores et déjà y déployer la 4G , et pleinement disponible mi-2019.	++	++	--
La bande 3400 – 3800 MHz : en cours de réorganisation pour permettre l'attribution d'une grande partie pour la 5G, elle offre un bon ratio couverture/débit et est souvent identifiée, en Europe, comme la bande « cœur 5G » .	-	+	+
La bande 26 GHz : bande « millimétrique », avec des fréquences très élevées jusqu'à présent utilisées pour les liaisons satellitaires ou d'infrastructure, elle permettra des débits très importants dans des cellules de petite taille .	--	--	++

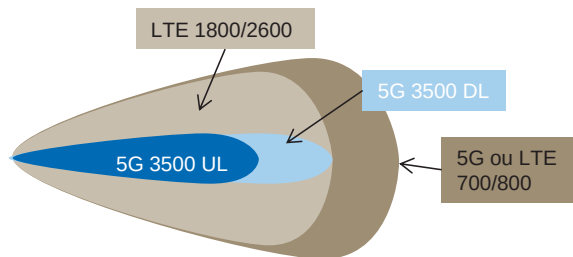


Quelques défis du déploiement de la 5G

La couverture

La couverture avec la bande 3,5 GHz 5G *massive MIMO* est limitée, ce qui se ressent en particulier pour couvrir de grandes étendues rurales.

La bande 3,5 GHz connaît un écart de couverture entre sens montant (UL) et descendant (DL), qui est compensé par son appariement avec une bande 700/800 UL. Finalement, la couverture est plus proche des couvertures LTE en 1800 ou 2600, et donc significativement plus faible que la couverture LTE 700 ou 800.



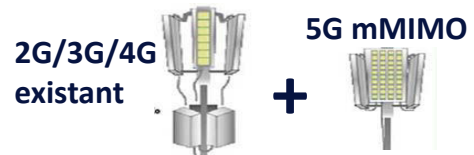
arcep

La connectivité duale

Dans un premier temps, la 5G s'appuie sur le réseau 4G (y compris le cœur de réseau) existant, et ne permet pas le « slicing ». Sans 4G, pas de 5G.

Les travaux sur les sites

Les antennes *massive MIMO* doivent être rajoutées sur les sites existants. Le raccordement se fera, selon les cas, en fibre optique ou en faisceaux hertziens.



Les prémices de la 5G dans le monde

Etats-Unis

- **Verizon et AT&T** : 5G sur des fréquences millimétriques (39 GHz) à grand débit et faible portée, mais encore peu de villes (2 et 19) et peu de terminaux (2 et 1).
- **Sprint** : 5G sur la bande 2,5 GHz (depuis mai), avec plus de couverture que ses concurrents, mais seulement 4 villes et un seul terminal.



Corée du Sud

Trois opérateurs : 5G sur les fréquences 3,4-3,8 GHz (depuis avril), principalement à Séoul puis expansion dans les villes du pays. A ce jour, deux terminaux disponibles.

Europe

- Lancement au **Royaume Uni** par EE dans 6 villes avec 3 terminaux en utilisant la bande 3,4-3,6 GHz
- Lancement en **Finlande** par Elisa, principalement à Helsinki.
- ...

arcep

Document 3 : Décret n°2019-1300 du 6 décembre 2019 relatif aux modalités de l'autorisation préalable de l'exploitation des équipements de réseaux radioélectriques prévue à l'article L. 34-11 du code des postes et des communications électroniques (extraits).

Publics concernés : opérateurs de communications électroniques, désignés opérateurs d'importance vitale en vertu de leur activité d'exploitant d'un réseau de communications électroniques ouvert au public.

Objet : régime d'autorisation préalable de l'exploitation des équipements de réseaux radioélectriques.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : les appareils qui, par leurs fonctions, présentent un risque pour la permanence, l'intégrité, la sécurité, la disponibilité des réseaux radioélectriques mobiles, à l'exception des réseaux de quatrième génération et de générations antérieures, ou pour la confidentialité des messages transmis sur ces réseaux ou des informations liées aux communications, sont soumis à une autorisation préalable à leur exploitation. Le présent décret fixe les modalités de délivrance de cette autorisation, ainsi que la composition du dossier de demande d'autorisation et du dossier de demande de renouvellement.

Références : le code des postes et communications électroniques modifié par le présent décret peut être consulté, dans sa rédaction issue de cette modification, sur le site Légifrance.

Document 4 : « Deux tiers de la population aura accès à la 5G en 2025 », entretien avec Sébastien Soriano, président de l'ARCEP, recueilli le 17/07/2019 par Frédérique Dofing, « La Croix ».

En présentant les modalités de l'appel d'offres auquel devront souscrire les opérateurs mobiles, l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep) a donné le coup d'envoi de la 5G en France.

Pour Sébastien Soriano, président de l'Arcep, l'objectif est d'avoir des offres dès 2020.

La Croix : Quand pourra-t-on vraiment utiliser la 5G ?

Sébastien Soriano : L'objectif est d'avoir des offres 5G dans cinq à dix villes dès 2020. La consultation de l'Arcep sur les modalités d'attribution et obligations des candidats pour les fréquences de la 5G se termine le 4 septembre. Elle permet que la couverture du territoire et les performances du réseau 5G souhaitées par le gouvernement soient contractualisées avec les opérateurs mobiles. L'attribution est prévue pour l'automne 2019 et les candidats connaîtront alors le niveau des redevances fixé par l'État. Les autorisations seront données début 2020, pour un déploiement du réseau et des offres rapides ensuite.

Cette technologie sera-t-elle accessible sur l'ensemble du territoire, sans zone blanche ?

S. S. : En 2025, les opérateurs devront avoir basculé l'équivalent de leur réseau actuel. Dans les zones urbaines et économiques, soit environ deux tiers de la population, les utilisateurs pourront disposer de la 5G pleine et entière à cette date. Mais les engagements attendus des opérateurs mobiles (Bouygues Telecom, Free Mobile, Orange, SFR) sont plus exigeants. Des débits de 240 mégabits, donc quatre fois supérieurs à la 4G actuelle, devront être proposés ailleurs. En parallèle, le plan « New Deal mobile » permet de renforcer la couverture du réseau en zones rurales, le long des routes et des voies ferrées, au-delà du réseau actuel. D'ailleurs, la plupart des axes routiers

devront eux aussi passer en 5G en 2025. Notre objectif est d'avoir un réseau 100 % 5G d'ici à 2030, intégrant les extensions de réseau en cours.

Quel sera le coût de la 5G pour les utilisateurs ?

S. S. : Le tarif de l'abonnement 5G devrait être à terme équivalent à celui de la 4G. Mais le rôle de l'Arcep n'est pas de fixer ce montant. La France est le deuxième pays en Europe le plus compétitif en matière de tarifs grâce à la concurrence entre les opérateurs. Le rôle du régulateur est de favoriser cette concurrence qui permettra des tarifs « accessibles ». C'est pourquoi les règles d'attribution des fréquences 5G ont été établies pour permettre une répartition équilibrée entre les candidats. D'autre part, nous avons intégré dans le cahier des charges la mesure de la qualité des réseaux, que nous publierons. Les consommateurs peuvent comparer les performances des différents opérateurs et... facilement en changer.

Pourquoi la 5G est-elle si importante, que permettra-t-elle concrètement ?

S. S. : La technologie 5G a deux atouts techniques immédiats : des débits très élevés et des temps de réponse, la latence, quasiment instantanés. Elle prend le relais des réseaux 4G qui commencent à saturer avec la croissance très rapide des quantités de données échangées, via les réseaux sociaux, la lecture de vidéos... La 5G permet surtout de connecter de multiples objets grâce à des capteurs à faible consommation énergétique, sans batterie, ce qui n'est pas possible avec la 4G. De nombreuses données peuvent être collectées et analysées, au service d'usages plus complexes. Un détecteur de présence permet d'allumer la lumière grâce à un système simple entre un capteur et une ampoule. Imaginons un mécanisme plus élaboré d'alerte en cas de chute d'une personne âgée à domicile. Les données de plusieurs capteurs seront centralisées puis traitées par un algorithme qui déterminera la bonne réponse à apporter. Les usages sont très nombreux, dans tous les secteurs comme l'éducation, la santé ou la ville intelligente. Par exemple, la pollution automobile en ville peut être réduite grâce aux applications de recherche et réservation de places de parking équipées de ces capteurs.

Comment assurer la sécurité des réseaux 5G et surveiller leur impact en termes de santé ?

S. S. : La mission de l'Arcep est de veiller à la bonne couverture du territoire et à la concurrence... La sécurité technique et la protection de la santé ne font pas partie de son rôle de régulateur indépendant. Les opérateurs mobiles devront se conformer à la loi en termes de puissance des antennes par exemple, pour le choix des équipements ou la surveillance des réseaux.

Document 5 : « La 5G est-elle vraiment utile ? », tribune de Hugues Ferreboeuf et Jean-Marc Jancovici, *Le Monde*, 9 janvier 2020.

Experts de la transition énergétique, Hugues Ferreboeuf et Jean-Marc Jancovici s'alarment de l'absence de réflexion sur le boum de consommation énergétique et les risques économiques que représente le déploiement de la 5G.

Hugues Ferreboeuf

Directeur du projet « sobriété » au Shift Project, groupe de réflexion sur la transition énergétique.

Jean-Marc Jancovici

Président du Shift Project, professeur à l'Ecole des Mines Paris Tech.

Cela fait maintenant quelques semaines que le processus d'attribution des fréquences nécessaires aux réseaux 5G est lancé. Comme pour beaucoup d'autres sujets « tech », ce déploiement semble aller de soi, sur la seule base de l'affirmation maintes fois entendue qu'il s'agit d'un enjeu stratégique et un projet industriel majeur.

Mais, ce faisant, ne sommes-nous pas en train de confondre, comme un gamin excité à la veille de Noël, ce qui est nouveau et ce qui est utile, ce qui semble urgent avec ce qui est important ? Est-il normal, maintenant que la décarbonation est dans tous les esprits, que la mise en place de la 5G ne s'accompagne en France d'aucune évaluation mettant en balance le supplément de service rendu avec les inconvénients environnementaux additionnels – car il y en a ?

Et, alors que les effets négatifs de la « prolifération numérique » sur le bien-être personnel – notamment des enfants – et le bien-vivre collectif commencent à être bien documentés, devons-nous en rajouter sans même prendre le temps de savoir dans quoi nous nous lançons ? Parlons énergie, d'abord : pour un opérateur mobile, 65% de sa consommation énergétique directe vient du fonctionnement des équipements fournissant la couverture radio.

Or, il y a aujourd'hui un consensus pour dire qu'un équipement 5G consomme 3 fois plus qu'un équipement 4G, et qu'ajouter des équipements 5G aux sites existants (2G, 3G, 4G) conduira à doubler la consommation du site. Par ailleurs, avec la 5G il faudra 3 fois plus de sites qu'avec la 4G pour assurer la même couverture, conformément aux souhaits du gouvernement.

Au final, avec ce déploiement la consommation d'énergie des opérateurs mobiles serait multipliée par 2,5 à 3 dans les 5 ans à venir, ce qui est cohérent avec le constat des opérateurs chinois ayant déployé 80.000 sites 5G depuis un an. Cet impact n'a rien d'anecdotique puisqu'il représenterait environ 10 TWh supplémentaires, soit une augmentation de 2% de la consommation d'électricité du pays.

A cela il faudra rajouter l'énergie nécessaire à la fabrication des éléments de réseau, et surtout à la production des milliards de terminaux et d'objets connectés que nous souhaiterons relier via ce réseau (dans le monde, l'énergie de fabrication des terminaux, serveurs, et éléments de réseau représente 3 fois l'énergie de fonctionnement des réseaux, hors data centers). Alors qu'une augmentation de la durée d'utilisation des smartphones serait centrale pour réduire leur empreinte carbone, l'apparition de la 5G accélérerait leur remplacement, pour le plus grand bonheur des fabricants d'équipements, et le plus grand malheur de notre balance commerciale, puisque tout est importé.

Est-ce la bonne direction que de faire fortement augmenter l'empreinte énergétique – donc carbone – de notre système de communication quand les économies d'énergie sont à encourager au nom d'un autre objectif national, lui inscrit dans la loi, la neutralité carbone ? Et que cette explosion d'objets connectés soit bonne pour l'efficacité énergétique ailleurs reste à prouver...

Sur le plan économique, le bilan ne sera pas nécessairement plus rose : l'achat des fréquences, la multiplication d'équipements radio énergivores, le redimensionnement de l'environnement électrique des sites qui en résulte, le passage en très haut débit du réseau « backhaul » vont augmenter les coûts de réseau des opérateurs de 60% à 300% selon une étude de McKinsey, corroborée par les propres calculs de l'association d'opérateurs GSMA.

En face, les revenus des opérateurs ne vont probablement pas suivre, puisque les services offerts lors de l'introduction des forfaits 5G seront...les mêmes qu'aujourd'hui ! Il sera compliqué de faire payer la seule réduction des temps de téléchargement, ou la moindre détérioration des débits dans les zones très fréquentées. Les espoirs des opérateurs reposent sur des solutions de type Industrie 4.0 à destination des entreprises, mais d'autres technologies (Wifi, Sigfox, LoRa, NB-IOT, LTE M etc.), moins coûteuses, et déjà en place depuis plusieurs années, constituent des alternatives crédibles pour un grand nombre d'usages à base d'objets connectés (IoT).

Enfin le déploiement de cette nouvelle technologie va de pair avec de nouveaux risques. De cybersécurité, d'abord, de par la multiplication des points d'entrée qu'elle favorise, et une infrastructure à la fois plus décentralisée et plus « logicielle ». Les mesures de protection actuelles ne seront pas nécessairement adaptées.

D'interférence avec d'autres usages, ensuite. Ainsi, l'utilisation à trop forte puissance de fréquences dans la bande 26 GHz par la 5G pourrait perturber les satellites météorologiques, alors même que la fréquence et l'intensité des événements extrêmes s'accroît.

D'augmentation de la fracture numérique, enfin : dans un pays pourtant dense et peu étendu comme les Pays Bas, 75% des coûts du réseau seraient nécessaires pour couvrir les zones les moins denses regroupant 30% de la population, qui sont précisément les portions du territoire où cette technologie est censée amener des bénéfices en termes de services de santé et autres. Des opérateurs privés n'ayant aucune obligation de service public vont-ils payer ? Sinon, qui ?

Pour une fois, ne devrions-nous pas nous demander avant d'agir si la mariée est si belle, plutôt que de foncer tête baissée au motif que d'autres l'ont fait avant nous, pour ensuite réaliser que nous aurions dû consacrer notre temps et nos moyens à d'autres priorités ?

*Communiqué de presse***5G****Plateformes d'expérimentations 5G dans la bande 26 GHz :
Agnès PANNIER-RUNACHER et l'Arcep
présentent les onze premiers projets retenus**

7 octobre 2019

En janvier 2019, le Gouvernement et l'Arcep ont lancé conjointement un appel à la création de plateformes d'expérimentation 5G, ouvertes à des tiers, dans la bande de fréquences 26 GHz (bande de fréquences dites « millimétriques »). L'objectif de cet appel était de favoriser l'appropriation par l'ensemble des acteurs des possibilités offertes par cette bande de fréquences, et d'identifier les nouveaux usages de la 5G.

Agnès Pannier-Runacher, secrétaire d'État auprès du ministre de l'Économie et des Finances et **Sébastien Soriano**, président de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (Arcep), ont présenté ce jour les onze premiers projets retenus.

Logistique, ville intelligente, mobilité, couverture d'événements sportifs : plus d'une dizaine de projets ont répondu à l'appel à la création de plateformes d'expérimentations

L'appel à la création de plateformes d'expérimentation a permis de faire émerger plus d'une dizaine de projets. Au-delà des acteurs traditionnels des télécommunications (opérateurs de réseaux mobiles, équipementiers télécoms), plusieurs projets sont portés par des « verticaux » ou des consortiums non-spécialistes des télécommunications. Certains projets ciblent des thématiques en particulier : la logistique (port connecté, gestion des intermodalités des transports, traçabilité), la ville intelligente (immeubles connectés), la mobilité (services en gare à destination des trains ou du grand public) ou encore la couverture d'événements sportifs. D'autres projets prévoient d'accueillir plus largement tous types d'entreprises innovantes.

La secrétaire d'État et le président de l'Arcep se félicitent de l'engouement suscité par cet appel à projet, auquel quinze réponses ont d'ores et déjà été reçues.

L'Arcep attribue des fréquences pour onze premiers projets

Parmi les projets déposés, onze ont été retenus ce jour. Leur degré de maturité technique a été analysé par l'Arcep afin de leur délivrer une autorisation d'utilisation des fréquences 26 GHz.

Ces autorisations leur permettent d'utiliser d'importantes largeurs de bandes de fréquences, pour une durée pouvant aller jusqu'à trois ans. Les acteurs dont les projets ont été retenus devront disposer d'un réseau expérimental 5G opérationnel d'ici le 1er janvier 2021 au plus tard, et le mettre à disposition d'acteurs tiers qui pourront y mener des expérimentations 5G. Ils devront également publier les conditions d'accès au réseau expérimental, et transmettre à l'Arcep un rapport détaillé sur les expérimentations effectuées dans le cadre de la plateforme, notamment le nom du ou des tiers qui mènent des expérimentations avec le réseau expérimental 5G.

Les onze projets retenus ce jour sont présentés en annexe. De nouveaux dossiers seront instruits au cours des prochaines semaines par l'Arcep.

Contact presse

Anne-Lise LUCAS
anne-lise.lucas@arcep.fr
Tél. : 01 40 47 71 37

Suivez l'ARCEP

 www.arcep.fr
 @ARCEP  Facebook
 LinkedIn  Dailymotion

Abonnez-vous

Flux RSS
Lettre électronique
Listes de diffusion

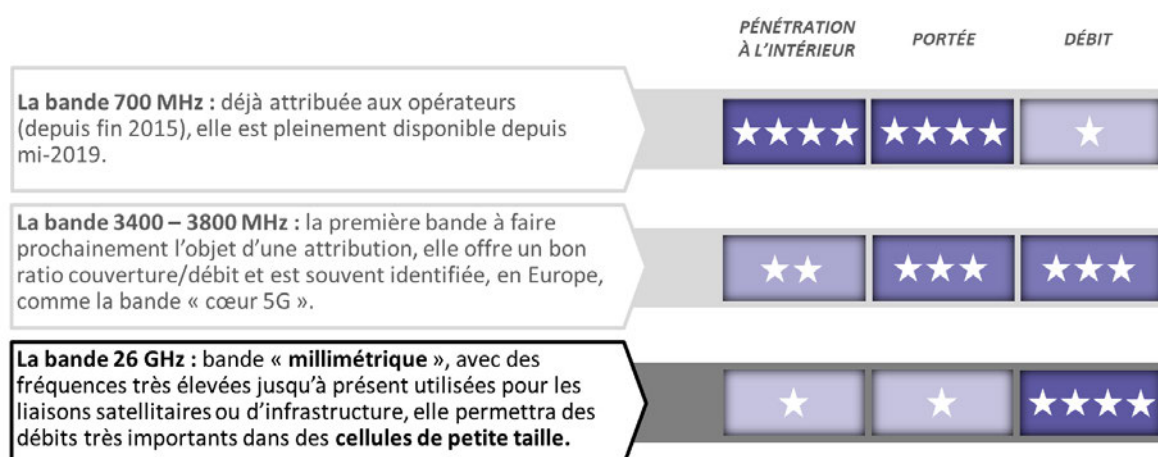
La bande 26 GHz, « terre inconnue » pour les réseaux mobiles

La 5G, prochaine génération de réseau mobile, promet un saut de performances technologiques qui ouvre la porte à de nombreux usages innovants dans des secteurs variés de l'économie. Pour les déploiements futurs de la 5G, plusieurs bandes de fréquences ont été identifiées de manière coordonnée en Europe :

- la bande 3,4 - 3,8 GHz, dont la procédure d'attribution sera lancée dans quelques semaines ;
- la bande 700 MHz, déjà attribuée aux opérateurs en France fin 2015 ;
- la bande 26 GHz, qui fera l'objet d'une attribution ultérieure.

En particulier, la bande de fréquences des 26 GHz devrait, grâce à ses largeurs importantes, permettre des débits inégalés et des usages inédits et a été identifiée comme bande "pionnière" pour la 5G. Le Gouvernement et l'Arcep ont donc souhaité y encourager les tests en situation réelle. Raison supplémentaire de multiplier ces tests : ces bandes millimétriques n'ont jusqu'à présent jamais été utilisées pour des réseaux mobiles.

5G : une technologie, trois bandes de fréquences identifiées



Les pouvoirs publics mobilisés pour l'arrivée de la 5G

Parce que la 5G est une technologie clé pour stimuler l'innovation et favoriser la transformation numérique de l'économie, les pouvoirs publics ont à cœur de faire émerger des modèles économiques industriels et de soutenir les investissements.

LE MINISTÈRE DE L'ÉCONOMIE ET DES FINANCES (MEF)

Le MEF, s'appuyant sur les équipes de la Direction Générale des Entreprises (DGE), coordonne les chantiers de la feuille de route 5G et s'assure de la mobilisation des acteurs industriels. Elle assure le lien avec l'ensemble des administrations concernées, telles que la direction générale de la prévention des risques (DGPR), la direction générale de la santé (DGS), l'Agence nationale de sécurité des systèmes d'information (ANSSI). La MEF pilote également les travaux du Comité stratégique de filière « Infrastructures du numérique » qui vise à fédérer l'écosystème et à mener des projets ambitieux dont l'accompagnement du déploiement de la 5G et des territoires intelligents.

Contact presse

Anne-Lise LUCAS
anne-lise.lucas@arcep.fr
Tél. : 01 40 47 71 47

Suivez l'ARCEP

 www.arcep.fr
 @ARCEP  Facebook
 LinkedIn  Dailymotion

Abonnez-vous

Flux RSS
Lettre électronique
Listes de diffusion

L'AUTORITÉ DE RÉGULATION DES COMMUNICATIONS ÉLECTRONIQUES ET DES POSTES (ARCEP)

L'Arcep attribue les fréquences pour les futurs réseaux 5G : elle participe à la libération des fréquences identifiées et précise les conditions techniques de leur utilisation. Elle propose au gouvernement les conditions d'attribution, notamment les modalités de sélection et les obligations. Elle favorise enfin les expérimentations d'usages : un guichet « pilotes 5G » est ouvert afin de permettre aux acteurs de la chaîne de valeur de la 5G (entreprises, acteurs industriels ou d'infrastructures) de se saisir de la technologie et d'inventer des modèles économiques innovants.

L'AGENCE NATIONALE DES FRÉQUENCES (ANFR)

En amont des déploiements, l'ANFR conduit les négociations au sein des organisations internationales dans le domaine du spectre, notamment pour l'identification des bandes de fréquences 5G, la définition puis l'harmonisation de leurs conditions techniques d'utilisation. À partir de ces éléments, elle propose au Premier ministre une répartition des bandes de fréquences. Elle coordonne l'implantation des stations radioélectriques sur le territoire, peut effectuer des mesures et veille au respect des valeurs limites d'exposition du public aux ondes radioélectriques. Elle contrôle la conformité des équipements et des terminaux mis sur le marché. Elle s'assure également, par sa présence sur le terrain, de la bonne coexistence de l'ensemble des utilisateurs de fréquences et intervient en cas de brouillage.

L'AGENCE NATIONALE DE SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ALIMENTATION, DE L'ENVIRONNEMENT ET DU TRAVAIL (ANSES)

L'ANSES assure des missions de veille, d'expertise, de recherche et de référence sur un large champ couvrant notamment la santé humaine. Elle intègre dans ses travaux une lecture transversale des questions sanitaires en évaluant les risques sanitaires, et en incluant, lorsque c'est pertinent, le regard apporté par les sciences humaines et sociales. L'ANSES travaillera à l'évaluation de l'impact sanitaire et des risques associés au déploiement de la 5G, en fonction des données relatives aux expositions induites par cette technologie.

Contact presse

Anne-Lise LUCAS
anne-lise.lucas@arcep.fr
Tél. : 01 40 47 71 47

Suivez l'ARCEP

 www.arcep.fr
 @ARCEP  Facebook
 LinkedIn  Dailymotion

Abonnez-vous

Flux RSS
Lettre électronique
Listes de diffusion

ANNEXE

Plateformes d'expérimentations 5G dans la bande 26 GHz : présentation des onze premiers projets retenus (au 7 octobre 2019)

Pourquoi des plateformes d'expérimentation 5G ouvertes à des tiers ? En favorisant le développement de réseaux expérimentaux 5G en bande 26 GHz et en prévoyant leur accessibilité par des entreprises innovantes de technologies et de service, le Gouvernement et l'Arcep ont voulu lever deux freins à l'innovation : le coût, et les compétences techniques nécessaires à l'installation de ces réseaux, notamment pour les acteurs les moins familiers des télécommunications. Ces tests de cas d'usages doivent permettre de faire mûrir l'écosystème français avec un temps d'avance sur cette bande de fréquences. Ils apporteront un premier retour d'expérience pour identifier les types d'usages innovants.

Les porteurs de projets autorisés au 7 octobre 2019 sont :

Universcience, à la Cité des Sciences et de l'Industrie (75)

Universcience, qui regroupe la Cité des Sciences et de l'Industrie et le Palais de la découverte, s'est fixé pour mission la diffusion et le partage de la culture scientifique et technique. Il s'agit notamment de décoder les avancées scientifiques contemporaines pour susciter l'envie de comprendre et d'entreprendre. À la Cité des sciences et de l'industrie, la plateforme d'expérimentation de la 5G présentera au grand public des cas d'usages innovants, lors d'événements et dans le cadre des expositions temporaires et permanentes. Cette plateforme sera également ouverte à l'écosystème des start-up, afin de tester et partager des solutions développées pour un usage en 5G, notamment au travers de l'appel à projet du programme Univers-tech, au dernier trimestre 2019.

Contact presse : Christelle.linck@universcience.fr

Saint-Quentin-en-Yvelines, au Vélodrome National (78)

Saint-Quentin-en-Yvelines souhaite créer une plateforme ouverte d'expérimentations 5G pour son Vélodrome National afin de répondre aux enjeux de ce futur site olympique. Le territoire a donc porté une candidature en partenariat avec Nokia, Qualcomm, Airbus ainsi que France Télévisions. Les cas d'usages iront de restitutions sportives augmentées des compétitions, à celles liées aux évolutions des équipements audio et vidéo fixes et mobiles, ou par exemple à l'adaptation de l'IA (intelligence artificielle) dans les médias sportifs. Des cas tirant partie des technologies 5G, où latence faible et bande passante accrue faciliteront les scénarii envisagés.

Contact presse : maiwenn.pibouleau@squy.fr

Bordeaux Métropole (33)

La plateforme d'expérimentations 5G prévue par Bordeaux Métropole a pour objectif de valoriser les réseaux d'éclairage public à des fins de déploiement de nouvelles infrastructures : le déploiement de la 5G y est notamment envisagé pour apporter une connectivité ultra haut débit dans des espaces de forte densité. Bordeaux Métropole, en partenariat avec Bouygues Telecom, opérateur hôte de l'expérimentation, animera un large écosystème pour développer le plus grand nombre de cas d'usage en y associant des partenaires clés tels que la Banque des Territoires, la French Tech Bordeaux, Cap Sciences et Bordeaux Ecole Numérique.

Contact presse : c.trouillet@bordeaux-metropole.fr

Contact presse

Anne-Lise LUCAS
anne-lise.lucas@arcep.fr
Tél. : 01 40 47 71 47

Suivez l'ARCEP

 www.arcep.fr
 @ARCEP  Facebook
 LinkedIn  Dailymotion

Abonnez-vous

Flux RSS
Lettre électronique
Listes de diffusion

Le Grand Port Maritime du Havre (76)

HAROPA - Port du Havre, associé aux industriels de la zone portuaire, prévoit une plateforme d'expérimentations 5G lui permettant d'explorer et de tester des applications de la 5G dans un contexte portuaire et industriel. Les applications relevant du domaine de l'énergie sont notamment envisagées, telles que le pilotage de « *smart grids* » ou la recharge de véhicules électriques. D'autres cibleront davantage les opérations logistiques sur le territoire portuaire, notamment l'exploitation des terminaux à conteneurs, en lien avec la communauté urbaine Le Havre Seine Métropole, Siemens, EDF et Nokia. Ce projet s'inscrit en continuité du Programme Smart Port City porté par le territoire.

Contact presse : marie.heron@haropaports.com

Campus Nokia de Paris-Saclay (91)

Installée sur le campus Nokia de Paris-Saclay, l'objectif de cette plateforme d'expérimentation est, outre de tester et valider les produits et solutions 5G de Nokia, de mettre à disposition des clients et d'acteurs de l'écosystème un réseau 5G pour développer et tester des nouveaux cas d'usage. Les tests sont réalisés dans un environnement réel, en extérieur et en intérieur grâce aux antennes Nokia 5G installées sur les toits, à différentes hauteurs et aussi dans des salles de travail. Le programme comprend également un accueil de « start-ups en résidence » qui collaborent avec les équipes de R&D de Nokia et celles du « Garage ». Parmi les cas d'usage qui sont développés par ces start-ups, il y a notamment une solution de drones automatiques pilotée en 5G, une solution pour vivre une expérience acoustique unique lors des concerts, ou encore une solution vidéo 360° en réalité virtuelle.

Contact presse : soizick.lamande@nokia.com

L'Etablissement Public d'Aménagement Paris la Défense (92)

La plateforme d'expérimentation 5G permettra à Paris La Défense et ses partenaires, d'expérimenter des usages inédits dans l'environnement urbain très dense du premier quartier d'affaires d'Europe. Ce dispositif devra permettre d'anticiper des scénarii de déploiement de la 5G, d'expérimenter des cas d'usages jugés stratégiques et de tester la faisabilité et la viabilité d'un nouveau modèle : un schéma d'opérateur neutre, installant des antennes dans les bâtiments ou mobiliers urbains et commercialisant un accès clé en main aux opérateurs qui viendraient y apporter leur réseau.

Contact presse : Estelle Elkaim, Aurélie Caron, Alain Ndong
Presse_ParisLaDefense@treizecenttreize.fr

Bouygues Telecom, pour la gare de Lyon Part-Dieu, en lien avec SNCF (69)

Dans la gare de Lyon Part-Dieu, l'opérateur souhaite tester, en lien avec SNCF, à la fois des usages grand public, à destination des très nombreux voyageurs qui transitent dans la gare (en leur apportant des débits massifs pour des applications de réalité augmentée ou de vidéochat en réalité mixte), ainsi qu'à destination des agents et du système d'information SNCF (extraction de grandes quantités de données techniques des trains à quai).

Contact presse :
Jérôme Firon – jfiron@bouyguetelecom.fr
Ndeye Nafissatou MBAYE DIALLO – nafi.mbaye@sncf.fr

Contact presse

Anne-Lise LUCAS
anne-lise.lucas@arcep.fr
Tél. : 01 40 47 71 47

Suivez l'ARCEP

 www.arcep.fr
 @ARCEP  Facebook
 LinkedIn  Dailymotion

Abonnez-vous

Flux RSS
Lettre électronique
Listes de diffusion

Bouygues Telecom, pour une zone industrielle de la ville de Saint-Priest (69)

La plateforme d'expérimentations 5G aura pour objectif de tester des usages « B to B », à destination des nombreuses entreprises de la zone industrielle de la ville en complément des accès à Internet par la fibre optique. Ce gain de connectivité pour les TPE et PME vise à accompagner la digitalisation des entreprises et l'émergence de l'IoT Haut Débit dans l'Industrie

Contact presse : Jérôme Firon – jfiron@bouyguetelecom.fr

Bouygues Telecom, pour les villes de Vélizy (78) et de Meudon (92)

Le Technopôle de Bouygues Telecom est situé dans la zone d'activités dynamique de Vélizy-Villacoublay, l'opérateur compte y déployer un réseau expérimental, à la fois en intérieur et en extérieur. La plateforme d'expérimentations 5G pourra bénéficier de la forte densité d'entreprises innovantes dans le secteur.

Après une première phase de déploiement technique, ces réseaux seront ouverts à des tiers, non spécialistes des télécoms, qui pourront venir tester ou proposer leurs services. Le choix des tiers se fera notamment dans le cadre de l'incubateur « SmartX 5G » du groupe Bouygues.

Contact presse : Jérôme Firon – jfiron@bouyguetelecom.fr

Orange, pour la gare de Rennes, en collaboration avec SNCF et Nokia (35)

La plateforme d'expérimentations 5G accueillie par la nouvelle gare de Rennes, inaugurée en juillet 2019, prévoit le test de cas d'usages à la fois destinés aux passagers et aux outils métiers des agents SNCF. Pour les usagers, l'amélioration du confort dans l'attente est un objectif. A partir de hotspots 5G, différents usages sont envisagés, comme un service de téléchargement quasi-instantané d'un film ou d'une série. Pour le développement des outils métiers, la 5G permettrait d'imaginer des applications nécessitant un ultra haut débit (formation en réalité augmentée, maintenance à distance en réalité augmentée, traitement massif de données de pilotage des trains).

Contact presse :

Orange : Olivier Emberger - 01 44 44 93 93 - olivier.emberger@orange.com

SNCF : Nafi Mbaye - +33 (0)6 26 95 08 08 - nafi.mbaye@sncf.fr

Orange, pour le site de co-innovation 5G Lab, à Châtillon (92)

La plateforme d'expérimentation 5G prévue par Orange à Châtillon doit permettre à Orange de tester différents cas d'usages de la 5G dans des zones d'affluence : expériences multimédias enrichies dans certaines situations de mobilité (streaming vidéo haute résolution 4K/8K, 360°, réalité augmentée, virtuelle ou mixte), production vidéo via la 5G, jeux en réseau dans le cloud, tournois d'e-sport...). A vocation généraliste, cette plateforme accueillera des entreprises et des start-up souhaitant développer des usages grand public.

Contact presse : Olivier Emberger - 01 44 44 93 93 - olivier.emberger@orange.com

Retrouvez plus d'informations sur les différents projets autorisés sur le [tableau de bord des expérimentations 5G de l'Arcep](#).

A propos de l'Arcep

L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes, arbitre expert et neutre au statut d'autorité administrative indépendante, est l'architecte et le gardien des réseaux d'échanges internet, télécoms fixes, mobiles et postaux en France.

Contact presse

Anne-Lise LUCAS

anne-lise.lucas@arcep.fr

Tél. : 01 40 47 71 47

Suivez l'ARCEP

 www.arcep.fr

 @ARCEP  Facebook

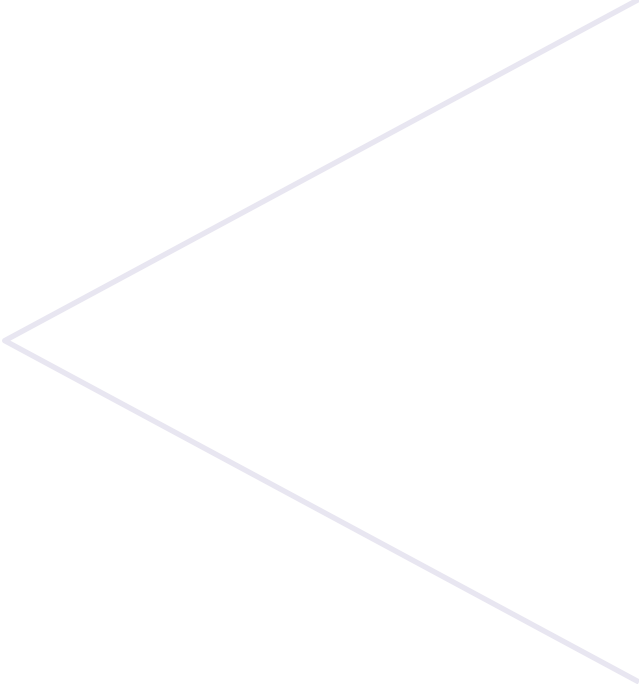
 LinkedIn  Dailymotion

Abonnez-vous

Flux RSS

Lettre électronique

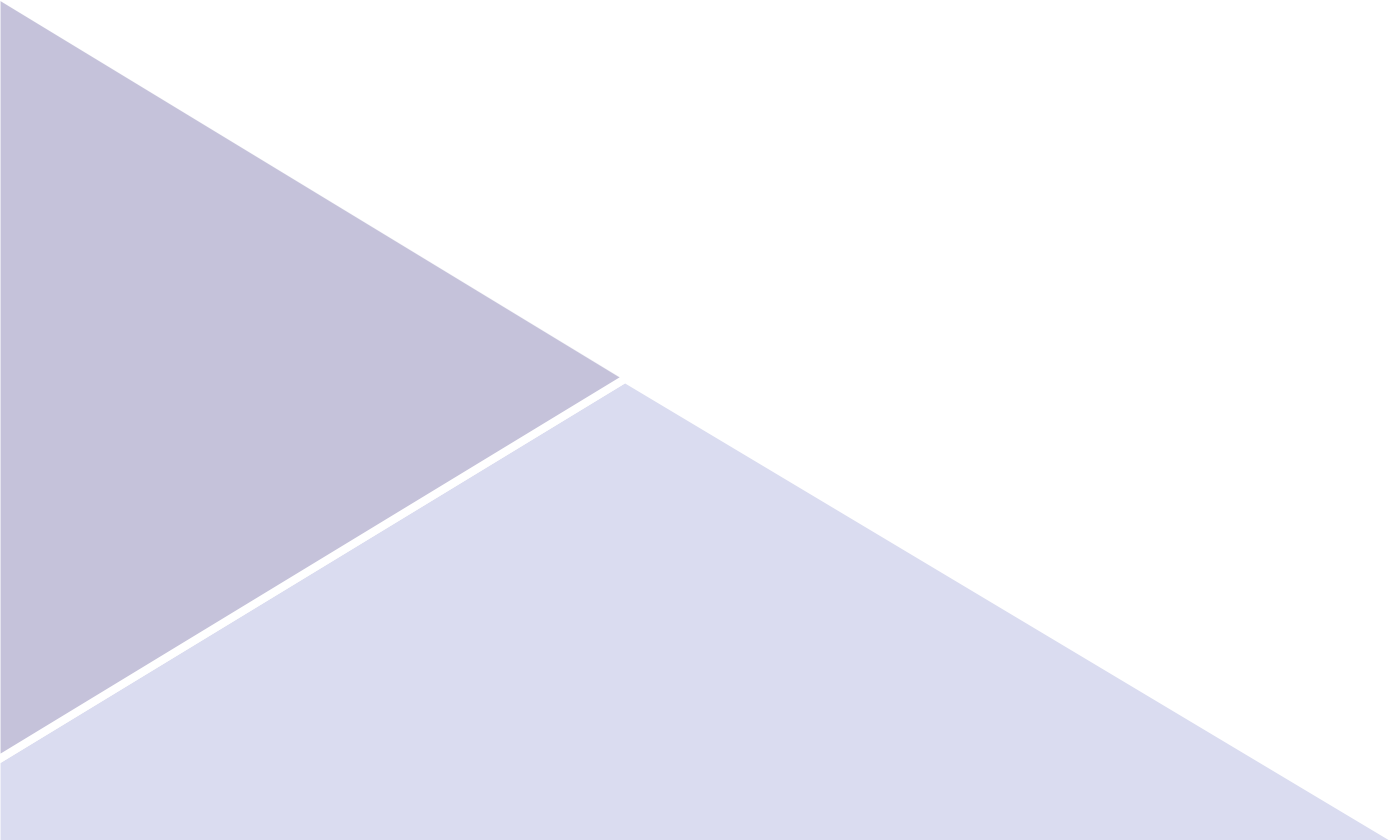
Listes de diffusion



Copie ayant obtenue la meilleure note

Cas pratique

L'administration n'a volontairement pas corrigé les imperfections de fond et de forme dans les copies communiquées ci-après.



Année :

2020

Concours :

Concours d'accès à l'emploi
de contrôleur spécialisé

Épreuve :

Cas pratique

Consignes :

- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif
- Numéroté chaque page; placer l'ensemble dans l'ordre et le bon sens
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuilles
- Ne joindre aucun brouillon

CONCOURS ECSCN

20/02/2020

PARIS, le 20/02/2020

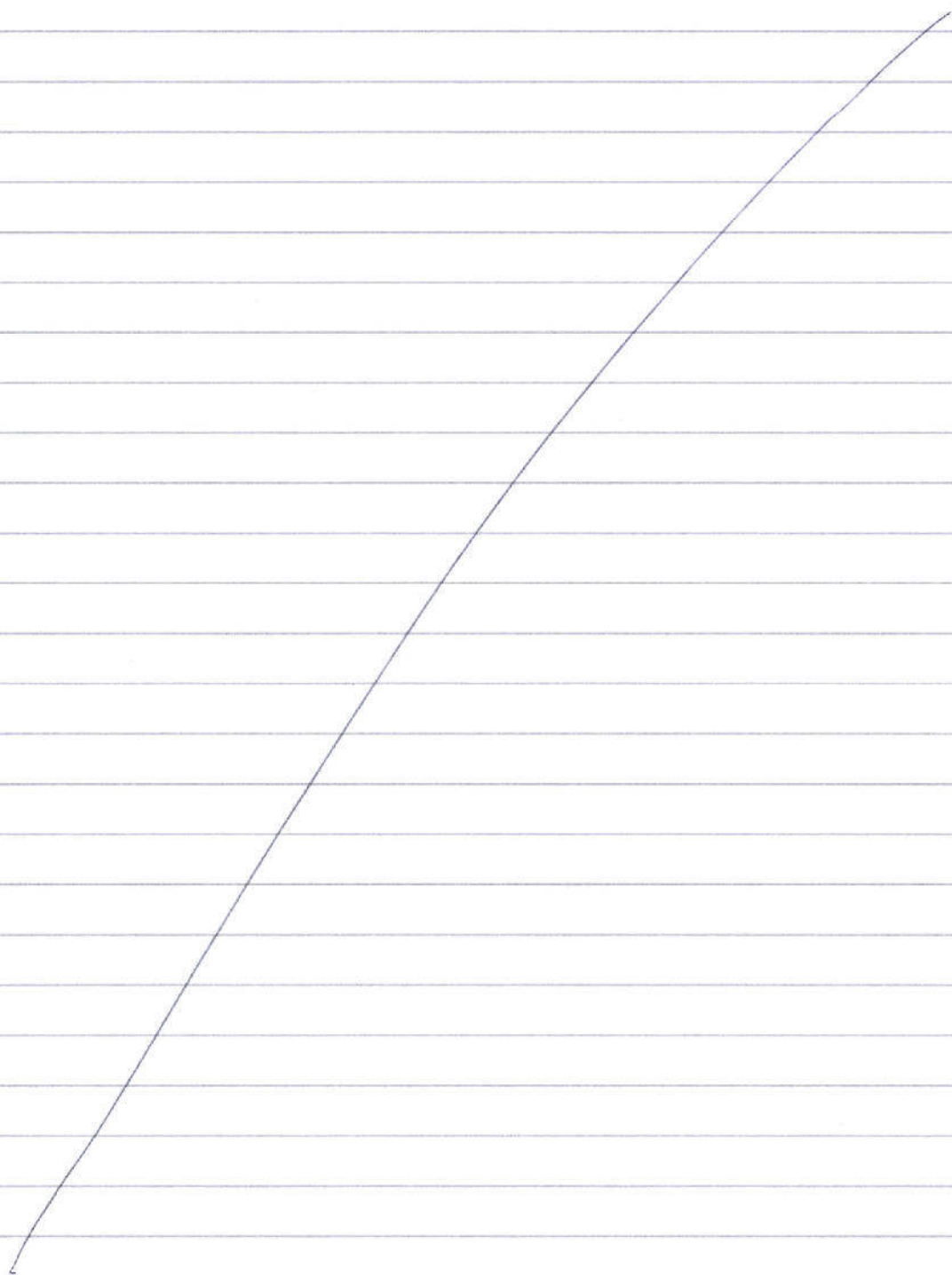
À Monsieur le Préfet
d'Ile-de-France

Objet : Note sur le réseau 5G : Evolutions et Enjeux

Projet industriel mondial et enjeu de révolution numérique, la 5G est en travaux pour un déploiement commercial depuis 2017.

Techologie attendue en 2025 dans toutes les zones urbaines, les grands axes de circulation jusqu'à 2030 pour couvrir 100% du territoire national, la 5G apporte de nombreuses avancées technologiques et permettra le développement d'une nouvelle pensée de la ville connectée.

De par l'utilisation de nouvelles bandes de fréquences et l'installation de nouvelles antennes, la 5G offrira des débits supérieurs à la 4G (20Gbps contre 1Gbps), la possibilité d'alimenter par le réseau de nouveaux objets connectés et supportera de nombreux usagers supplémentaires.



TROIS GRANDES FAMILLES D'USAGE.

Avec la 5G, apparaissent de nouveaux usages du réseau mobile jusqu'alors inexistants. Ainsi trois familles d'objets se sont révélées :

- eMBB : Enhanced Mobile Broadband englobe les services actuellement existant sur le réseau 4G. Cette famille, grâce à la 5G verra son débit et la disponibilité du réseau accrue : débit par utilisateur multiplié par 10, spectre d'émission 3x plus efficace.
- mMTC : Nouvelle famille, le Massive Machine Type Communications regroupe tous les nouveaux services qui émergeront avec l'Internet des Objets. Permettant d'accueillir de nombreux capteurs à faible consommation ou sans batterie, la 5G offrira la possibilité de collecter et analyser rapidement un nombre impressionnant de données (Efficacité énergétique et débit zonal multiplié par 100). L'intérêt de cette technologie touchera tous les domaines telles que l'Industrie (Industrie 4.0), la Santé ou les Médias.

URLLC : En plus de la gestion de nombreux périphériques, la 5G augmentera la réactivité, la vitesse et la garantie de transmission d'un message (vitesse de 500 km/h, latence divisée par 10ms). Ainsi, les appareils demandant une forte réactivité se grefferont sur le réseau 5G (appareils d'alertes, alarmes...).

NETWORK SLICING

Ces trois grandes familles se partageront les services de la 5G grâce au Network Slicing.

Actuellement impossible, la 5G prévoit dans son architecture une adaptation, selon la demande, des ressources allouées en fonction des usages détectés.

Cette avancée est une des plus attendues de la 5G mais son support ne sera effectif qu'à partir de 2023.

FREQUENCES

Les fréquences que la 5G exploitera différeront du réseau actuel.

700 MHz : Actuellement en fonction sur la 4G, le passage de la 5G permettra de se réaliser de manière plus résiliente.

3400-3800 MHz : Identifiée comme la bande "cœur 5G", cette bande suivra la plus grande partie du réseau 5G.

26 GHz : La bande 26 GHz, en utilisation principalement dans les liaisons satellitaires et le domaine météorologique offrira à la 5G son fort débit et sa précision d'émission.

Année : 2020

Concours : Concours d'accès à l'emploi
de contrôleur spécialisé

Épreuve : Cas pratique

Consignes :

- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif
- Numéroté chaque page; placer l'ensemble dans l'ordre et le bon sens
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuilles
- Ne joindre aucun brouillon



CONCOURS ECSCN
20/02/2020

Réseau 5G
Enjeux de déploiement
Sécurité numérique

Fiche

Historique

12/2017 - Plan d'action UE

01/2018 - Ouvertures des autorisations d'exploitation.

Objectif 2020 : 1^{ère} offres commerciales

2023 : Network Slicing et IoT

2025 : La 5G couvre les 2/3 tiers du territoire

2030 : 100% du territoire couvert

Enjeux sécuritaires

- Intégration d'une nouvelle techno dans l'espace public :

- Partage des fréquences
- Risques de brouillages des outils déjà en place
- Décret n°2019-1300 : prévoit une soumission des appareils à risques pour la 5G à une autorisation d'exploitation.
- Augmentation des ouvertures de réseau

Des risques pour la santé ?

(Selon H. Ferrebœuf et J.M. Incavici)

- "Peu de questionnement sur les risques liés à la santé"
- Consommation x3 par rapport à un équipement 4G.
- Nette augmentation de la consommation électrique globale (±2% de la conso nationale)

Les acteurs étatiques de la 5G

- Ministère de l'économie et des finances
- Direction Générale des Entreprises
- Direction Générale de la Prévention des risques
- ANSSI / ARCEP / ANFR / ANSES



2^e épreuve d'admissibilité

Spécialité « informatique et réseaux »

Épreuve constituée d'une série de six à neuf questions à réponse courte portant sur le programme de la spécialité « informatiques et réseaux ».

Les réponses sont rédigées, permettant ainsi de juger des qualités rédactionnelles du candidat.

Les questions posées peuvent porter sur l'exploitation, l'utilisation de matériels et/ou d'outils utilisés couramment dans la spécialité professionnelle et impliquer la réalisation de schémas ou de croquis partiels.

Durée : 3 heures - coefficient 2

CONCOURS EXTERNE POUR L'ACCÈS A L'EMPLOI DE CONTRÔLEUR SPÉCIALISÉ DE CLASSE NORMALE

SESSION 2020

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

Spécialité : Informatique et réseaux

Épreuve constituée d'une série de six à neuf questions à réponse courte portant sur le programme de la spécialité « informatiques et réseaux ».

Les réponses sont rédigées, permettant ainsi de juger des qualités rédactionnelles du candidat.

Les questions posées peuvent porter sur l'exploitation, l'utilisation de matériels et/ou d'outils utilisés couramment dans la spécialité professionnelle et impliquer la réalisation de schémas ou de croquis partiels.

Durée 3 heures ; coefficient 2

Question 1 (3 points)

Écrivez un script bash sous Linux permettant d'exécuter l'ensemble de ces commandes :

1. Afficher l'ensemble des processus ;
2. Afficher la variable d'environnement qui contient l'ensemble des répertoires dans lesquelles une commande va être recherchée ;
3. Indiquer le chemin de la commande ls ;
4. Afficher les 10 dernières lignes du fichier /etc/passwd ;
5. Mettre les droits suivants (user->rwx, groupe, rw, autre: r) au fichier /tmp/test ;
6. Ajouter les droits rwx au fichier test1.txt à l'utilisateur user en utilisant les ACL.

Question 2 (2 points)

Qu'est-ce qu'un VPN ? Pouvez-vous citer au moins 3 protocoles permettant de les mettre en œuvre ?

Question 3 (3 points)

Vous souhaitez héberger un serveur chez vous, derrière votre box, et vous avez acheté le domaine chezmoi.com.

Répondez en quelques lignes.

1. Quel est le type du champ à ajouter dans votre enregistrement DNS pour héberger un serveur mail ?
2. Que devez-vous faire pour exposer le port SMTP de votre serveur ?
3. Vous craignez qu'une faille affecte un de vos services et qu'un pirate compromette votre serveur, quelle solution pouvez-vous mettre en place pour isoler chaque service ?
4. Vous exposez un serveur SSH afin de pouvoir administrer votre serveur à distance. A quoi sert le fichier `~/.ssh/known_hosts` ?

Question 4 (3 points)

Le serveur évoqué à la question 3 marche parfaitement et vous souhaitez offrir de nouveaux services ainsi qu'aller plus loin sur la thématique réseau.

Répondez en quelques lignes.

1. Un de vos amis se connecte sur le serveur de jeu que vous avez mis à disposition, pouvez-vous indiquer avec un schéma les changements d'IP entre son PC, le cœur de réseau des opérateurs et votre infrastructure ?
2. Vous décidez d'exposer directement votre serveur sur Internet, vous souhaitez donc le protéger par un pare-feu. Quel est l'intérêt de disposer d'un pare-feu stateful ?
3. Vous n'arrivez pas à vous connecter sur le port SSH et vous effectuez une trace réseau. Que signifie le flag [S] sur cette trace tcpdump ?

14:49:16.007735 IP debian-6.home.49234 > odroid64.home.ssh: Flags [S], seq 3810309647, win 29200, options [mss 1460,sackOK,TS val 581707981 ecr 0,nop,wscale 7], length 0

4. Pour finir, vous décidez de migrer vers IPv6. Quel est le préfixe des adresses locales en IPv6 ?

Question 5 (3 points)

Après votre réussite au concours, vous êtes nommé technicien au sein d'une équipe d'exploitation applicative. L'application qui vous est confiée est composée d'un serveur Apache faisant fonctionner du PHP et d'une base MySQL.

1. Des utilisateurs se plaignent de ne plus pouvoir accéder à votre application ! Quelles sont les différents points que vous allez vérifier ?
2. Vous êtes arrivé à redonner l'accès mais les utilisateurs se plaignent que l'application est très lente, quels sont les points que vous allez vérifier ?
3. Un développeur de l'application vient vous voir et vous demande de lui expliquer la différence entre un conteneur et une machine virtuelle, que lui répondez-vous ?
4. Une faille a été découverte sur votre application si un utilisateur malveillant accède à

<https://www.monsite/admin/removeall>. Que peut faire un WAF (web application firewall) pour vous ?

Question 6 (6 points)

Suite à l'incendie de l'usine Lubrizol, la ville de Rouen souhaite équiper la ville d'un millier de capteurs de qualité de l'air. Ces capteurs sont capables de transmettre toutes les 15 secondes les informations suivantes :

- id capteur (UUID, 128 bits)
- latitude (8 octets)
- longitude (8 octets)
- date/heure (32 bits)
- 10 valeurs float (4 octets par valeur)

Vous êtes chargé de rédiger :

- le cahier des charges ;
- la première version du dossier d'architecture technique (DAT).

La mairie souhaite que le système soit « ouvert » pour permettre le développement de services tiers. Le cahier des charges expliquera succinctement les services que vous souhaitez rendre à la population à partir de ces sources de données. Le dossier d'architecture technique comprendra un ou des schémas permettant de représenter les éléments que vous souhaitez mettre en œuvre pour répondre aux attendus et leurs protocoles de communications. Des éléments numériques (durée de rétention, volumétrie disque, RAM, etc.) sont attendus pour permettre in fine la rédaction d'un cahier des charges pour un appel d'offres.



Copie ayant obtenue la meilleure note

Spécialité « informatique et réseaux »

L'administration n'a volontairement pas corrigé les imperfections de fond et de forme dans les copies communiquées ci-après.

Année : 2020

Concours : Extense pour accès à l'emploi
de Contrôleur spécialisé

Épreuve : Informatique et Réseau

Consignes :

- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif
- Numéroté chaque page; placer l'ensemble dans l'ordre et le bon sens
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuilles
- Ne joindre aucun brouillon



CONCOURS ECSCN

20/02/2020

Question 1:

1. ps -aux
2. echo \$PATH
3. which ls
4. sed /etc/passwd {\$LINE1;...;\$LINE10} ou grep -B10 /etc/passwd
5. chmod 764 /tmp/test
6. chown user:user test1.txt

Question 2:

Un VPN (Virtual Private Network) est un lien virtuel permettant au travers d'un tunnel de relier deux réseaux de façon chiffrée. C'est une solution très utilisée par les entreprises possédant plusieurs sites physiques et qui veulent relier leurs réseaux.

Il existe les protocoles L2TP, WireGuard et PPTP.

Question 3:

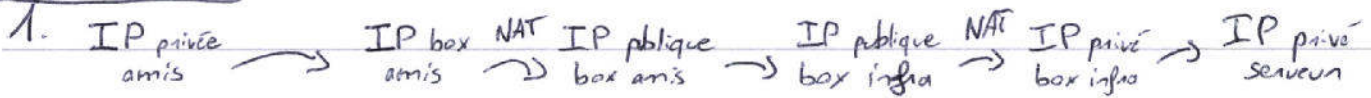
1. Le champ à ajouter dans l'enregistrement DNS pour un serveur mail est le MX. Il permet d'identifier l'adresse du serveur hébergeant le logiciel du serveur mail.
2. Notre serveur étant connecté derrière une box, celui-ci ne possède qu'une adresse privée qui n'est donc pas routée directement sur Internet. Il faut donc configurer le NAT de la box pour rediriger les connexions du port de l'adresse IP publique vers celle du serveur.

3. Pour isoler chaque service sur le serveur nous pouvons utiliser deux méthodes :

- Containes (Docker par exemple).
- Machine Virtuel ou VM (Proxmox ou ESX).

4. Le fichier `~/.ssh/known-hosts`, sur la machine cliente, sert à stocker les clés publiques des serveurs sur lesquels on se connecte. Si un couple IP/clé publique change le client ssh prévient ou bloque la connexion car cela peut indiquer une attaque "Man in the Middle".

Question 4 :



2. Un pare-feu permet de configurer la réponse appropriée à des requêtes en fonction du port de destination, de l'adresse IP source, etc...

La solution la plus courante est iptables. Si je veux empêcher les connexions sur mon port 22, je fais la commande :

```
iptables -A INPUT -p tcp --dport 22 -j DROP
```

3.

4. Le préfixe des adresses locales en IPV6 est fe80:

Question 5:

1. Les différents points que je vais vérifier sont:

- La connectivité réseau du serveur
- L'état des différents services sur le serveur
- Lecture des logs
- Vérification de l'espace disque
- Vérification de l'IP attribué
- Vérification du pare-feu
- Vérification de l'enregistrement DNS (A pour IPv4 et AAAA pour IPv6)

2. Pour la lenteur je vérifie:

- L'espace disque
- La RAM allouée à la machine
- Test de débit
- Vérification d'attaque par déni de service (DDoS)

3. Les différences entre conteneurs et machine virtuelle sont:

- Un conteneur se base sur le système hôte et va partager le même kernel que le système d'exploitation
- Une machine virtuelle simule tout un système. Aucune donnée n'est commune avec l'hôte. Selon la technologie utilisée il est même possible de virtualiser un processeur d'une architecture différente que celle de l'hôte. Par exemple de l'ARM sur du x86.

4. Un WAF permet de contrôler ou d'empêcher l'accès à des ressources d'une application web. Je peux donc le configurer afin que seule certaines machines ou certains utilisateurs puissent accéder à `http://monsite/admin/removeall`.

Question: 6:

Cahier des Charges

Suite à l'incendie de l'usine Lubrizol, la ville de Rouen souhaite équiper la ville d'un millier de capteurs de l'air. Ces capteurs sont capables de transmettre toute les 15 secondes les informations suivantes:

- ID capteur (UUID, 128 bits)
- Latitude (8 octets)
- Longitude (8 octets)
- Date/heure (32 bits)
- 10 valeurs float (4 octets par valeur)

Dans une démarche d'économie financière, la ville souhaite imposer quelques contraintes supplémentaire tel que:

- Pas de réseau filaire.
- Faible consommation d'énergie.
- Prix de chaque module raisonnable.

Enfin, les services souhaités par la ville suite à la mise en place des capteurs sont:

- Création d'un synoptique simple, accessible par la population permettant d'identifier les zones à risque ainsi que la moyenne globale.
- Retransmission des infos à la mairie et dans les casernes de pompier pour déclenchement Sirène/Alerte de confinement ou plan Crit'Air
- Accès aux données brutes, par exemple pour les Universités.

Année : 2020

Concours : Externe pour accès à l'emploi
de Contrôleur spécialisé

Épreuve : Informatique et Réseau

Consignes :

- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif
- Numéroté chaque page; placer l'ensemble dans l'ordre et le bon sens
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuilles
- Ne joindre aucun brouillon



CONCOURS ECSCN

20/02/2020

Dossier d'architecture technique

1 - Communication réseau

Afin de faire communiquer tous les capteurs nous avons décidé d'utiliser le réseau LoRa. Ce réseau est dédié principalement au monde de l'internet des objets. Il est caractérisé par une faible consommation d'énergie, une bonne portée et un faible débit de transmission (~ 150 kbps). Ce dernier est tout à fait suffisant car nos capteurs ne génèrent que 76 octets toutes les 15 secondes.

En plus des capteurs, nous devons déployer un ou des Gateways.

Il existe deux types d'appareil dans le réseau LoRa :

- Les nœuds : Ils jouent le rôle de capteur mais aussi de répéteur pour les nœuds trop éloignés d'une gateway.
- Les gateways : Ils font le lien entre les nœuds et internet.

Le réseau LoRa utilise la fréquence 868 MHz.

Les gateways, elles seront reliées à l'initiative open-source The Things Network, qui servira d'agrégateur, afin de récupérer l'ensemble des valeurs des capteurs pour les redistribuer vers notre serveur.

2- Constitution du module

Afin de réduire le coût de chaque module nous allons utiliser une base de micro-ordinateur Raspberry-pi (~35€).

Sur celui-ci nous brancherons une carte d'extension LoRa ainsi que le capteur.

Une distribution linux minimaliste sera installée tel que arch-linux afin d'optimiser les temps de redémarrage qui seront programmés à travers l'outil cronstab.

Un script python avec les librairies nécessaires fera le lien entre la lecture des informations du capteur et l'envoi des données sur le réseau LoRa.

Pour les gateways, nous retenirons aussi une raspberry-pi et la carte d'extension adaptée.

Seul une alimentation avec transfo de 5V sera donc nécessaire pour l'ensemble des modules.

3-Infrastructure web et synoptique

La ville de Rouen devra procéder à l'acquisition d'un serveur et d'un nom de domaine (ex: air-rouen.fr).

Les caractéristiques du serveur seront :

- OS : Debian 10
- RAM : 4G
- HDD : 20 Go + 600 ko x n où n correspond au nombre de jour de rétention.

Nous mettrons deux conteneurs en place sur le serveur pour les services MQTT et Grafana.

MQTT (Mosquitto) est un logiciel permettant de regrouper toute les valeurs de The Things Network et de les mettre à disposition d'autres applications via une API

Grafana est un logiciel permettant de créer des synoptiques simplement et de les faire apparaître sur une page web.

Deux ordinateurs, à la mairie et chez les pompiers, n'auront qu'à se connecter à la page du synoptique Grafana dédié.

