

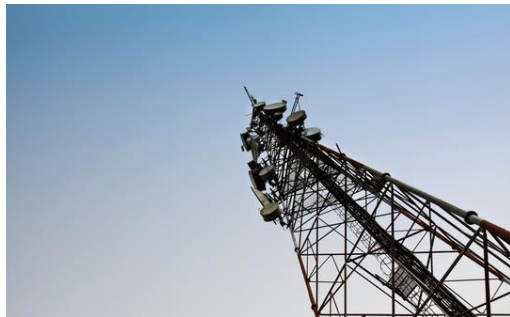
Réseaux

Cours 2



Plan

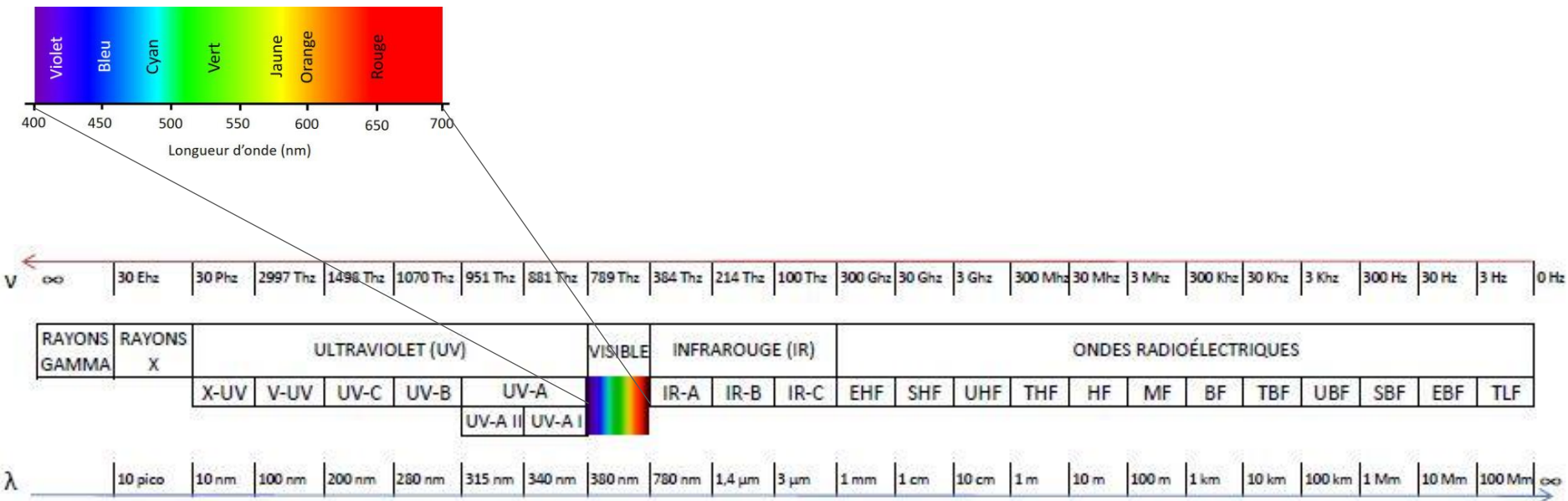
A distance



En contexte / En champ proche

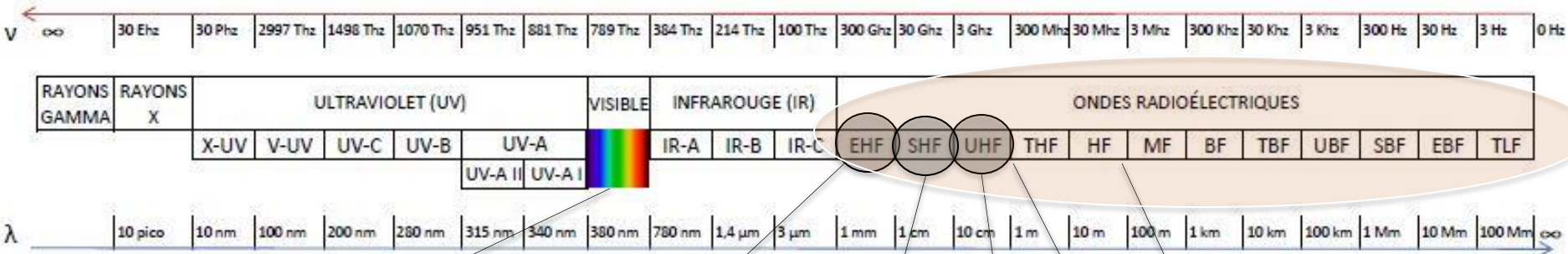


Le spectre électromagnétique



Le spectre électromagnétique représente la répartition des ondes électromagnétiques en fonction de leur longueur d'onde, de leur fréquence ou bien encore de leur énergie.

Le spectre électromagnétique



- Satellites,
- Recherche spatiale,
- Radioastronomie,
- Systèmes radar
- Militaire



- Réseaux cellulaires,
- Réseaux Wi-Fi
- Liaison Bluetooth,
- Radiodiffusion numérique



Le spectre électromagnétique En France



- L'ANFR : Agence Nationale des Fréquences
- L'Autorité de Régulation des Communications Électroniques et de la Poste (ARCEP)
- Le Conseil Supérieur de l'Audiovisuel (CSA) qui gère les bandes de fréquences pour l'audiovisuel (Radiodiffusion et TV), et qui est devenu l'ARCOM en 2022.
- Le Ministère de la Défense pour toutes les bandes de fréquences utilisées par les armées, le Ministère de l'Intérieur pour les bandes de fréquences des réseaux de la police et des réseaux des pompiers, etc.



> Couche matérielle – Transport de données à distance

Réseaux
satellites

FAI
Géolocalisation

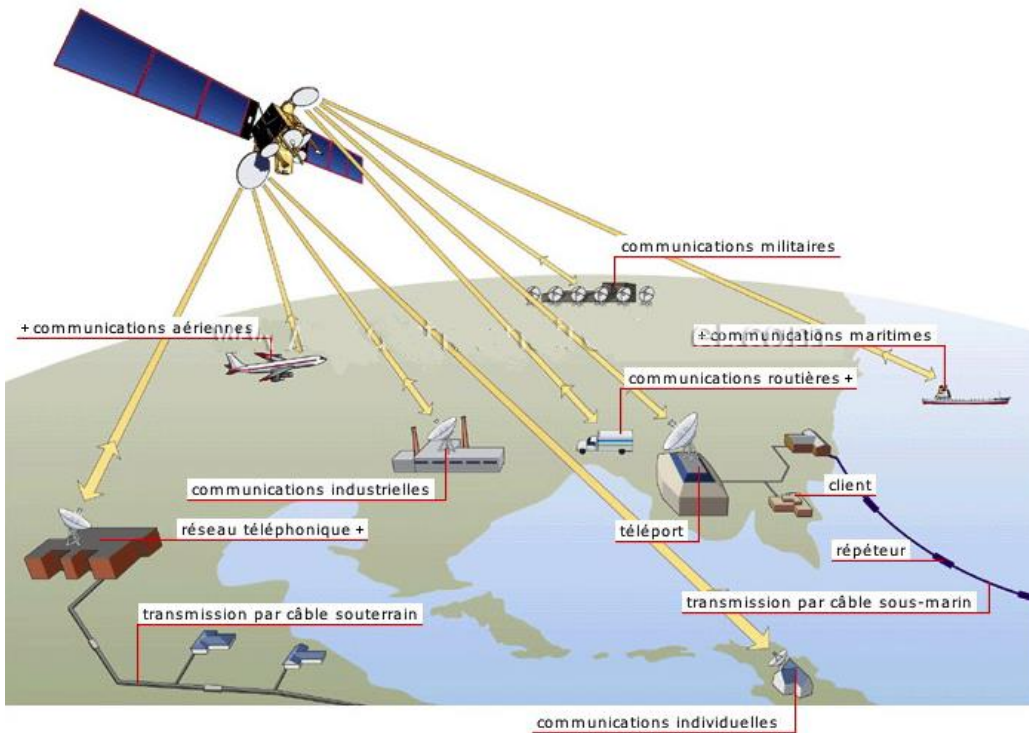
Réseaux
cellulaires

Réseaux bas
débit

Satellites

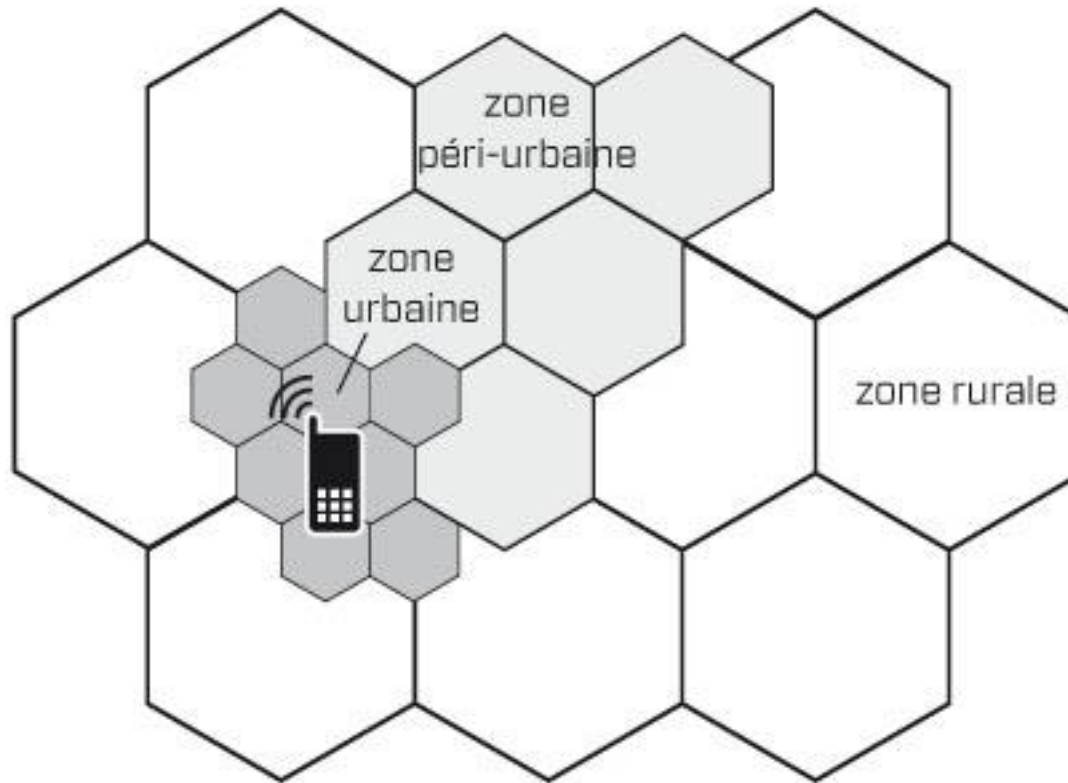
Fournisseur d'accès à Internet (FAI)

Géolocalisation



- GPS (USA)
- GLONASS (Russia)
- Galileo (Europe)
- IRNSS (India)
- Beidou (China)

Réseaux cellulaires



Device



Specifications

1G

Year early 80s

Standards AMPS, TACS

Technology Analog

Bandwidth -

Data rates -

Device



Specifications

2G

Year 1991

Standards GSM, GPRS, EDGE

Technology Digital

Bandwidth Narrow Band

Data rates < 80 - 100 Kbit/s



3G

Year 2001

Standards UMTS / HSPA

Technology digital

Bandwidth Broad Band

Data rates up to 2 Mbit/s



SMS / MMS



Internet access



Video calls



Mobile TV



4G

Year 2010

Standards LTE, LTE Advanced

Technology digital

Bandwidth Mobile Broad Band

Data rates xDSL-like experience

1 hr HD movie in 6 minutes



SMS / MMS



Internet access



Video calls



Mobile TV



Gaming services

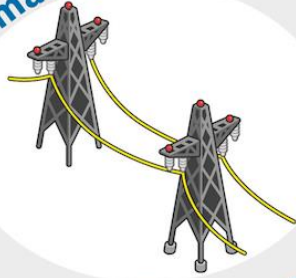


Cloud computing

5G

Data rates / applications

Smart grids



Connected house



Domotics

eHealth



Traffic priority

Smart Car



Car-to-car communication

Entertainment



Apps beyond imagination

5G

Year 2020-2030

Standards -

Technology digital

Bandwidth Ubiquitous connectivity

Data rates Fiber-like experience

1 hr HD movie in 6 seconds



Internet access



Instant messaging



Video calls



Mobile TV HD



Mobile TV 3D



Cloud computing



Gaming services



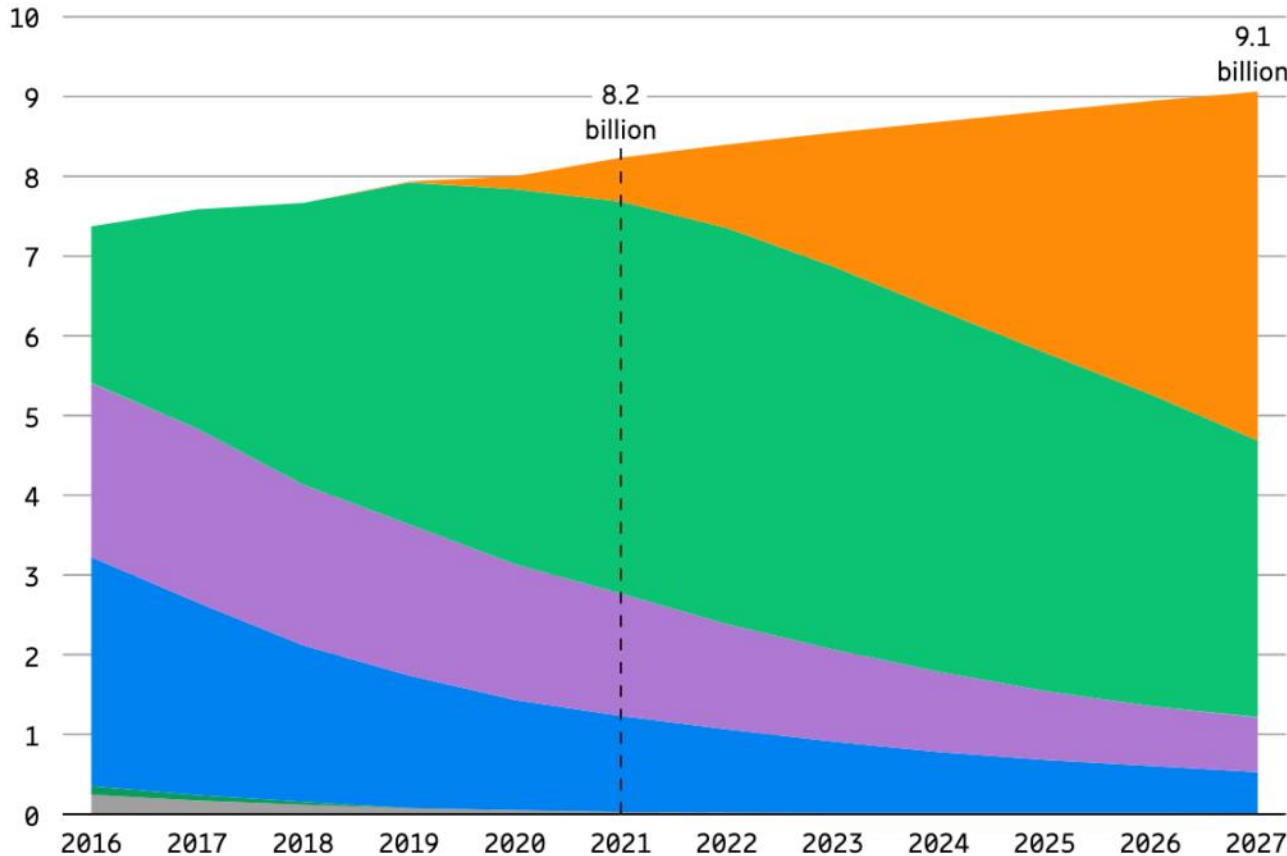
Emergency

People & Things

5G is about Communication, Storage, Processing...

De la 1G à la 5G

Figure 1: Mobile subscriptions by technology (billion)



5G subscriptions are forecast to reach 4.4 billion in 2027.

4.4bn

- 5G
- LTE (4G)
- WCDMA/HSPA (3G)
- GSM/EDGE-only (2G)
- TD-SCDMA (3G)
- CDMA-only (2G/3G)

¹ GSA (May 2022).

² A 5G subscription is counted as such when associated with a device that supports New Radio (NR), as specified in 3GPP Release 15, and is connected to a 5G-enabled network.

³ Mainly CDMA2000 EVDO, TD-SCDMA and Mobile WiMAX.

Les opérateurs de télécommunications en France



1/ MNO



2/ MVNO



3/ licences de
marque

Les opérateurs de télécommunications en France



Nombre de cartes SIM, post/pre payés,
nombre de clients, Parts des MVNO, Machine-
to-Machine etc.

<http://www.arcep.fr>

Réseaux bas-débit



sigfox





unabiz

VS

LoRa™

Réseau étendu à basse consommation – LPWAN - Low Power Wide Area Network
Déployé dans certaines bandes de fréquences ISM (industriel, scientifique et médical), disponibles mondialement sans licence.

Réseaux bas-débit

	Non cellulaires		Cellulaires	
	 sigfox	 LoRaWAN™	 NB-IoT™	 LTE-M
Portée max ~	10 km en urbain 50 km en rural	5 km en urbain 15 km en rural	1 km en urbain 10 km en rural	0.4 km en urbain 8 km en rural
Débit	100 bits/s	22 Kbits/s	20 - 250 Kbits/s	1 Mbits/s
Consommation en énergie	---	---	-	+
Coût de déploiement	--	--	+	+
Couverture	++	+++	++	+++
Roaming	Partiel	Partiel	Non	Roaming Actif
Sécurité	++	++	++++	++++

Réseaux personnels,
Réseaux locaux

Communication en
champ proche

Réseaux sans fil



Le li-fi



Réseaux personnels sans fil





NFC Read/Write mode

NFC Peer-to-Peer mode

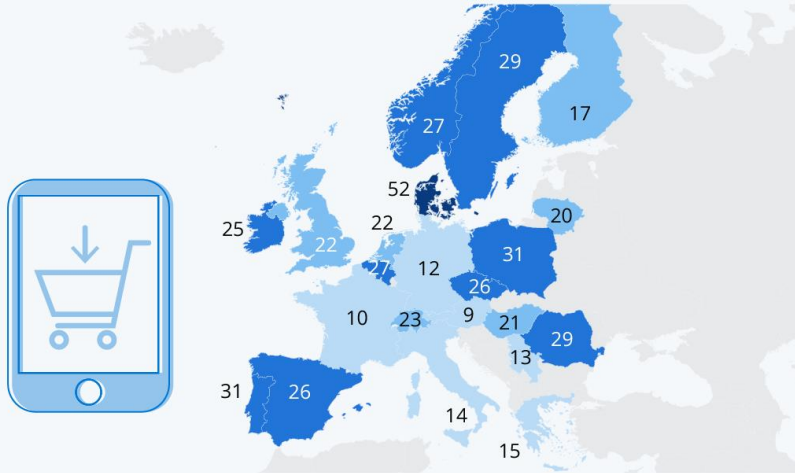
NFC Card Emulator mode

Usages du NFC



L'adoption du paiement mobile en Europe

Part des utilisateurs de services de paiement mobile dans une sélection de pays européens en 2021, en % *



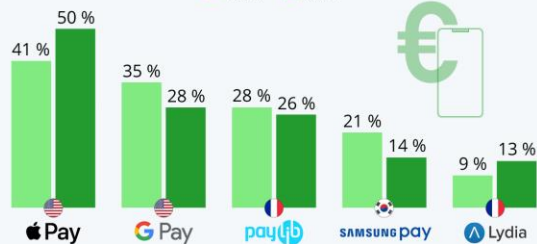
* Enquêtes menées en ligne entre janvier et décembre 2021 auprès de 1 000 à 2 600 répondants par pays (18-64 ans).

Source : Statista Global Consumer Survey

Les leaders du paiement mobile en France

Part des utilisateurs ayant utilisé ces applis pour effectuer un paiement avec leur smartphone au cours de l'année passée *

■ 2020 ■ 2021

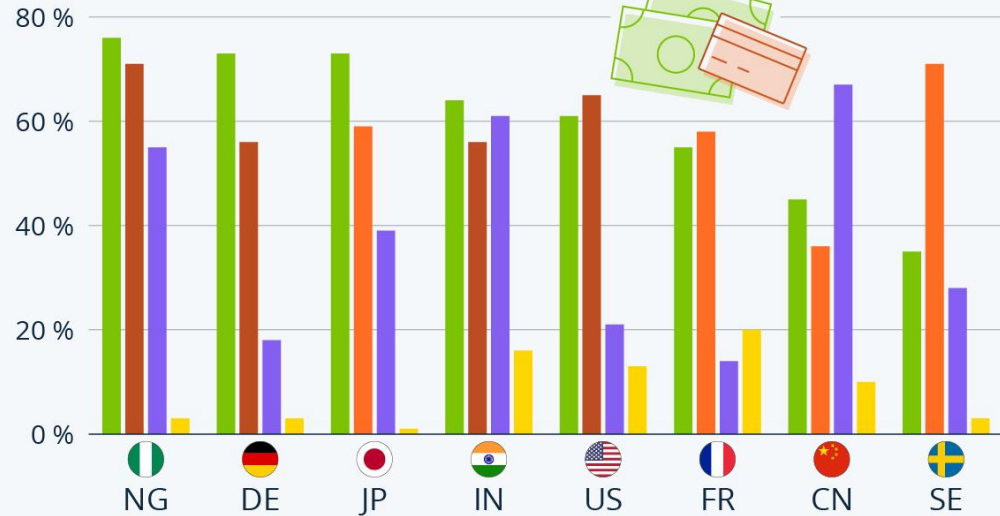


* Enquêtes menées de juillet à septembre aux années indiquées.
Base : utilisateurs d'applications de paiement mobile (9 % des sondés, environ 200 utilisateurs). Sélection des services qui dépassent 10 % en 2021.
Source : Statista Global Consumer Survey

Plutôt espèces ou "cashless" ?

Part des répondants ayant utilisé les moyens de paiement suivants au cours des 12 derniers mois, par pays

■ Espèces ■ Carte de crédit ou débit (la plus élevée des deux) ■ Appareil mobile ■ Chèque



Entre 1 000 et 10 000 répondants (18-64 ans) par pays, interrogés entre avril 2022 et mars 2023.

Source : Statista Consumer Insights



statista

Paiement mobile



statista

Interaction en contexte
- audio / visuelle

Les codes graphiques

(et la reconnaissance d'images)

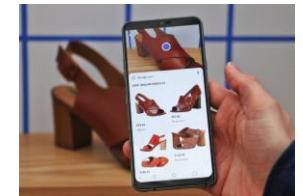
ISBN 978-1-234-56789-7



Code EAN



QR Code



Codes propriétaires / images

Emetteur passif

L'écosystème des codes graphiques / images

Récepteur / Lecture

- Application générique
- Application spécifique
- Navigateur web
- Appareil photo



Emetteur / Ecriture

- Symbologie (*Pr./Pub*)
- Syntaxe (*Pr./Pub*)

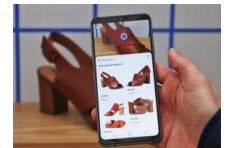
ISBN 978-1-234-56789-7



Code EAN



QR Code



Codes propriétaires /
images



- Travail par groupe 3
 - Publier l'article sur [Technologies-mobiles.com](https://technologies-mobiles.com) dans la catégorie « **Matériel** ».
 - Faîtes court, évitez les longs copié-collé, citez vos sources.
- l'objectif est que vous lisiez le travail des autres.

Réseau bas-débit

1

**Sigfox / LoRA ? Qui a gagné ?
Pourquoi ? A quoi ça sert ?
Des exemples d'usages**

Satellite

2

**Qu'est-ce que Galileo ?
Où en sont-ils ?
Est-ce mieux que le GPS ?**

Formez un groupe de 3,
créer un article en indiquant
le titre + le nom des
participants
Vous avez 35 minutes

Réseau haut-débit

3

**La 5G : vers des entreprises /
plateformes ? 4G vs. 5G**

Réseaux local

4

**Qu'est-ce que le Li-fi ? A quoi
ça sert ? Des exemples
d'usages**

Câbles sous-marins

5

**Qui possèdent les câbles
sous-marins ? Quels en sont
les enjeux ?**

Paiement mobile

6

**Où en est-on, en France, du
paiement NFC avec un
smartphone ?**

Réseau Cellulaire

7

**Qu'est-ce qu'une e-SIM ?
Quels en sont les enjeux ?**

Réseau Cellulaire

8

**Pourquoi Huawei est-il
interdit partout ?**