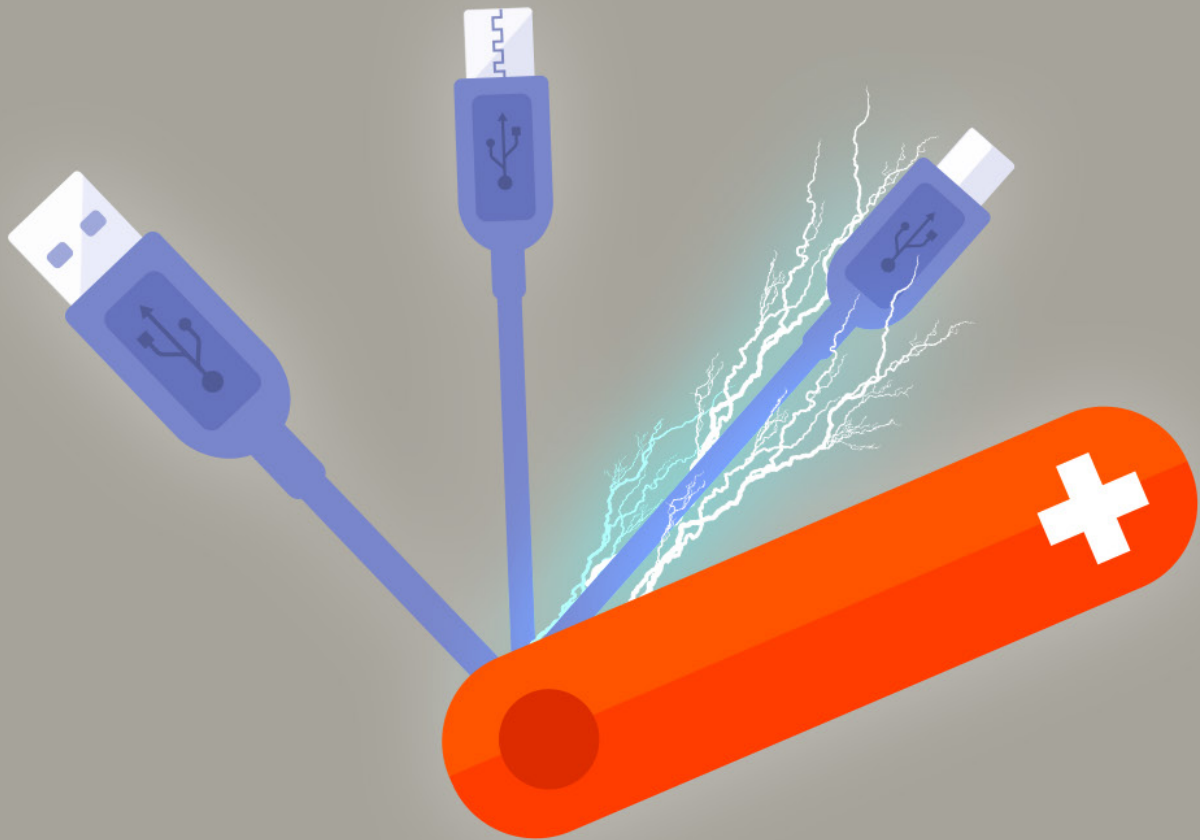


# Altium®

## Relevez vos défis de conception grâce à l'USB Type-C



USB TYPE A



USB MICRO B



USB TYPE C

David Haboud

Ingénieur en technico-marketing

# RELEVEZ VOS DÉFIS DE CONCEPTION GRÂCE À L'USB TYPE-C

L'important dans votre conception électronique c'est de bien répondre à ses exigences en alimentation électrique. Si la tension est trop basse, votre appareil risque de ne pas fonctionner correctement ; mais si elle est trop élevée, vous risquez de créer un feu d'artifice digne du 14 juillet. Sans parler des complications que vous risquez de rencontrer lorsque votre appareil doit répondre à des exigences de tension différentes en fonction de la région géographique dans laquelle il est utilisé. L'utilisation accrue de capteurs embarqués a facilité l'acquisition constante de données. Mais, l'augmentation de la transmission des données et la réduction simultanée de la consommation d'énergie s'avèrent être chose difficile. Ne serait-il pas génial si vous aviez une solution mixte pouvant être utilisée par tous ?



*La transmission des données fait partie de notre environnement quotidien*

## TRANSMISSION DE DONNÉES

La transmission de données est souvent nécessaire pour l'analyse des données partagées dans un système plus puissant. Elle utilise souvent la technologie sans fil. Les téléphones cellulaires constituent l'archétype de cette tendance du partage des données entre plusieurs périphériques. Le téléphone cellulaire agit comme un dispositif centralisé qui gère le traitement des données des accessoires connectés tels que des montres intelligentes, des casques et des systèmes d'éclairage. Toutefois, la connexion sans fil et le contrôle des périphériques consomment beaucoup d'énergie du téléphone.

Les interfaces filaires satisfont toutes les exigences nécessaires en ayant l'avantage supplémentaire de consommer moins d'énergie que les interfaces sans fil. La maîtrise des méthodes traditionnelles a permis la promotion des nouvelles technologies de transmission des données, comme l'USB Type-C.

## HISTOIRE DE LA CONNECTIVITÉ USB

Jusqu'à la fin des années 90, la transmission des données était presque exclusivement pris en charge par des connexions filaires. Différentes normes de câbles ont été développées pour s'adapter à différentes utilisations, mais les applications de base sont restées les mêmes, à savoir la transmission de données, l'affichage et l'alimentation électrique. Le protocole Universal Serial Bus, communément appelé USB, a fourni une solution de distribution ouverte, peu coûteuse et polyvalente pendant les vingt dernières années. Les normes USB Type-A et B représentent les câbles les plus courants à travers le monde pour la transmission de données.

# RELEVEZ VOS DÉFIS DE CONCEPTION GRÂCE À L'USB TYPE-C

---



*Évolution de la transmission des données*

L'aspect peu coûteux et facilement accessible des câbles USB Type-A et B a facilité le développement de la norme dans l'industrie. Cette norme est si répandue que même la majorité des câbles propriétaires utilisent des interfaces USB Type-A sur au moins l'une de leurs extrémités. Le développement de la norme USB a généré une variété de types tout au long de sa création dans le milieu des années 90. Les versions de la norme USB représentent des spécifications de vitesse et de fonctionnalité différentes. Entre-temps, les différents types de connexion USB expliquent les différences de forme et de conception, par exemple en matière de câblage. Comprendre les différences entre les versions et les types de cette norme est essentiel pour comprendre la fonctionnalité et la structure des câbles et le développement du câble USB Type -C. Une meilleure connaissance des normes vous éclairera sur les choix de conception appropriée nécessaires pour pouvoir intégrer cette fonctionnalité dans votre conception.

## TYPES DE CÂBLE USB

### USB Type-A

- Extrémité plate et rectangulaire.
- Le connecteur mâle de l'USB Type-A est le connecteur standard pour les périphériques hôtes.
- Les connecteurs femelles répondant à la norme USB Type-A. On les retrouve dans la plupart des appareils qui peuvent accueillir des périphériques et s'y connecter.
- A conservé le même design au fil des années ce qui permet une communication entre n'importe quel port Type A quelle que soit la version USB.
- L'hôte et les périphériques de type A n'ont pas besoin de posséder la même version USB pour pouvoir fonctionner ensemble.
- La compatibilité du port entre des versions différentes est imputée à sa stabilité et à sa longévité.

### USB Type-B

- Connecteur commun pour les périphériques.
- Les ports mâles de type B sont généralement utilisés pour les câbles, tandis que les connecteurs de port femelles sont intégrés dans le périphérique.
- Plusieurs variations des connecteurs USB de type B ont été créées, car le format des périphériques est devenu de plus en plus compact au fil des années.
- La norme USB mini-B devient lentement obsolète en raison du développement de l'utilisation de la norme micro-B.
- L'USB micro-B est de fait le connecteur utilisé dans la technologie mobile moderne, tels que les téléphones, les caméras et les tablettes.
- Contrairement aux différentes variétés du type A, les variations de l'USB Type-B diffèrent considérablement dans leur forme et leur apparence.

# RELEVEZ VOS DÉFIS DE CONCEPTION GRÂCE À L'USB TYPE-C

- Les connecteurs USB Type-B les plus courants sont le standard-B, le mini-B et le micro-B.
- Les fiches standard et micro ont des designs qui ont été mis à jour pour pouvoir fonctionner avec la version 3.0.

## Type USB propriétaire

Plusieurs câbles USB propriétaires ont été créés pour remplacer les connecteurs USB Type-B. Toutefois, ces câbles utilisent toujours des connecteurs USB Type-A jumelés avec des connecteurs propriétaires. Ces types de connexions existent sur de nombreux lecteurs multimédias. Le problème avec ces câbles est leur mise en œuvre et leur utilisation limitées.

## VERSIONS USB

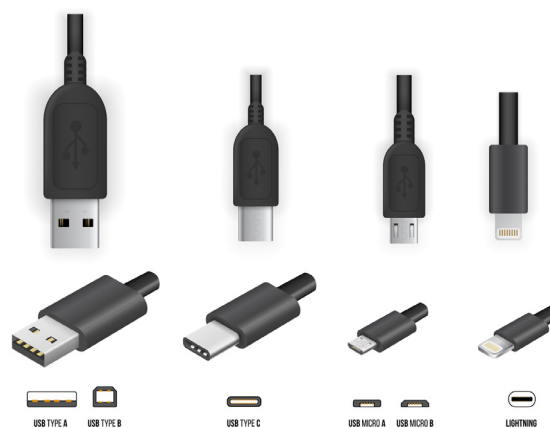
Le standard USB a progressé au fil des années grâce à la mise en œuvre de différentes versions. Chaque version a fourni des débits de transmission de données plus rapides. La première norme grand public USB version 1.1 avait un débit de transmission de données de 12 Mo/s. L'USB 2.0 offrait plus de courant avec 1,8 ampère tout en produisant une tension de 5 V. Le débit maximal était de 480 Mo/s en mode haute vitesse ou de 12 Mo/s en mode pleine vitesse. Les ports USB 3.0 ont augmenté la tension maximale tout en offrant une alimentation appropriée aux périphériques 2.0. Le débit maximal de la version 3.0 est de 5 Go/s. Les connecteurs et les ports USB 3.0 peuvent être identifiés par leur couleur bleue.

	Débit maximum	Tension de sortie max.	Direction de l'alimentation	Configuration du câble	Disponibilité
USB 1.1	12 Mbits/s	n/a	Hôte vers périphérique	Type-A vers Type-B	1998
USB 2.0	480 Mbits/s	5 V, 1,8 A	Hôte vers périphérique	Type A vers Type B	2000
USB 3.0	5 Gbits/s	5 V, 1,8 A	Hôte vers périphérique	Type-A vers Type-B	2008
USB 3.1	10 Gbits/s	20 V, 5 A	Bidirectionnel	Type-C aux deux extrémités, orientation réversible de la fiche	2015

Tableau des versions USB

## CONNECTIVITÉ SIMPLIFIÉE : USB TYPE-C

Tandis que l'USB de type A, B et d'autres câbles propriétaires répondent à nos besoins de transmission de données depuis plusieurs décennies, en revanche, ils ne répondent pas à d'autres besoins comme les sorties affichage et la transmission du courant électrique. Les connecteurs USB Type-C combinent les avantages de la transmission des données, des sorties d'affichage et de la transmission du courant électrique avec la possibilité d'exploiter pleinement les spécifications de toutes les versions USB. La version la plus récente, l'USB 3.1, est sortie en juillet 2013 et fournit des vitesses pouvant atteindre 10 Gbit/s. En outre, les ports peuvent produire 15 Watts ou 5 Ampères avec un étension de 20 Volts en utilisant la toute dernière spécification USB Power Delivery leur permettant d'alimenter un plus grand nombre de technologies. Il existe trois spécifications USB Power Delivery pour différentes applications. La première spécification de transmission de l'alimentation permet aux appareils d'utiliser jusqu'à 2 Ampères à 5 V. Les deux autres spécifications de transmission de l'alimentation permettent de tirer jusqu'à 5 Ampères à 12 V ou 20 V.



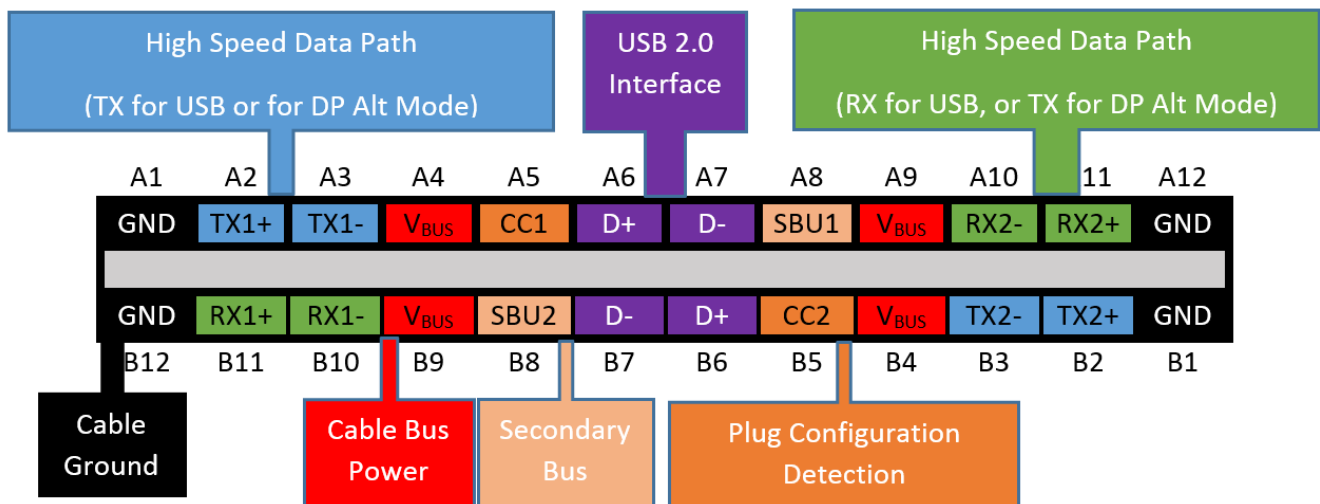
Rendus artistiques des câbles et prises USB

# RELEVEZ VOS DÉFIS DE CONCEPTION GRÂCE À L'USB TYPE-C

Le port USB Type-C est similaire en taille aux ports micro-b 2.0, ce qui lui permet de prendre peu de place dans les conceptions au format compact et lui donne la capacité d'alimenter des systèmes de plus grande taille. Le connecteur de type C a été conçu pour se connecter à un hôte ou à des périphériques, éliminant ainsi l'utilité de l'interface de type A. Cependant, les convertisseurs et connecteurs de type A sont utilisés pour assurer une rétrocompatibilité. Les futurs câbles de type C auront des connecteurs de type C aux deux extrémités, et ce, afin d'offrir une conception omnidirectionnelle.

La configuration des broches dans chaque connecteur rend également le connecteur réversible. Vous n'aurez donc jamais à vous demander si vos câbles sont branchés de la bonne façon. À l'avenir, ces câbles fourniront une fonctionnalité permettant de transmettre suffisamment de puissance pour faire fonctionner des ordinateurs portables et d'autres gadgets de plus grande taille. L'utilisation de l'USB Type-C permettra aux appareils de transmettre des données et de recevoir simultanément une alimentation à partir d'un seul port. Ce câble pourra être utilisé pour les disques durs externes, les écrans et tout système capable de fonctionner selon les spécifications de transmission de l'alimentation électrique. L'USB Type-C fournit également une alimentation bidirectionnelle permettant à l'hôte de charger un périphérique ou vice versa, si besoin est.

## CONCEPTION DU CÂBLE



Configuration des broches de l'USB Type-C

La configuration à 24 broches de l'USB Type-C est symétrique en rotation, c'est pourquoi le connecteur peut être connecté d'une façon ou d'une autre. Les 24 broches peuvent être classées en cinq types : paires d'alimentation et de masse, chemins des données, paires différentielles USB 2.0, broches à bande latérale pour une utilisation du mode alternatif et broches de configuration de la fiche.

Il existe deux paires de broches de masse et deux paires de broches d'alimentation appelées Vbus. Les chemins de données se composent de quatre paires différentielles qui peuvent être utilisées pour la transmission de données à haute vitesse conformément aux spécifications de l'USB Version 3.1. En outre, cette norme possède deux paires différentielles pour la fonctionnalité USB 2.0 qui utilisent une paire à la fois et les broches à bande latérale pour le mode alternatif. Enfin, les broches de configuration de la fiche ou broches CC permettent à l'hôte de détecter l'orientation du câble afin d'appliquer correctement la spécification USB Power Delivery.

Un autre mode autorise une configuration différente d'un grand nombre des broches pour créer des implémentations personnalisées. **Veillez consulter ce lien pour plus d'informations sur les spécifications de transmission de l'alimentation par USB fournies par l'USB Implementers Forum.**

# RELEVEZ VOS DÉFIS DE CONCEPTION GRÂCE À L'USB TYPE-C

Type-C plug and receptacle pinouts

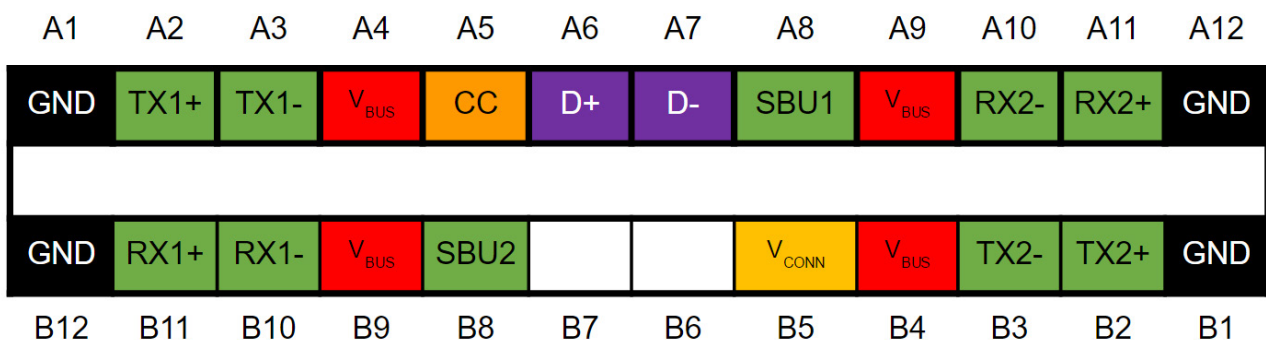
Pin	Name	Description	Pin	Name	Description
A1	GND	Ground return	B12	GND	Ground return
A2	SSTXp1	SuperSpeed differential pair #1, TX, positive	B11	SSRXp1	SuperSpeed differential pair #1, RX, positive
A3	SSTXn1	SuperSpeed differential pair #1, TX, negative	B10	SSRXn1	SuperSpeed differential pair #1, RX, negative
A4	V <sub>BUS</sub>	Bus power	B9	V <sub>BUS</sub>	Bus power
A5	CC1	Configuration channel	B8	SBU2	Sideband use (SBU)
A6	Dp1	Non-SuperSpeed differential pair, position 1, positive	B7	Dn2	Non-SuperSpeed differential pair, position 2, negative
A7	Dn1	Non-SuperSpeed differential pair, position 1, negative	B6	Dp2	Non-SuperSpeed differential pair, position 2, positive
A8	SBU1	Sideband use (SBU)	B5	CC2	Configuration channel
A9	V <sub>BUS</sub>	Bus power	B4	V <sub>BUS</sub>	Bus power
A10	SSRXn2	SuperSpeed differential pair #2, RX, negative	B3	SSTXn2	SuperSpeed differential pair #2, TX, negative
A11	SSRXp2	SuperSpeed differential pair #2, RX, positive	B2	SSTXp2	SuperSpeed differential pair #2, TX, positive
A12	GND	Ground return	B1	GND	Ground return

Tableau des broches de l'USB Type-C

## COMPATIBILITÉ DES CÂBLES

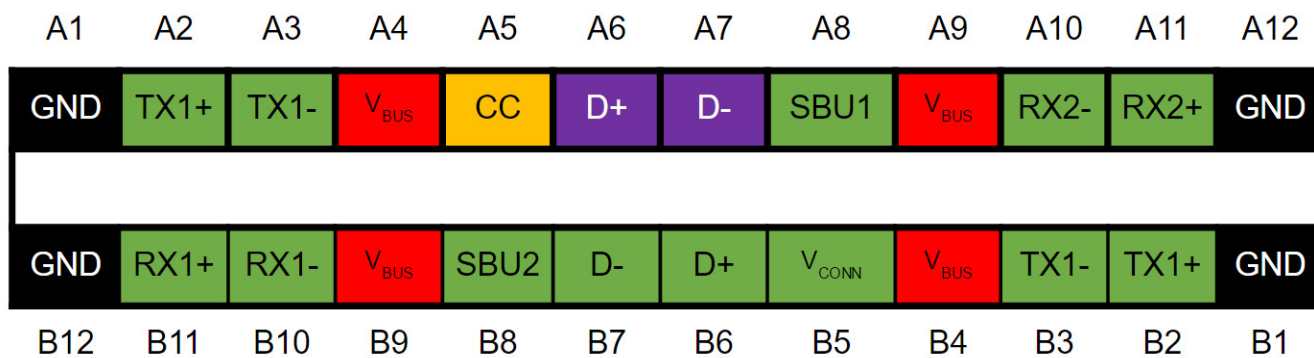
À mesure que les connecteurs de la norme USB Type-C gagneront en popularité, les doubles connecteurs USB Type-C deviendront de plus en plus communs. L'USB Type-C étant rétrocompatible, même un connecteur USB Type-C pur peut être utilisé avec n'importe quel connecteur USB Version 2.0 et avec un adaptateur permettant de faire fonctionner des produits de type C avec des ports USB existants. La conception de l'USB Type-C est censée être à l'épreuve du futur car le développement des prochaines versions USB utilisera la structure du connecteur de type C. La polyvalence de l'USB Type-C continuera à prendre de l'importance car cette norme simplifie nos conceptions et la façon dont nos appareils communiquent. L'unification de la transmission des données et de l'alimentation sur un seul port libérera de la place pour d'autres composants et d'autres aspects de nos conceptions.

Bien que les connecteurs USB Type-C peuvent tirer parti des spécifications de transmission de l'alimentation par USB, « un grand pouvoir implique de grandes responsabilités » comme disait l'Oncle Ben. Beaucoup de câbles sont produits pour capitaliser sur le nouveau marché des connecteurs USB Type-C et certains de ces câbles ne répondent pas à toutes les exigences requises pour la transmission de puissance. Il est important de concevoir des produits à usage général non à usage spécifique. Certains produits utilisant des ports USB Type-C sont fournis avec des câbles qui fonctionnent parfaitement pour leur application, mais qui peuvent endommager d'autres appareils. Lors de la conception, il peut être non seulement difficile de tenir compte des besoins de votre produit, mais aussi de ceux des autres produits avec lesquels votre appareil communiquera. Concevoir des produits tout en tenant compte de leur durabilité et inter connectivité est une responsabilité qui ne devrait pas être prise à la légère. Nous vous conseillons donc de réaliser une étude approfondie de la [spécification USB](#) avant l'élaboration de vos conceptions.



Broches reconfigurables d'un câble

# RELEVEZ VOS DÉFIS DE CONCEPTION GRÂCE À L'USB TYPE-C



*Broches reconfigurables pour des applications à connexion directe*

## USB TYPE-C : HÔTE ET INVITÉ D'HONNEUR

L'abandon des connecteurs traditionnels prendra du temps, mais le potentiel de l'USB Type-C est clair : l'espace précédemment occupé sur la carte par plusieurs connecteurs est désormais libéré pour le routage et la variété de câbles spécialisés sera regroupée dans un seul câble à usage multiple. Ce standard ouvert permet à tous les acteurs de l'industrie de répondre à leur besoins de transmission des données et d'alimentation avec un seul type de connecteur et de câble.

En outre, la configurabilité et les fonctionnalités accrues permettent à tous les secteurs industriels d'utiliser le même système de connexion afin d'accroître la compatibilité entre les technologies. Les appareils n'auront plus à assumer les rôles d'hôte et de périphérique dédiés. Ainsi, ils pourront communiquer simplement entre eux grâce à une communication bidirectionnelle. Les produits peuvent donc être conçus dans le but de leur attribuer l'un ou l'autre rôle, et ce, afin de créer un écosystème varié de mécanismes connectés. Comment la norme USB Type-C peut-elle vous aider à relever vos défis de conception ?

1. « USB Type-C Cable and Connector : Language Usage Guidelines from USB-IF » (PDF). usb.org. Consulté le 18-06-2015.
2. « USB Type-C Overview » (PDF en anglais). usb.org. USB-IF. 24-04-2017-04.
3. Ngo, Dong. « USB Type-C: One cable to connect them all ». CNET. Consulté le 20-04-2017.
4. « USB Power Delivery » (PDF). usb.org. USB-IF. 24-04-2017.
5. Universal Serial Bus Type-C Cable and Connector Specification Revision 1.2. usb.org. USB-IF. Consulté le 24-04-2017.
6. « USB Compliance and Certification » (PDF). usb.org. USB-IF. 24-04-2017.
7. « DisplayPort Alternate Mode on USB-C - Technical Overview » (PDF). usb.org. USB-IF. Consulté le 24-04-2017.
8. Rogers, Andrew « Introduction to USB Type-C » (PDF). Microchip.com. Consulté le 24-04-2017.
9. Ziller, Jason (2015-06-02) « Thunderbolt 3 – The USB-C That Does It All | Thunderbolt Technology Community ». Thunderbolttechnology.net. Consulté le 24-04-2017.
10. Cunningham, Andrew (2015-01-09). « USB 3.1 and Type-C: The only stuff at CES that everyone is going to use | Ars Technica UK ». ArsTechnica.co.uk. Consulté le 18-06-2015.
11. Leswing, Kif (2015-11-05). « Google Engineer Reviews Defective USB Cables on Amazon - Fortune ». Fortune. Consulté le 24-04-017.
12. Pickering, Paul (2016-02-23). « USB Type-C: The Power Tool for Next-Generation Electronics - Electronic Design ». Electronic Design. Consulté le 24-04-2017.