

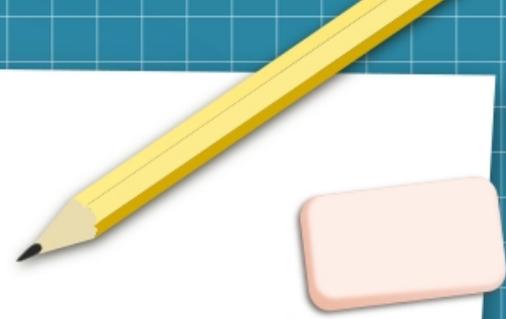


Fabrication disque externe SSD

Denis Laroche Fév. 2021

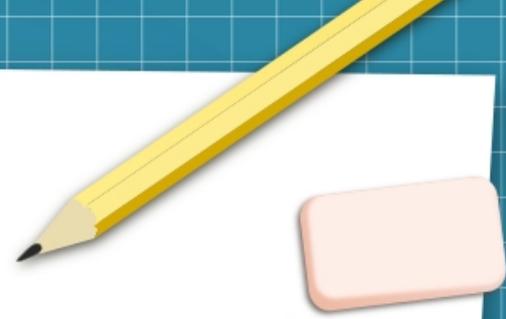
Pourquoi un disque externe

- Storage des données
- Économiser à l'achat d'un ordinateur
 - 256 GB interne + 512 GB externe = 768 GB
 - Vs 512 GB interne
- 240\$

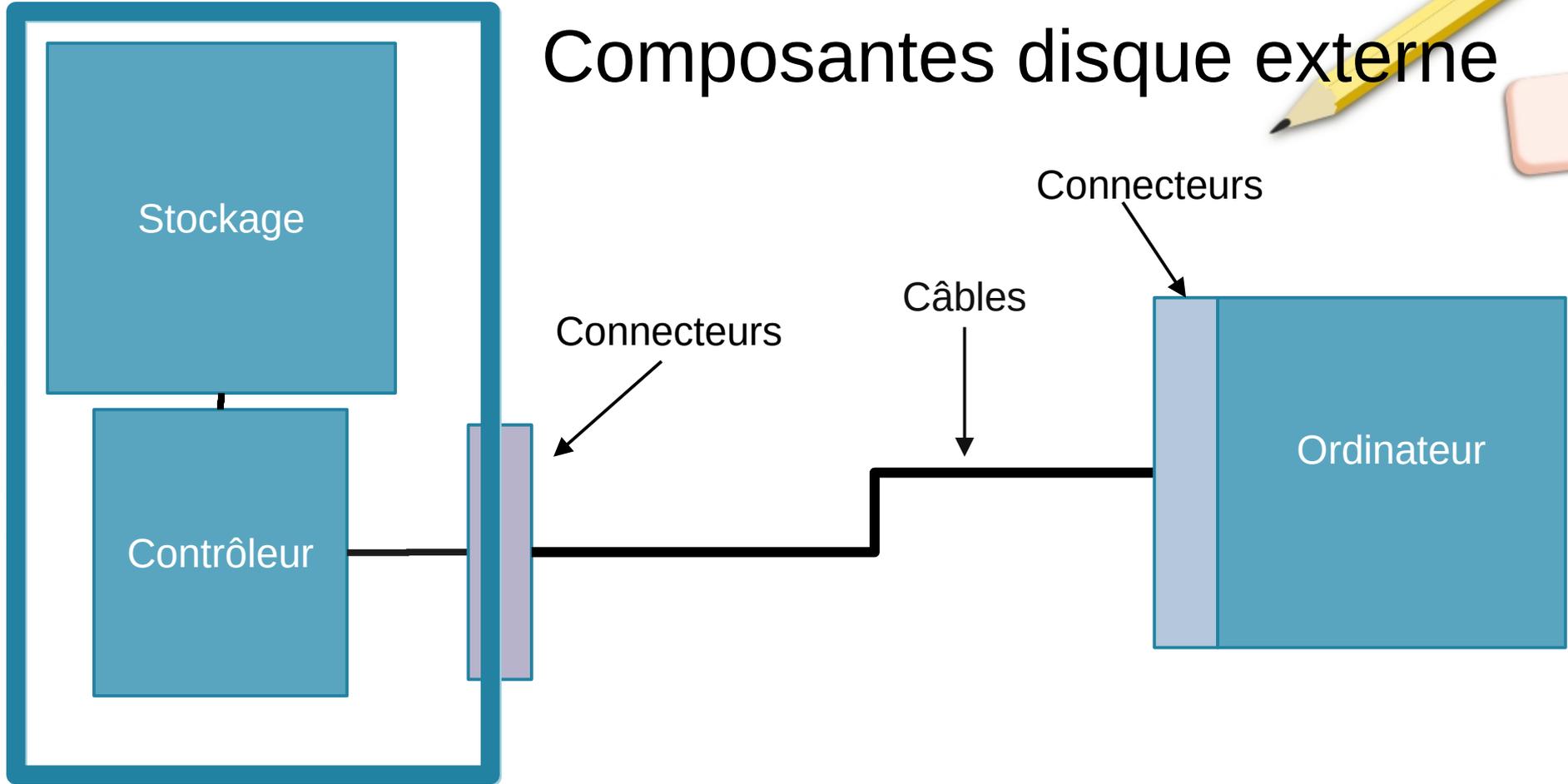


Contenu de la présentation

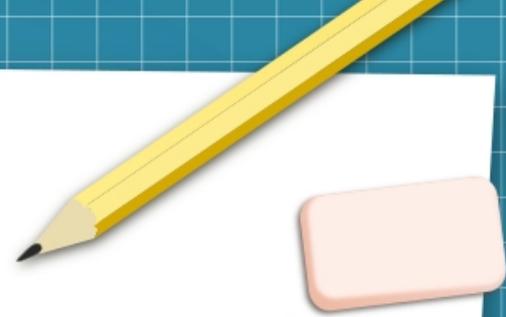
- Composantes
- Le stockage
- Les contrôleurs du stockage et les protocoles
- Les connecteurs
- Exemples
- Conclusions



Composantes disque externe



Attention nomenclature



- Bytes vs bits
- Bytes en anglais – Octets - Symbole = B
- Bits - (8bits par octet) – Symbole = b

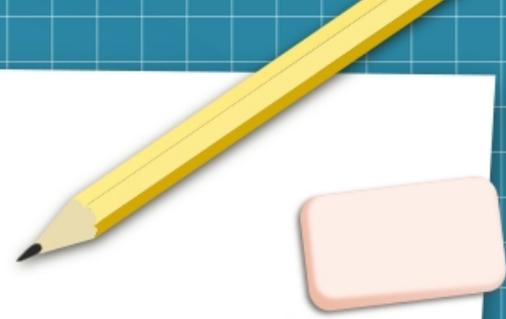
- Million 1 000 000
- Giga 1 000 000 000
- Tera 1000 000 000 000
- Capacités
- 256 GB = 256 000 000 000 B = 256 000 MB
- 512 GB = 512 000 000 000 B = 512 000 MB
- 1TB = 1 000 000 000 000 B = 1 000 000 MB
- 4TB = 4 000 000 000 000 B = 4 000 000 MB

Stockage



- Évolution très rapide
 - Disque rotatif – bras de lecture
 - IBM 1311 – 2 millions caractères (1962 - laveuse à linge)
 -
 - HDD (Hard Disk Drive) 2.5po et 3.5po
 - Capacité peu couteuse – 18 TB
 - 5400 tr/min à 7200 tr/min
- SSD (Solid State Drive) 2.5po – 4 TB
 - SSD (Solid State Drive) M.2, – 22mm X 30,42,80mm – 4 TB

Stockage SSD



- NAND, MLC, SLC (sujet très technique)
- Vitesse très rapide

Stokage SSD



2.5po



M.2 22X80mm

Contrôleur de Stockage

Mémoire

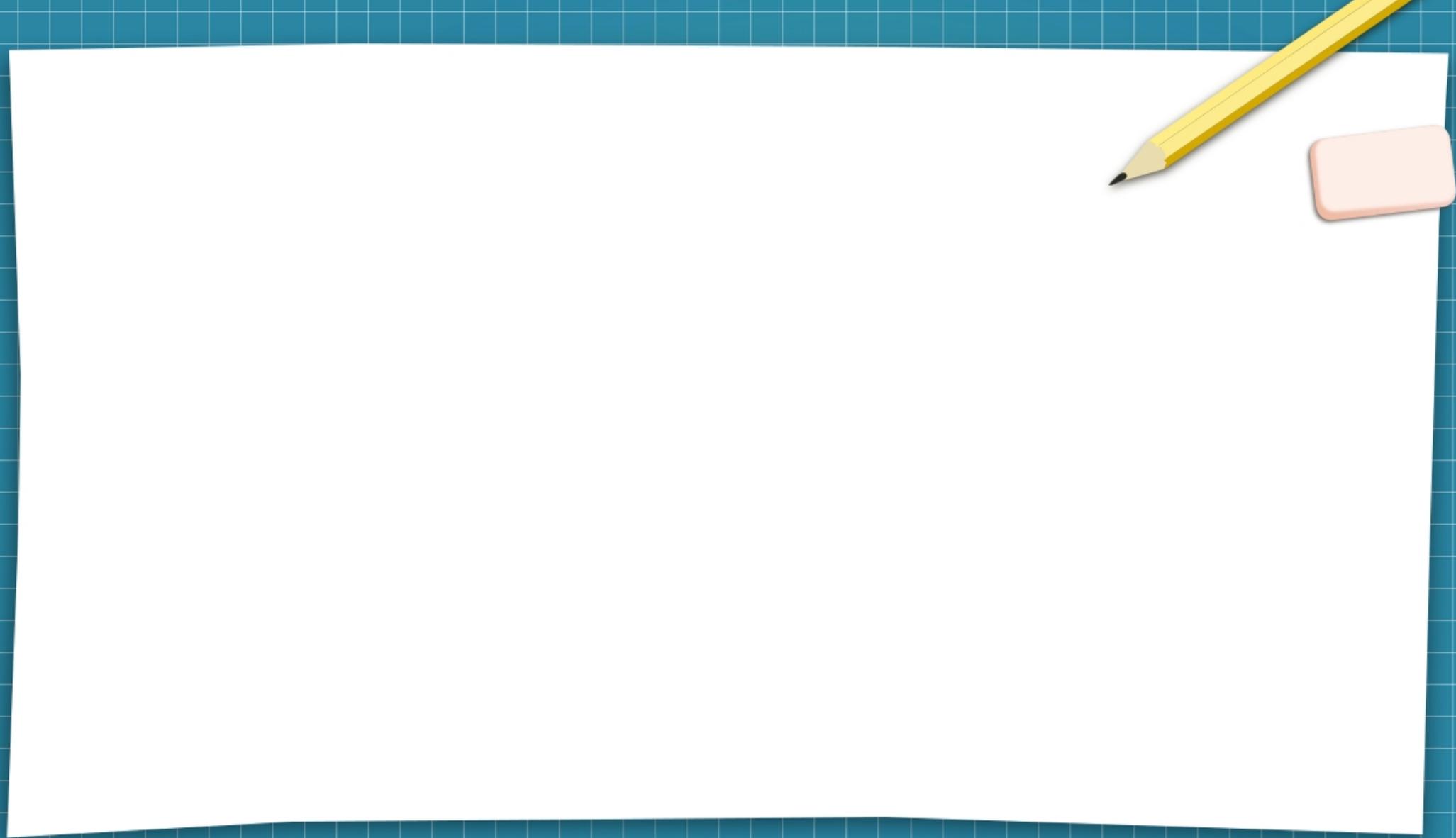


Mémoire



Contrôleur





Contrôleur de stockage et protocoles



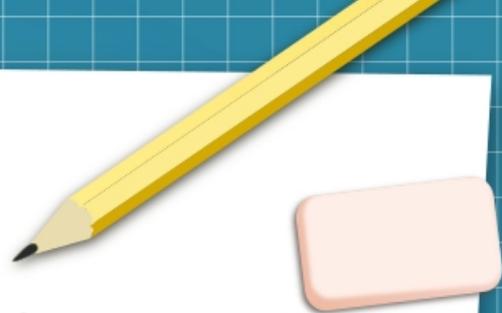
- SATA utilise protocole SATA (1,2,3,4)
- NVMe utilise protocole PCIe

Sata



- Sata 3 – 600 MB/s
-
- Pcie – 1775 MB/s

Le « bottleneck »



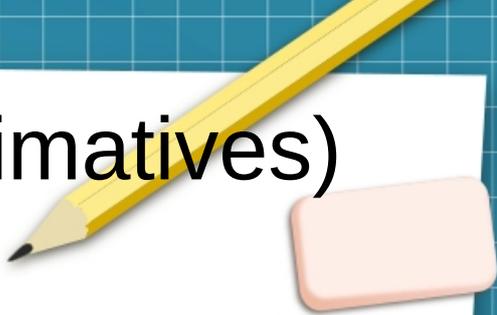
Les unités de stockages sont rapides et conçues pour être connectées directement sur les cartes mères de l'ordinateur

Un disque externe est placé dans une boîte avec des connecteurs

Exemple 1



Les connecteurs – Vitesses (approximatives)



- USB 2 60 MB/sec
- USB 3 625 MB/sec
- USB 3.1 GEN 2 1250 MB/sec
- USB 4 5000 MB/sec
- Thunderbolt 2 2500 MB/sec
- Thunderbolt 3 5000 MB/sec

Les Connecteurs USB





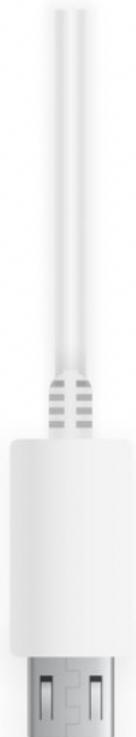
USB TYPE A



USB TYPE C



USB MINI B



USB MICRO B



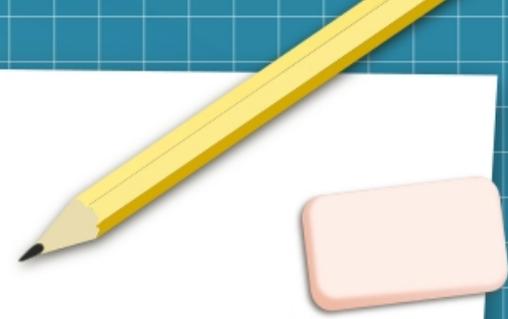
LIGHTNING



USB MICRO B SUPER SPEED

La Solution

- Cohérence requise
 - Vitesse du stockage
 - Vitesse du contrôleur
 - Vitesse du port (connecteur) du disque
 - Capacité du câble
 - Vitesse du port de l'ordinateur



Exemple 1



Exemple 1

Détails de l'envoi



ORICO Type-C to SATA III 2.5 inch External Hard Drive Enclosure for 7mm and 9.5mm 2.5 Inch SATA HDD/SSD Tool Free [USB3.1 Gen1]-Black (2189C3&#x
Vendu par ORICO Direct Store

CDN\$ 17.99



Crucial MX500 500GB 3D NAND SATA 2.5 Inch Internal SSD - CT500MX500SSD1(Z)
Vendu par [Amazon.com.ca](https://www.amazon.com.ca), Inc.

CDN\$ 92.99

500 GB et 426 MB/sec

Sous-total de la commande (article(s)) :	CDN\$ 110.98
Expédition et manutention :	CDN\$ 7.85
FREE Shipping :	-CDN\$ 7.85
Estimation de la TPS/TVH :	CDN\$ 4.65
Estimation de la TVP/TVQ :	CDN\$ 9.28
Total :	CDN\$ 124.91
Payé par Mastercard :	CDN\$ 124.91

Exemple 2



Exemple 2

Livré le 18 déc. 2020



Samsung 970 EVO 500 Go NVMe M.2 SSD interne (MZ-V7E500BW)
[Version Canada]

Vendu par : Amazon.com.ca, Inc.

Retour admissible jusqu'au 31 janv. 2021

CDN\$ 119.99

État : Neuf



Acheter à nouveau

500 GB et 1571 GB/s

Livré le 21 déc. 2020



Sabrent Boîtier en aluminium massif certifié Thunderbolt 3 M.2
NVMe SSD sans outil (EC-T3NS)

Vendu par : Amazon.com.ca, Inc.

Retour admissible jusqu'au 31 janv. 2021

CDN\$ 126.99

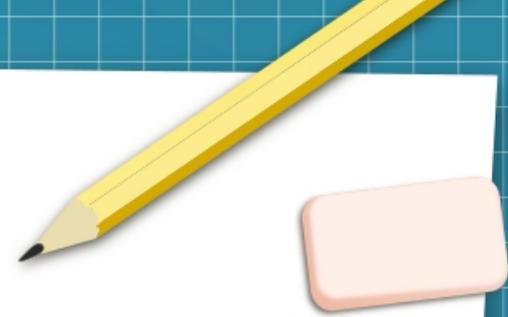
État : Neuf



Acheter à nouveau

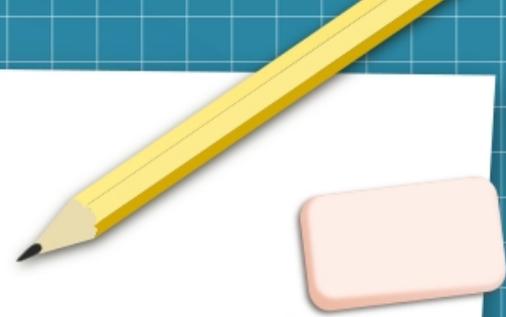
Vitesses mesurées

- NVME DU MAC MINI M - W-2598 R-2900
- EVO - W-1300 R-1500
- CRUCIAL - W-330 R-319
- SSD - W-382 R-366

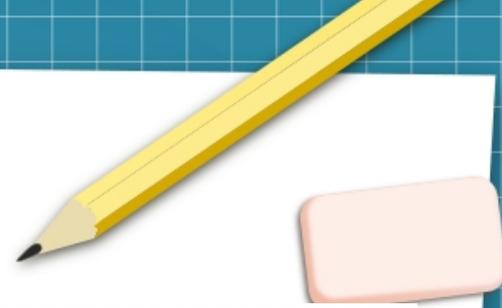


Conclusions

- Disque HDD – 2TB – 35 à 80 MB/s 100\$
- Disque SSD 2.5po – Sata – 500 GB – 435 MB/s – 125\$
 - 5 à 12 fois plus rapide (moins de stockage)
- Disque SSD M.2 – Thunderbolt – 500 GB – 1531 MB/s -245\$
 - 18 à 43 fois plus rapide (moins de stockage)
- Très facile à assembler, à commander
- Fiable, durable, Garantie
- Disques SSD déjà montés aussi disponibles



Exemple SSD tout en un



Passez la souris sur l'image pour l'agrandir

SanDisk Extreme Pro SDSSDE80-500G-A25 SSD externe portable jusqu'à 1050 Mo/s
USB 3.1 500 Go

Marque : SanDisk

★★★★★ 2 678 évaluations | 16 questions ayant obtenu une réponse

Ancien prix: 169,99-CDN\$

Prix : **144,99 CDN\$**

Économisez : 25,00 CDN\$ (15 %)



Transaction
sécurisée



Politique de
retours



Expédié par
Amazon

Nouveau (2) à partir de **144,99 CDN\$** + Livraison GRATUITE

Style: **Ancienne génération : jusqu'à 1050 Mo/s**

Nouvelle génération : jusqu'à 2000 Mo/s.

Ancienne génération : jusqu'à 1050 Mo/s

Capacité: **500GB**

1TB

2TB

500GB

Partager    

144,99 CDN\$

Livraison GRATUITE : **mardi 9 févr.** Détails

Livraison accélérée : **vendredi 5 févr.**

Commandez dans les 4 hrs et 15 mins

En stock.

Quantité: 1

 Ajouter au panier

 Acheter maintenant

Vendu et expédié par
Amazon.ca.

Essayez Amazon Prime et

Disques 2.5 po



Sponsorisé ⓘ

Crucial MX500 500 500 Go SSD
interne NAND SATA 2,5 pouces
– Ct500Mx500Ssd1 (Z)

★★★★★ ∨ 42 713

81¹⁸ CDN\$ ~~85,26~~CDN\$

Recevez-le d'ici **vendredi 8 janvier**



Sponsorisé ⓘ

Samsung 860 EVO SSD interne
250 Go SATA 2,5" (MZ-
76E250/AM) [Version Canada]

★★★★★ ∨ 48 280

59⁹⁹ CDN\$ ~~69,99~~CDN\$

Recevez-le d'ici **vendredi 8 janvier**



Sponsorisé ⓘ

Crucial Bx500
CT240BX500SSD1 Disque dur
SSD interne 3D NAND SATA 2,5"
240 Go

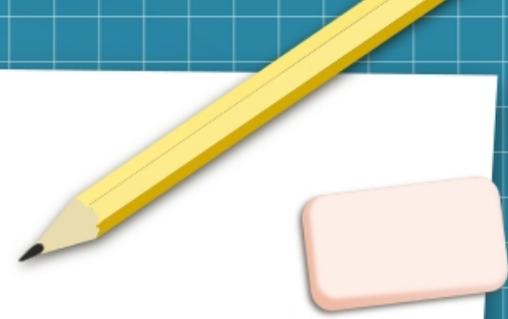
★★★★★ ∨ 46 332

58⁰³ CDN\$

PCI Express: Unidirectional Bandwidth in x1 and x16 Configurations

Generation	Year of Release	Data Transfer Rate	Bandwidth x1	Bandwidth x16
PCIe 1.0	2003	2.5 GT/s	250 MB/s	4.0 GB/s
PCIe 2.0	2007	5.0 GT/s	500 MB/s	8.0 GB/s
PCIe 3.0	2010	8.0 GT/s	1 GB/s	16 GB/s
PCIe 4.0	2017	16 GT/s	2 GB/s	32 GB/s
PCIe 5.0	2019	32 GT/s	4 GB/s	64 GB/s
PCIe 6.0	2021	64 GT/s	8 GB/s	128 GB/s

Exemples boites



ORICO USB3.0 to SATA III 2.5" External
Hard Drive Enclosure for 7mm...

\$6.59

[Shop now](#)



UGREEN 2.5" Hard Drive Enclosure, USB C
3.1 Gen 2 to SATA III 6Gbps...

\$16.99

[Shop now](#)



ORICO 2.5 USB 3 External Hard Drive
Enclosure, USB3.0 to SATA...

\$9.99

[Shop now](#)

Les Connecteurs



USB A-Type



USB B-Type



USB C-Type



Micro-USB A



Micro-USB B



USB Mini-b (5-pin)



USB Mini-b (4-pin)



USB 3.0 A-Type



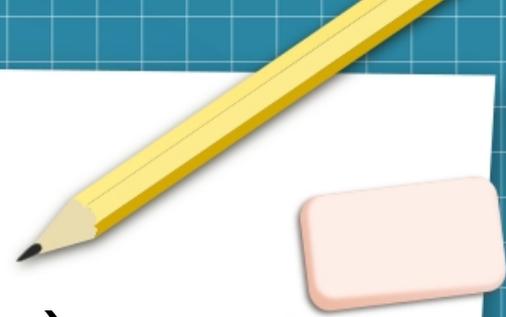
USB 3.0 B-Type



USB 3.0 Micro B

Stockage vs RAM

- Stockage (pour conserver des données)
- RAM
- (mémoire de l'ordinateur) pour y déposer les applications pendant leur traitement
- (8G,16G,32G..)
- = très rapide



Vitesse en Bytes/sec



In **Bytes** per second, that is:

- USB 1.1 = 1.5 MB/s
- Firefire 400 = 50 MB/s
- USB 2.0 = 60 MB/s
- FireWire 800 = 100 MB/s
- USB 3.0 = 625 MB/s
- USB 3.1 = 1.21 GB/s
- eSATA = 750 MB/s
- Thunderbolt = 1.25 GB/s × 2 (2 channels)
- Thunderbolt 2 = 2.5 GB/s
- Thunderbolt 3 = 5 GB/s



Specification	Signaling Rate/Lane	Number of Lanes	Aggregate Bandwidth
USB 3.2 Gen 1×1	5 Gbps (SuperSpeed)	1	5 Gbps
USB 3.2 Gen 2×1	10 Gbps (SuperSpeed+)	1	10 Gbps
USB 3.2 Gen 1×2	5 Gbps (SuperSpeed)	2	10 Gbps
USB 3.2 Gen 2×2	10 Gbps (SuperSpeed+)	2	20 Gbps

The USB4 Gen 2×2 specification (known by its marketing name, USB4 20Gbps) and USB 3.2 Gen 2×2 both offer 20 Gbps connection. USB4 Gen 3×2 (USB4 40Gbps) uses a different data encoding scheme to achieve 20 Gbps per lane and 40 Gbps when in dual lane mode.

Specification	Signaling Rate/Lane	Number of Lanes	Aggregate Bandwidth
USB4 Gen 2×2	10 Gbps	2	20 Gbps
USB4 Gen 3×2	20 Gbps	2	40 Gbps