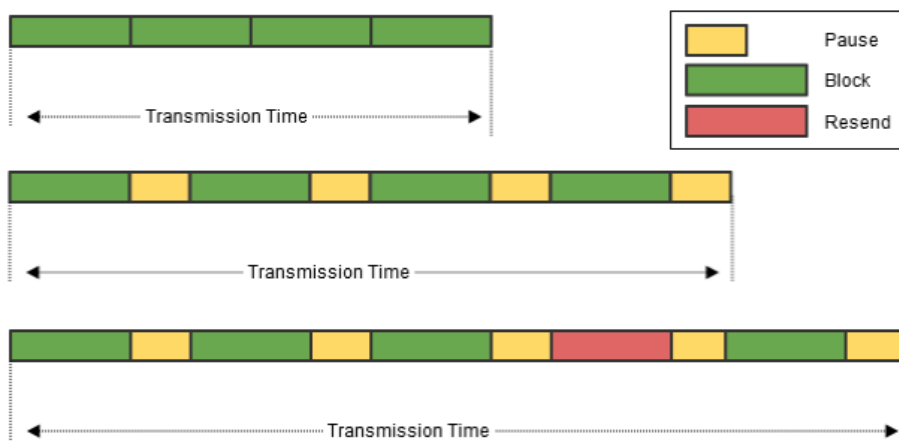


## Bande passante sous contrôle avec les caméras IDS GigE Vision

Les caméras GigE Vision transmettent des données graphiques sur le réseau par petits paquets, bien avant qu'une image de capteur enregistrée ne soit entièrement lue. Cela minimise la latence du transfert des images. Cependant, si un trop grand nombre de données sont transmises simultanément, la bande passante maximale de transmission d'un réseau GigE peut très vite être dépassée. Le fonctionnement multicaméras est directement concerné. Des pertes de transmission et des temps de transfert plus importants surviennent alors si les données doivent être réclamées de nouveau. La norme GigE Vision permet de cibler la configuration des paramètres de transfert pour éviter ces situations. Les possibilités de réglage avancées des caméras IDS GigE Vision vous permettent de gérer avec aisance la bande passante disponible.

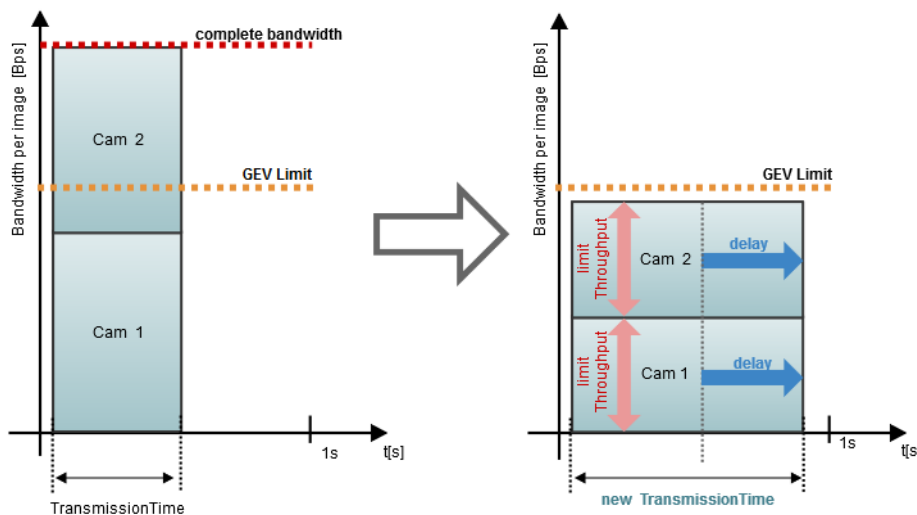
### Contexte

Les données des caméras GigE Vision sont transférées sous forme de séquence de paquets. Outre les données utiles pures, il existe aussi un paquet composé de l'en-tête (header) et des données de somme de contrôle (checksum). Selon le réglage de l'unité de transmission maximale (Maximum Transmission Unit, MTU), la quantité de données utiles et donc la **taille du paquet** (mot clé : jumbo-frame) peut varier. Une **temporisation** variable est réglée entre deux paquets : « Inter-Packet Delay ». Lorsque les paquets de données ne sont pas correctement transférés, une couche Transport Layer (GenTL) peut exiger à nouveau les paquets de données manquants via un mécanisme de réexpédition **Resend**. Les possibilités relatives à une nouvelle demande de données dépendent de la couche Transport Layer utilisée. Ensemble, ces trois composants déterminent le temps de transfert total d'une image de caméra.



Le temps de transmission des paquets (« Transmission Time ») varie avec la modification de la taille des paquets, de la temporisation entre les paquets et le nombre de réexpéditions.

Pour soulager le réseau en mode multicaméras ou un système de traitement, il est nécessaire de réduire la bande passante du réseau utilisée par les appareils chargés de la transmission. La temporisation entre les paquets (**Inter-Packet Delay**) de la norme GigE Vision évite les congestions de bande passante en interrompant le transfert. Les **temporisations entre les paquets** augmentent le temps de transfert total (Transmission Time), car les données graphiques sont envoyées plus lentement qu'avant, ce qui réduit le débit de données ! Une augmentation du temps de transfert implique en outre une diminution de la fréquence d'images maximale (Acquisition Framerate Limit). Avec la temporisation entre les paquets GigE Vision (Inter-Packet-Delay), le débit de données de chaque caméra peut être paramétré séparément, avec une temporisation adaptée du transfert de données, pour ne pas dépasser la limite de l'interface de transfert.



Les paquets de données temporisés réduisent la bande passante de transmission, mais augmentent le temps de transfert, ce qui diminue la fréquence d'images maximale.

Cette astuce technique ne concerne que les possibilités de gestion de la bande passante du firmware IDS GigE Vision. Les paramètres et le contrôle du flux de données dépendent de la couche Transport Layer (GenTL) utilisée.

## Paramètres par défaut

La convention [GenICam SFNC](#) (Standard Feature Naming Convention) définit déjà deux fonctionnalités standard pour contrôler le débit de données.

- `GevSCPD`
- `DeviceLinkThroughputLimit`

Avec la temporisation entre les paquets (voir **GevSCPD** - Stream Channel Packet Delay), une temporisation (en ticks du compteur d'horodatage GigE Vision) peut être réglée entre deux paquets sur le StreamChannel. Cela augmente le temps de transfert des données et réduit ainsi la bande passante. La détermination d'une pause adaptée entre les paquets n'est pas évidente, et pour commander le volume de données, cette méthode n'est pas simple à utiliser.

La fonctionnalité **DeviceLinkThroughputLimit** limite la bande passante maximale des données envoyées par un appareil. La valeur maximale peut être exprimée en octets par seconde. En fonction de cela, une temporisation adéquate entre les paquets du Streamchannel est calculée. Elle est ensuite utilisée comme la valeur **GevSCPD**. L'unité en octets par seconde permet déjà de parvenir à une commande intuitive et assez précise du débit de données.

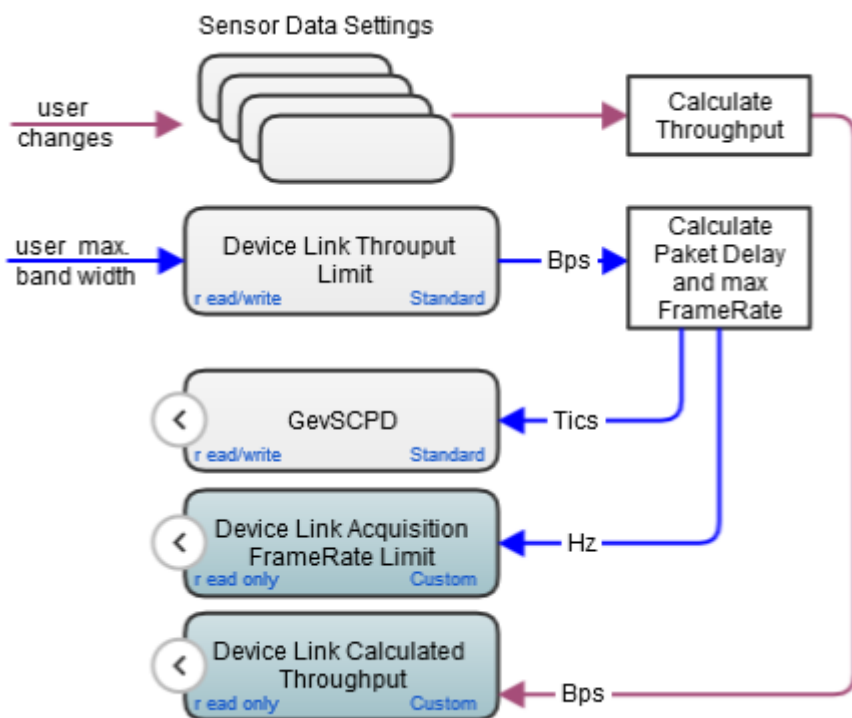
## Extension IDS pour plus de clarté

IDS met en œuvre dans le firmware GigE Vision (à partir de la version 1.3) deux caractéristiques supplémentaires, qui apportent encore plus de clarté dans la gestion de la bande passante.

- `DeviceLinkCalculatedThroughput`
- `DeviceLinkAcquisitionFrameRateLimit`

La saisie d'une limite de débit (DeviceLinkThroughputLimit) permet au firmware de la caméra de calculer les temporisations nécessaires entre les paquets (GevSCPD) et la fréquence d'images maximale possible (DeviceLinkAcquisitionFrameRateLimit) avec la limitation actuelle.

De plus, le débit calculé (DeviceLinkCalculatedThroughput) renseigne sur la bande passante théorique de l'appareil qui serait utilisée sans la limitation. Des calculs personnels et fastidieux pour chaque caméra ne sont donc plus nécessaires.

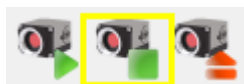


Les nouvelles fonctionnalités IDS se fondent sur la limite de la bande passante et les réglages actuels de la caméra.

Les caractéristiques supplémentaires sont disponibles pour chaque application de caméra compatible GigE Vision. L'utilisation dans IDS Vision Cockpit est également présentée.

### Limitation du débit de données

Si vous souhaitez transférer dans votre application GigE Vision une importante bande passante via un port gigabit ethernet, vous devriez jeter un coup d'œil aux nouvelles fonctionnalités des caméras IDS, car des goulots d'étranglement peuvent survenir dès l'activation de deux caméras avec les paramètres par défaut.



Il est préférable de démarrer les caméras raccordées « sans acquisition immédiate d'images » et de procéder d'abord à la configuration de votre caméra.

Avant de lancer l'acquisition d'images, vérifiez le débit de données calculé, la fréquence d'images maximale possible et définissez le cas échéant une limite de bande passante. Pour une vue d'ensemble pertinente, filtrez les nœuds d'appareil « Device-Nodes » au moyen du mot clé « device-link » et du niveau utilisateur « Expert » minimum. La vue d'ensemble suivante avec les nœuds d'appareil filtrés s'affiche et présente les paramètres de la bande passante de la caméra, avec des valeurs fournies à titre d'exemple :

Property	Value
Remote Device	
DeviceControl	
Device Link Heartbeat Mode	On
1 Device Link Throughput Limit	120000000 Bps
2 Device Link Calculated Throughput	60743463 Bps
3 Device Link Acquisition Frame Rate Limit	46,908626Hz

Vue d'ensemble filtrée présentant les paramètres de la caméra relatifs au réglage de la bande passante

Par défaut, le débit de données des caméras est limité ; elles utilisent la limite maximale réglable (DeviceLinkThroughputLimit) de 120 MBps. Dans cet exemple, la caméra produirait un débit de données (DeviceLinkCalculatedThroughput) d'env. 61 MBps avec les réglages actuels, pour une fréquence de 25 images/s. Avec la limite maximale, la caméra pourrait enregistrer et transférer jusqu'à 46 images par seconde (DeviceLinkAcquisitionFrameRateLimit). Si vous variez les paramètres de la caméra, cela modifie également le « débit calculé » (DeviceLinkCalculatedThroughput) et la « fréquence d'images maximale » (DeviceLinkAcquisitionFrameRateLimit).

Mais si vous limitez le débit de données à l'aide de « DeviceLinkThroughputLimit », indépendamment des réglages de la caméra et du débit qui en résulte, la caméra ne dépassera jamais cette valeur.

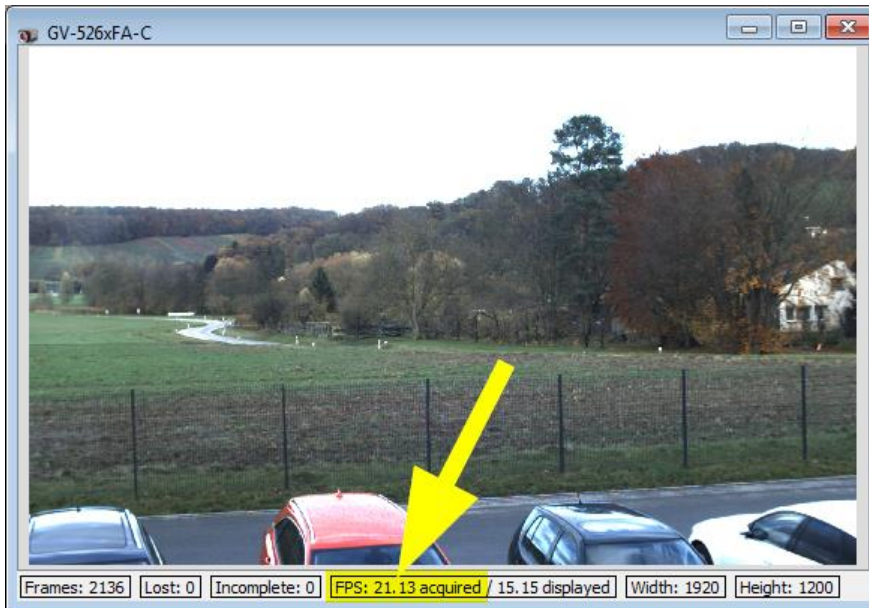
Dans l'exemple, si la limite du débit est réduite à 50 MBps, pour des réglages identiques, seule une fréquence maximale d'env. 20 images par seconde est possible.

Property	Value
Remote Device	
DeviceControl	
Device Link Heartbeat Mode	On
Device Link Throughput Limit	50016176 Bps
Device Link Calculated Throughput	60743463 Bps
Device Link Acquisition Frame Rate Limit	20,581213Hz

Si la limite de la bande passante dépasse le débit de données calculé, la fréquence d'images maximale diminue

Étant donné que le débit de données calculé dépasse la limite avec env. 60 MBps non modifiés, la caméra ne peut plus transférer la fréquence définie de 25 images par seconde. Cela entraîne un encombrement du trafic dans le tampon de transmission de la caméra. Si les images enregistrées ne peuvent pas être stockées provisoirement, la caméra n'enregistre pas les images (elles sont « dropped »). La vitesse de transmission effective se stabilise à peu près à la valeur de fréquence d'images maximale calculée (21 images/s).

Plus le débit de données calculé dépasse la limite réglée, plus la caméra rejette en interne les images et donc ne les transfère pas.



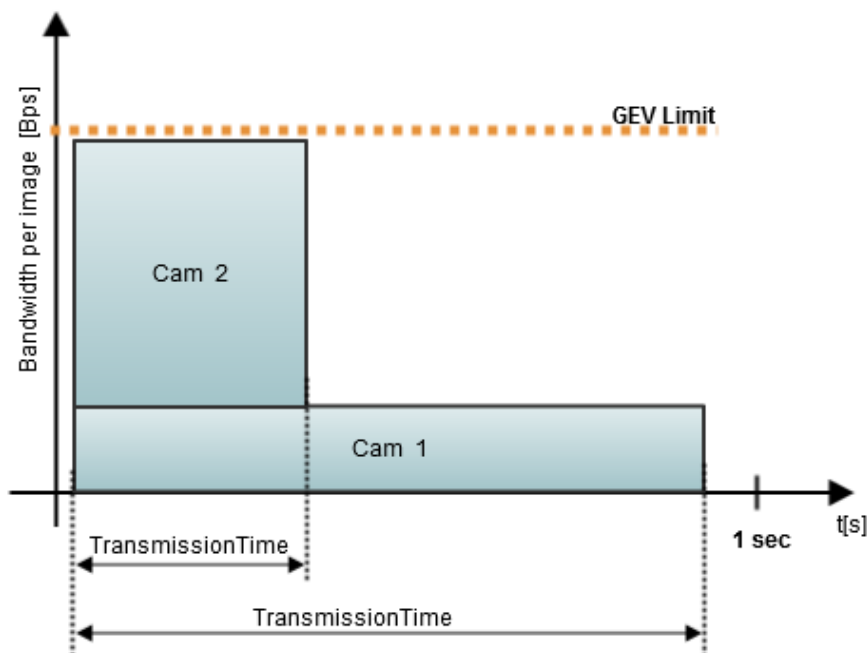
Dans la vue en direct de la caméra, vous pouvez contrôler la fréquence d'images actuelle, sous l'image.

Suite à la réduction de la bande passante, le transfert des images de la caméra à l'aide des temporisations utilisées entre les paquets (GevSCPD) est retardé de manière ciblée !

### Avantages de la limite de la bande passante

Répartissez la bande passante disponible d'un port gigabit ethernet (120 MBps) sur les caméras raccordés au moyen de limites de bande passante adaptées. Vous êtes ainsi protégé des goulots d'étranglement de la transmission qui sont à l'origine d'images défectueuses ou incomplètes.

Vous pouvez aussi affecter différentes priorités aux caméras en mettant à leur disposition diverses bandes passantes.



Deux caméras avec une limite de bande passante différente. La caméra 2 peut transférer des données plus rapidement.

### **Optimisation du système**

Lors du réglage des débits de données de vos caméras, même si vous avez fait attention à la limite de bande passante GigE, un trafic accru du réseau ou d'autres variations système peuvent conduire brièvement à des goulots d'étranglements sur la ligne Gigabit. Par conséquent, il peut malgré tout arriver que des images soient incomplètes ou que des erreurs de transmission surviennent.

### **Réglages GenTL**

Selon le réglage GenTL utilisé, vous disposez de différentes options de réglage et de contrôle pour optimiser le transfert de données. Les fonctions suivantes du GenTL IDS sont répertoriées ci-après à titre d'exemple :

- « Stream Monitor » (surveillance du flux) montre via le « Buffer Fill Level » (niveau de remplissage du tampon) le pourcentage correctement transféré du tampon de transmission. « Resend Request Count » (compte de demande de réexpédition) indique l'utilisation de la demande supplémentaire de tampon.
- Avec « Loss Handling » (gestion des pertes) de la commande des flux de données, vous pouvez décider du volumes de données à redemander. Cette fonction est désactivée par défaut.
- Les images « incomplètes » sont comptabilisées par GenTL IDS, mais transférées malgré tout. L'utilisateur décide ensuite lui-même s'il souhaite utiliser ces données graphiques.

### **Prévision d'une réserve**

Lors de brèves fluctuations de performance du réseau, pour ne pas provoquer directement des erreurs de transmission, vous devez systématiquement prévoir des réserves. Lors de la répartition de la bande passante disponible, prévoyez environ 10 % de réserve, non occupés par les caméras.

### **Remarques sur le réglage de la carte réseau utilisée**

- Dans les réglages de la carte réseau, nous conseillons de définir le tampon de réception (Receive Descriptors) sur la valeur maximale.
- Nous recommandons également de configurer dans les réglages de la carte réseau « Jumbo Frames » (ou paquet Jumbo, gros paquet, trame étendue) sur la valeur maximale. Veillez à ce que la connexion entre la caméra et le PC soit compatible en permanence avec les trames étendues pour garantir le transfert des paquets Jumbo. Vous trouverez des informations sur ces réglages dans la description de la carte réseau rédigée par le fabricant.

**Résumé**

Outre les fonctions déjà définies par défaut pour l'ajustement de la bande passante, le firmware GigE Vision d'IDS prévoit deux autres paramètres IDS qui contribuent à plus de clarté.

Les caméras IDS GigE Vision utilisent la limite de bande passante pour restreindre de manière autonome la sortie de données, indiquent aussi la fréquence d'images qu'elle permet et la compare à la bande passante calculée lors de l'utilisation des paramètres actuels des caméras. Avec ces paramètres de caméras supplémentaires, à l'inverse, il est possible d'optimiser la configuration des caméras pour respecter la limite de bande passante.

Ces options garantissent aussi le réglage optimal du fonctionnement de plusieurs caméras (système multicaméra) sur le même port gigabit ethernet, sans surcharger la bande passante maximale. Cela évite efficacement les goulots d'étranglement, qui entraîneraient sinon des erreurs de transmission d'images.

Vous trouverez un complément d'informations sur le firmware GigE Vision actuel des caméras IDS sur notre page Web, à l'adresse : <https://fr.ids-imaging.com/gige-vision-firmware.html>

**Auteur :**

Heiko Seitz, rédacteur technique

**Contact :**

IDS Imaging Development Systems GmbH  
Dimbacher Straße 6-8  
74182 Obersulm  
Allemagne

Tél. : +49 7134 96196-0

E-mail : [marketing@ids-imaging.de](mailto:marketing@ids-imaging.de)

Web : [fr.ids-imaging.com](http://fr.ids-imaging.com)

© 2017 IDS Imaging Development Systems GmbH

**D'autres astuces techniques et rapports d'application [sont disponibles sur le site Web.](#)**