

# nüvü caméras

tous les photons comptent

## h·nü 128

CONÇUE POUR UNE  
ACQUISITION  
RAPIDE

JUSQU'À 1500 FPS  
DANS L'OBSCURITÉ  
PRESQUE TOTALE

## REPENSER L'EMCCD UN NOUVEAU STANDARD POUR L'IMAGERIE À FAIBLE FLUX



### RAPPORT SIGNAL/BRUIT (RSB) EXCEPTIONNEL DÙ À

Une électronique brevetée éliminant le bruit des caméras EMCCD pour une meilleure imagerie en comptage de photons

Un bruit de fond plus faible et un gain de multiplication d'électrons (EM) plus élevé, jusqu'à 5000, en mode d'opération inversé (IMO) pour des résultats optimaux dans des conditions d'imagerie à faible flux

Un refroidissement thermoélectrique optimal du capteur pour un bruit de fond minimal et un gain EM stabilisé

Conçue pour les applications en Optique Adaptative, en Imagerie Neuronale, en Imagerie Cardiaque et bien plus encore

SENSIBILITÉ ULTIME permettant une imagerie à faible flux hautement efficace, ainsi que des acquisitions plus rapides, avec des fréquences d'acquisition dépassant 1460 images par seconde en pleine résolution à une vitesse de lecture de 30 MHz.

QUALITÉ D'IMAGE SUPÉRIEURE grâce à une efficacité de transfert de charge accrue.

AUCUN ALGORITHME DE FILTRAGE DU BRUIT la quantité de bruit générée est simplement plus faible, éliminant ainsi le risque de supprimer de véritables photoélectrons.

### VERSATILITÉ ACCRUE GRÂCE À DIFFÉRENTS MODÈLES

Nüvü propose le Hnü 128 en deux versions : Gamma et Omega. Le modèle Omega atteint des fréquences d'images plus élevées avec une vitesse de lecture de 30 MHz, tandis que le modèle Gamma atteint des vitesses de lecture plus lentes mais plus sensibles, comprises entre 10 et 20 MHz.

Voir la table 3 pour plus de détails

■ HNü 128 Gamma (Spécifications mesurées en IMO)

■ HNü 128 Omega (Spécifications mesurées en IMO)

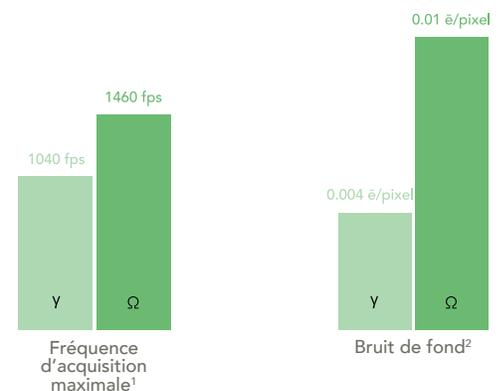


Figure 1

HNü 128 : Différents modèles pour plus de versatilité

# INTÉGRATION SIMPLE DANS UNE GRANDE VARIÉTÉ DE SYSTÈMES LOGICIELS

Nüvü Camēras offre le plus haut standard de la technologie EMCCD dans une caméra compacte avec refroidissement thermoélectrique. Initialement conçue pour l'exploration spatiale, où les requis d'instrumentation stimulent l'innovation, cette technologie a depuis été optimisée pour un large éventail d'applications. Facile à utiliser, la HNü présente de nombreux avantages qui permettent d'accélérer les découvertes et les publications.

- › Logiciel NüPixel de contrôle, d'acquisition et d'analyse
- › Trousse de développement logiciel (SDK) pour une programmation personnalisée
- › Compatibilité Windows & Linux
- › Service à la clientèle professionnel dans le monde entier

*Services de consultation disponibles sur demande.*

## h·nü 128

### CARACTÉRISTIQUES

### SPÉCIFICATIONS

Numérisation	16 bits (HNü <sup>Y</sup> ) 14 bits (HNü <sup>Ω</sup> )
Gain EM	1 - 5000
T° minimale de refroidissement via un refroidissement à l'air <sup>1</sup>	-60°C
T° minimale de refroidissement via un refroidissement liquide <sup>1</sup>	-70°C
Stabilisation de la température du capteur	± 0,01°C
Efficacité quantique	> 90% at 600 nm (Voir Fig. 2)
Profondeur de puits du registre EM <sup>3</sup>	800 kē
Plage spectrale	250 - 1100 nm
Déclenchement	Interne ou externe Polarité du signal sélectionnable
Résolution de l'horodatage	4 ns
Bruit de lecture à travers: Sortie EM avec gain	< 0.1ē @ 20 MHz
Vitesse de l'horloge verticale <sup>4</sup>	EM 0.1 μs
Efficacité de transfert de charge <sup>6</sup>	> 0.999980
Probabilité de détection d'un photon unique à 10 MHz (gain EM = 5000)	> 91%
Zone d'imagerie	128 × 128 pixels 24 μm × 24 μm aire de pixel 3.1 mm × 3.1 mm aire efficace

Table 1 HNü 128 : Caractéristiques générales et spécifications

### FONCTIONNALITÉS

Plage de gain EM de 1 – 5000

Niveaux les plus faibles d'injection de charge (CIC)

Technologie brevetée optimisée pour un véritable comptage de photons

Plus haute efficacité de transfert de charges

Performance de refroidissement ultime

Plus haute efficacité quantique

Vitesse de lecture jusqu'à 30 MHz

Horodatage hors-pair

mROI

Crop mode

Faible latence

Modes de déclenchement externes

### BÉNÉFICES

Niveau de bruit de lecture efficace le plus faible  
Capacités inégalées de détection de photon unique

Le RSB le plus élevé grâce à la réduction du CIC, principale source de bruit des EMCCD

Les modes linéaire et comptage de photons sont disponibles en fonctionnement EM

Images plus claires  
Aucune fuite de pixels

Bruit thermique négligeable  
Efficacité de transfert de charge supérieure

Meilleure sensibilité grâce au détecteur EMCCD de grade 1 rétroéclairé (voir Fig. 2)<sup>7</sup>

Vitesse d'acquisition la plus rapide pour une caméra EMCCD 128 x 128

Étiquetage temporel haute précision de chaque acquisition  
Entrée GPS pour un marquage temporel absolu (optionnel)

Sélectionnez des zones d'intérêt personnalisables pour augmenter la vitesse d'acquisition.

Vitesses d'acquisition plus rapides pour une zone d'intérêt grâce au masquage d'une partie du détecteur EMCCD<sup>8</sup>  
Plus grande polyvalence d'acquisition grâce à une zone personnalisables d'imagerie

Faible latence pour les applications d'optique adaptative

Plusieurs modes disponibles pour optimiser la vitesse d'acquisition

Table 2 Fonctionnalités et bénéfices de la HNü 128



# QUAND CHAQUE PHOTONS COMPTENT

La technologie EMCCD est parfaitement adaptée aux applications à faible flux lumineux nécessitant un bruit de fond minimal, grâce à son bruit de lecture effectif négligeable rendu possible par un gain EM élevé. En mode de fonctionnement linéaire, le gain EM ne peut pas être déterminé avec précision pixel par pixel en raison de sa nature stochastique. Ce mode génère ainsi un facteur de bruit excessif (ENF) qui, à forts gains EM, entraîne une dégradation du rapport signal/bruit (RSB). En effet, l'impact sur le RSB équivaut à une diminution de moitié de l'efficacité quantique. En mode de comptage de photons (PC), Nüvü Caméras supprime efficacement l'ENF, permettant ainsi une sensibilité au photon unique.

Les caméras ultra-sensibles de Nüvü™ fonctionnent avec succès en mode PC grâce à leur gain EM élevé et à leur bruit de fond minimal. Bien qu'il soit facile d'atteindre de forts gains EM, le processus de multiplication électronique génère davantage d'injection de charge (CIC), qui représente une source de bruit dominante dans les EMCCD. L'électronique innovante pilotant les caméras HNü élimine pratiquement le CIC et réduit le signal de fond total, tout en offrant le gain le plus élevé du marché. Résultat : des données de meilleure qualité en conditions de faible luminosité.

## MODÈLES

SPÉCIFICATIONS	h·nü <sup>Y</sup>	h·nü <sup>Ω</sup>
	GAMMA	OMEGA
Fréquence d'opération <sup>1</sup> (Images par seconde)	1004	1460
Vitesses de lecture en mode EM (MHz)	10,20	30
Valeur typique d'injection de charge <sup>8</sup> (électron/pixel/image)	0.004	0.01
Bruit thermique <sup>9</sup> (électron/pixel/sec)	0.005	0.005

Table 3 Spécifications des différents modèles Hnü 128

## VITESSE D'ACQUISITION SUPÉRIEURE

Le Crop Mode est inclus pour les applications nécessitant des vitesses de lecture plus élevées. D'autres modes de lecture et de vitesse d'acquisition sont disponibles, ainsi que différentes tailles de senseurs EMCCD

MODÈLES	RÉGIONS D'INTÉRÊT <sup>10</sup>				
	128 x 128	128 x 64	128 x 32	128 x 16	128 x 8
Hnü 128 Gamma	1004	1893	3304	5267	7493
Hnü 128 Omega	1460	2651	4574	7174	10025

Table 4 Fréquence d'opération à vitesse de lecture maximale pour la Hnü 128

## Fonctionnalités

POUR UNE ACQUISITION PLUS RAPIDE:

- › Crop Mode
- › Mode d'acquisition en rafale (FKM)
- › Mode TDI
- › Régions d'Intérêt multiples (mROI) et ROI

POUR PLUS DE VERSATILITÉ:

- › Solutions UV
- › Accessoire de refroidissement liquide
- › Refroidissement compatible sous vide
- › Horodatage GPS

# LA QUALITÉ EN PRIORITÉ

Toutes les pièces sont traitées conformément aux meilleures exigences de vide, y compris les joints métalliques scellés dans une salle blanche de classe 10 000 afin d'assurer les meilleures performances de refroidissement sans maintenance. Nüvü Caméras utilise des fenêtres d'une qualité d'au moins  $\lambda/10$ , indispensables pour une qualité d'image optimale.

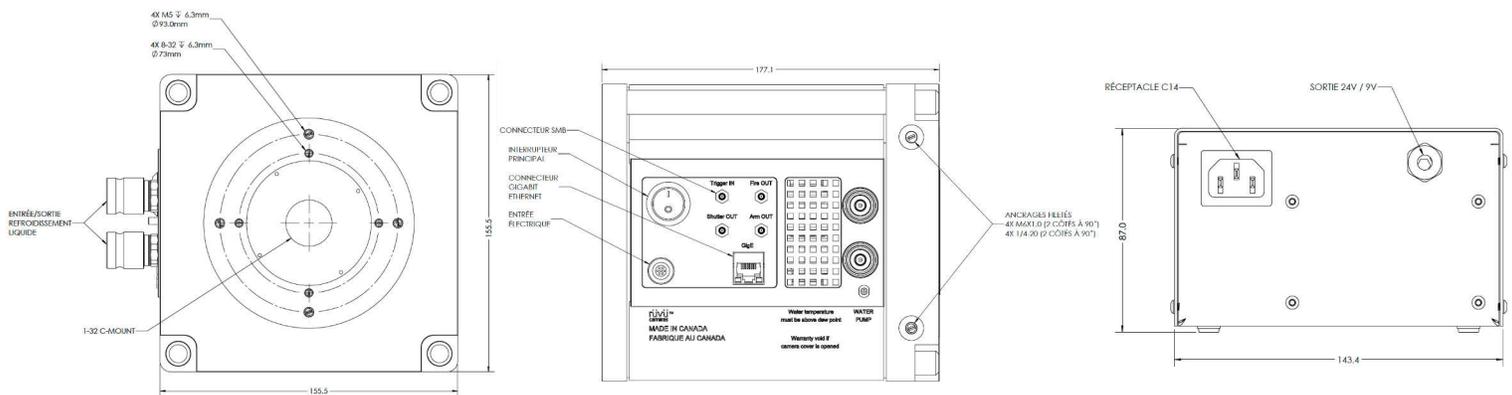
## CONFIGURATION REQUISE:

- › Interface de communication : PCIe Camera Link (min. x1) ou GigE Vision (Gigabit Ethernet)
- › Système d'opération: Windows et Linux (Ubuntu)

## ENVIRONNEMENT DE LA CAMÉRA:

- › Température d'opération: 0°C à 30°C
- › Humidité: < 90 % (Sans condensation)
- › Alimentation électrique: 100 – 240 V, 50 – 60Hz, max. 3 A

## DESSINS TECHNIQUES



- 1 À la vitesse horizontale maximale, lecture en plein format.
- 2 Niveau de signal attendu avec un gain EM de 1000 à la température de refroidissement minimale via refroidissement par air et à fréquence d'acquisition maximale continue à 10 MHz.
- 3 Conformément à la fiche technique du fabricant du détecteur EMCCD. D'autres configurations peuvent exister.
- 4 D'autres vitesses d'horloge sont disponibles sur demande.
- 5 Efficacité moyenne de transfert de charge horizontale mesurée avec un gain EM de 1000 à une vitesse de lecture de 10 MHz.
- 6 Nüvü ne fournit que les spécifications du fabricant du détecteur EMCCD pour les capteurs de grade 1 (par exemple, efficacité quantique, spécifications esthétiques, défauts).

- 7 Masque optique non-inclu.
- 8 Niveau de signal typique avec un gain EM de 1000 à fréquence d'opération maximale et en exposition continue à 10 MHz, -60°C (HNü<sup>Y</sup>) ou 30 MHz, -60°C (HNü<sup>Ω</sup>).
- 9 Valeurs typiques mesurées avec un refroidissement liquide. Ces valeurs peuvent varier en fonction du détecteur EMCCD.
- 10 Les configurations de ROI sont choisies pour des fréquences d'acquisition optimales.

## EFFICACITE QUANTIQUE TYPIQUE

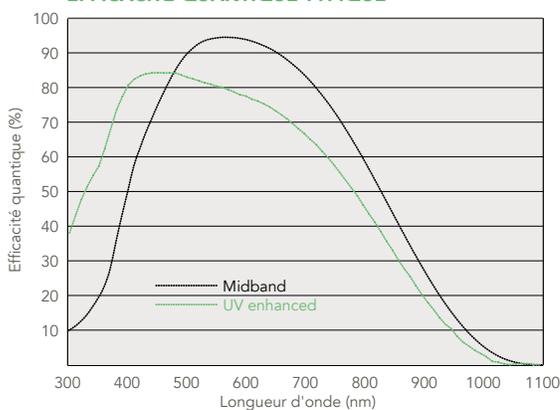


Figure 2 Plage spectrale typique en fonction de la longueur d'onde, telle que spécifiée par le fabricant du détecteur

Contactez-nous:  
info@nuvucameras.com  
+1 514 733 8666  
Montreal (Quebec)  
CANADA

nüvü  
caméras

HNü et NüPixel sont la propriété intellectuelle de Nüvü Caméras. Toutes les autres marques appartiennent à leurs propriétaires respectifs. Des modifications progressives sont apportées aux produits, et les spécifications peuvent être modifiées sans préavis. Fiche Technique HNü 128 3.4.6 Français © Nüvü Caméras, 2025

www.nuvucameras.com