

MARCHE PUBLIC DE FOURNITURES COURANTES ET SERVICES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

OBJET :

Achat, livraison et mise en service d'équipements plateforme

ACHETEUR

Sorbonne Université

Siège social : 21 rue de l'école de médecine, 75006 PARIS

Direction des achats

**Service achats de fournitures courantes, services et prestations intellectuelles
SAFSPI - Pôle recherche**

1, Rue Victor Cousin
75230 PARIS Cedex 5

OBJET DU MARCHE

Le présent marché a pour objet les prestations désignées ci-dessous :

Achat et livraison d'équipements plateforme

Le marché comporte 13 lots pour l'acquisition de :

- Lot no.1 : Équipements photo sous-marine
- Lot no.2 : Congélateur progressif portable
- Lot no.3 : Machine PCR quantitative
- Lot no.4 : Centrifugeuse réfrigérée de paillasse
- Lot no.5 : Microscope inversé avec camera x2
- Lot no.6 : Microscope binoculaire avec camera x2
- Lot no.7 : Imprimante 3D filaire professionnelle
- Lot no.8 : Découpeuse laser
- Lot no.9 : Système de surveillance multiparamétrique
- Lot no.10 : Drivers/automate programmable pour pilotage d'éclairages LED
- Lot no.11 : Système d'éclairage LED
- Lot no.12 : Batterie aquarium x 12
- Lot no.13 : 1 Microscope hybride droit/inversé modèle fond clair / phase / fluorescence + 1 Microscope hybride droit/inversé modèle fond clair / phase

Les caractéristiques et prestations techniques des fournitures sont déclinées dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP). Le marché s'exécutera conformément aux prescriptions du présent CCTP.

CONDITIONS D'EXECUTION

- **Les prestataires sont autorisées à soumettre des offres pour un seul, plusieurs ou la totalité des lots.**

Livraison

- La livraison des équipements devra intervenir dans un délai de **4 mois maximum** à compter de la réception de la notification du marché.
- Le(s) Titulaire(s) veille à limiter l'impact environnemental des livraisons et du transport des produits proposés.
- Le(s) Titulaire(s) devront obtenir l'accord préalable de l'acheteur concernant la date de livraison du matériel.
- Les risques afférents au transport incombent au titulaire. Celui-ci reste responsable des opérations de conditionnement, de chargement, d'arrimage, de déchargement et de livraison.

Adresse de livraison :

Station Biologique de Roscoff
Place Georges Teissier
29682 Roscoff cedex
Horaires standard : 9h à 17h

Opérations de vérification

- Les vérifications quantitative et qualitative liées à l'exécution des prestations sont effectuées après la livraison des fournitures.
- Les opérations de vérification démarrent à compter de la date de mise en service de l'instrument par le titulaire en conformité avec les performances techniques et fonctionnelles spécifiées dans le CCTP, ou le cas échéant à la fin de la formation initiale des utilisateurs de l'instrument si celle-ci est postérieure à la mise en service.

- Suite aux vérifications, les décisions d'admission, de réfaction, d'ajournement ou de rejet seront prises par l'acheteur qui dressera un procès-verbal contradictoire dans lequel il renseignera les motivations de sa décision.

Prestations Supplémentaires Éventuelles

- Extension de garantie d'1 an

1.1 Lot no. 1 : Équipements photo sous-marine

Spécifications Techniques

1.1.1 Appareil photo hybride plein format

- absence de miroir
- visée électronique de haute qualité
- capteur plein format (au moins 34 millions de pixels)
- objectifs interchangeables (grand angle zoom de 12-24mm 2.8, objectif fixe MACRO de 90mm 2.8)
- capacité à filmer en 4K
- stabilisation d'image avancée

1.1.2 Caisson étanche

- capacité à résister à des pressions élevées (profondeur jusqu'à de 80 mètres)
- construction en alliage d'aluminium
- joints en caoutchouc
- système de verrouillage et de fermeture sécurisé et facile à manipuler, même avec des gants de plongée
- indicateur de pression / systèmes d'alerte en cas de fuite
- hublot superdome pour 12-24
- hublot pour 90 mm macro
- baïonnettes macro pour hublot du 90mm
-

1.1.3 Flash sous-marin

- Angle d'éclairage : au moins 130°
- Veilleuse LED
- Température de couleur : 4500 K°
- Synchronisation à grande vitesse jusqu'à 1/8000
- Compatibilité TTL
- Modes de fonctionnement : prise en charge des modes TTL, manuel et esclave
- Connectivité : connexions fiables et robustes, câbles de synchronisation de haute qualité avec connecteurs étanches pour prévenir toute infiltration d'eau.

1.2 Lot no. 2 : Congélateur progressif portable

Spécifications Techniques

- Congélateur à taux contrôlé
- Congélateur à plaque, exempt d'azote liquide, de cryogène ou d'alcool
- Tête interchangeable
- Température maximale plaque: 30°C
- Température minimale plaque: -100°C
- Précision de température : +/- 0.5°C
- Stabilité de température: +/- 0.1°C
- Uniformité de température: +/- 1.0°C
- Vitesse de refroidissement : 0.5-10°C/minute
- Temps de stabilisation de la température max: 5 minutes
- Vitesse de réchauffement: décongélation 10C/min à partir de -100°C
- 230V/50Hz, 24V, prise EU
- Alimentation sans interruption (ASI) : cycle complet en cas de défaillance de l'alimentation
- Avec logiciel pour suivi et configuration des profils congélation/décongélation
- Plaque congélation cryotubes (capacité cryotubes 1.8ml : 50-60)
- Garantie constructeur 3 ans

1.3 Lot no. 3 : Machine PCR quantitative

Spécifications techniques

Système de PCR (Polymerase Chain Reaction) en temps réel, PCR quantitative pour la quantification des gènes (détection de gènes, quantification absolue, quantification relative et analyse d'expression des gènes) et l'analyse des variations génétiques avec des sondes et/ou avec un marqueur fluorescent (HRM).

- équipé d'un thermocycleur avec blocs interchangeable : 96 et 384 puits
- détection d'au moins 7 fluorophores
- logiciel de pilotage et d'analyse des données inclus (intuitif et permet la visualisation des amplifications pour chaque échantillon)
- logiciel compatible avec des systèmes d'opération de Windows et de Mac et installable sans limites pour permettre l'analyse des données sur les ordinateurs des utilisateurs.
- Le logiciel doit permettre l'accès et le contrôle à distance pour planifier, exécuter et gérer un cycle complet de PCR
- appareil compact, pour tenir compte des contraintes d'espace disponible dans le laboratoire.
- analyse et lecture rapides et aisées (si possible autour de 2H).
- maintenance de l'appareil réduite et aisée.
- dégagement de chaleur et bruit réduit.

1.4 Lot no. 4 : Centrifugeuse réfrigérée de paillasse

Spécifications techniques

- Vitesse de rotation de 50 à 15000 rpm suivant le rotor
- Température réglable de -20 à +40°C avec fonction de pré-réfrigération
- Minuterie : 99h59minutes
- Nombre de programmes : > 80
- Rampes d'accélération et de freinage réglables
- L'équipement sera positionné sur une paillasse
- La mise en place de l'équipement comprendra le déballage et la mise en service de l'équipement

Livree avec les rotors et accessoires suivants :

- Rotor libre 2 places avec nacelles suffisamment profondes (au moins 85 mm) et inserts pour 2 plaques comme exigé pour des extractions d'acides nucléiques en plaques 96 puits (type Nucleospin de Macherey-Nagel ou Dneasy de Qiagen). La vitesse de rotation avec ce rotor doit impérativement atteindre 6000 rpm.
- Rotor angulaire 6 places avec inserts pour 6 tubes coniques 15 ml et pour 6 tubes coniques 50ml (Type Falcon) notamment. Capacité maximale : 6x1.5-75 ml. Vitesse maximale 9000 rpm environ.
- La centrifugeuse sera polyvalente et pourra être équipée, a posteriori, d'un rotor pouvant centrifuger 4x 750ml (non inclus dans cet appel d'offre)
- maintenance de l'appareil réduite et aisée
- dégagement de chaleur et un bruit réduit

1.5 Lot no. 5 Microscope inverse avec camera x2

Spécifications techniques

Microscope inversé compact (utilisation terrain)

Base microscope :

- Tourelle objectifs x6
- Filtre ND 4A densité neutre dia 45mm
- Tube binoculaire 35°
- Oculaire 10X/22 réglable Ret.27mm

Platine :

- Platine XY gauche
- Bras de commande court (à gauche)
- Porte objet pour lame et boîte dia 54mm
- Porte objet pour boîte de petri 35mm

Contraste :

- Condenseur porte glissière de contraste
- Optique condenseur ON :0.30 DT 75mm
- Glissière phase

Optique :

- Objectif 4X/0 Plan Fluor DT 16.4mm
- Objectif 10X/0.25 achromatique DT 6.2mm
- Objectif 40X/0.40 achromatique DT 3mm
- Objectif 40X/0.55 achromatique DT 2.1mm
- Facultatif : Objectif 63X

Imagerie :

- Caméra couleur haute sensibilité (IR) au moins 6Mpx
- Capteur au moins 1.2inch 2752x2192
- Binning 2x2, 4x4, 8x8
- Cable USB
- Logiciel de capture/analyse simple d'utilisation, compatible Windows/Mac
- Très bon rendu des contrastes
- Grand champ d'observation
- Live/preview fluide
- Adaptateur video
- Raccord video

Accessoires

- Valise robuste de transport avec roulettes, poignée télescopique
- Bonnettes d'oculaires
- Housse de protection
- Cordon d'alimentation 1.8m pôles + terre

1.6 Lot no. 6 : Microscope binoculaire avec camera x2

Spécifications techniques

Loupe binoculaire avec système optique apochromatique (version trinoculaire)

Base microscope :

- Base ergonomique avec support de corps stéréomicroscope
- Système de mise au point à crémaillère
- Potentiomètres de réglage de l'intensité lumineuse
- Éclairage LED en transmission avec miroir orientable (champ clair, fond noir et éclairage oblique)
- Électronique / alimentation pour éclairage en réflexion
- Base : 310x200mm

Optique :

- Zoom gradué à crans 0,63x à 5x
- Système optique Apochromatique
- Oculaire 10x/23
- Grossissements 6,3x à 50x
- Ratio Zoom 8/1
- Sortie photo 100/100% (Caméra oculaires)
- Monture 60N avec adaptateur optique 0,5x
- FOV max : 35 mm - WD =92mm
- objectif complémentaire APO 0,63x
- Grossissements 4x à 32x

Éclairage Microscope 1 :

- Double SPOT à LED montés sur fibres type "col de cygne"
- Se place directement sur les statifs
- Alimentation par contrôleur K LED ou directement sur le statif

Éclairage Microscope 2 :

- Éclairage annulaire Segmentable
- 48 LEDs inclinées en 2 rangées
- WD = 50 à 150 mm
- Monture diamètre 66mm
- 4 segments : cercle plein, demi, quarts et quarts opposés
- Rotation possible des segments
- Avec adaptateur annulaire

Caméra

- Capteur CMOS couleur refroidi de 12 mégapixels
- Grand capteur avec une diagonale de 17,5 mm pour un champ d'observation étendu
- Bon rendu des couleurs
- Modes d'imagerie couleur et monochrome
- 20 images par seconde en pleine résolution 12 mégapixels
- 30 images par seconde sur l'ensemble du champ d'observation en mode d'imagerie directe
- Technologie d'inhibition du bruit pour l'imagerie en basse lumière
- Plage dynamique de 1:25 000 en mode de plage dynamique élevée (HDR)

Accessoires

- Valise de transport avec roulettes, poignée télescopique (x1)
- Bonnettes d'oculaires
- Housse de protection

1.7 Lot no. 7 : Imprimante 3D filaire professionnelle

Spécifications Techniques

- Volume d'impression minimal : 400 mm x 400 mm x 400 mm
- Vitesse d'impression minimale : 300 mm/s
- Précision sur les axes X et Y : 15 µm
- Précision sur l'axe Z : 1 µm
- Possibilité d'imprimer des couches inférieures à 20 µm
- Système de calibration automatique du lit d'impression
- Température de la buse : $\geq 300^{\circ}\text{C}$
- Température du plateau : $\geq 100^{\circ}\text{C}$
- L'imprimante devra être compatible avec des filaments d'un diamètre de 1,75 mm.
- L'imprimante devra être compatible avec une large gamme de matériaux, incluant mais non limité à :
 - PLA
 - ABS
 - PETG
 - Nylon
 - PC (Polycarbonate)
 - PEEK
 - PEI
 - TPU
 - TPU

Sécurité et Fiabilité

- L'imprimante devra être équipée d'un onduleur permettant de prévenir les coupures de courant et de garantir une reprise d'impression en cas d'interruption électrique.
- Un système d'extraction des fumées devra être intégré à la machine afin de garantir un environnement de travail sain.

Fonctionnalités Additionnelles

- Interface utilisateur intuitive avec écran tactile
- Connectivité : USB, Wi-Fi, Ethernet
- Possibilité d'imprimer à partir d'une carte SD
- Système de détection de fin de filament
- Reprise d'impression après interruption

1.8 Lot no. 8 : Decoupeuse laser CO2

Spécifications Techniques

- Matériaux pris en charge : acrylique (jusqu'à 20 mm d'épaisseur), bois, MDF.
- Précision de découpe : ± 0.01 mm.
- Vitesse de découpe : ajustable en fonction de l'épaisseur et du matériau.
- Surface de travail minimum : 300 mm x 500 mm minimum
- Mise au point automatique pour garantir une qualité optimale de découpe.
- Système de rotation ou de mise en conformité avec des surfaces courbes.
- Précision de gravure : 1000 DPI ou plus.
- Extraction des fumées et poussières intégrée ou déportée.
- Ventilation conforme aux normes environnementales en vigueur.
- Capacité de prise en charge des plaques de grande longueur (minimum 3000 mm).
- Système de rails et de chargement automatisé.
- Gestion des plaques lourdes et rigides.
- Système d'extinction incendie intégré automatique.
- Arrêt d'urgence facilement accessible.
- Protection laser conformes aux normes CE et FDA.
- Verrouillage des accès en cas de fonctionnement.

Logiciel de pilotage

- Interface intuitive et ergonomique.
- Compatibilité avec les formats de fichiers courants (DXF, AI, SVG, PDF, etc.).
- Fonctionnalités de gestion de puissance et de vitesse.
- Système de calibration automatique.
- Prise en charge de la connectivité réseau (Ethernet, USB, Wi-Fi).
- Fonction de mise au point automatique pour améliorer la précision de gravure et découpe

Exigences Générales

- Alimentation : 220V / 380V selon les besoins.
- Espace requis : 1200x 1000 mm maximum.
- Conditions environnementales : 15-30°C, humidité < 70%.
- Garantie minimum de 2 ans.
- Un lot de pièces de rechange pourra être proposé à l'offre.

1.9 Lot no. 9 : Système de surveillance multi-paramétrique

Spécifications techniques

Système de surveillance constituée d'un ensemble de composants matériels et logiciels interconnectés et communiquant entre eux via des technologies spécifiques.

Récepteur (x2)

- Compatible avec tous les enregistreurs/sondes
- Connectivité : ethernet, Bluetooth
- Alimentation universelle; câble RJ45

Enregistreurs (x30)

- Enregistreurs compatibles avec les sondes décrites ci-dessous
- Fréquence : prise en charge multifréquences
- Capacité mémoire : 4 000 relevés par point de mesure
- Capacité point de mesure : 2 (x5 enregistreurs) ou 4 (x25 enregistreurs)
- Longue portée d'émission (test effectués et validés)
- Livré avec piles lithium, kit de fixation, 1 rallonge câble plat 1,5m ; câble 3m alimentation secteur.
- Boîtiers de protection étanche IP67 pour 10 enregistreurs

Sondes (x23)

- Compatible avec les enregistreurs
- Étalonnage des sondes (y compris 21 sondes existantes)

15 x Sonde température numérique -40°C à +80°C

- Dimensions : Ø6 x 30 mm
- Acier inoxydable
- Longueur du câble : 100 cm (avec connecteur)

5 x Sonde température Pt100 -80°C

- Convertisseur de signal analogique/numérique intégré
- Dimensions : Ø3 x 100 mm
- Acier inoxydable
- Classe B
- Câble PTFE 3 fils
- Longueur du câble : 350 cm (avec connecteur)

3 x Sonde température Pt100 -150°C

- Convertisseur de signal analogique/numérique intégré
- Dimensions : Ø3 x 100 mm
- Dimensions plot de jonction : Ø6 x 100 mm
- Acier inoxydable
- Classe B
- Câble PTFE 3 fils
- Longueur du câble : 140 cm (avec connecteur)

5 x Sonde température Pt100 -196°C

- Convertisseur de signal analogique/numérique intégré
- Dimensions : Ø3 x 100 mm
- Dimensions plot de jonction : Ø6 x 100 mm
- Acier inoxydable
- Classe B
- Câble PTFE 3 fils
- Longueur du câble : 140 cm (avec connecteur)

Interface

- interface web pour visualisation / configuration du système
- licence 5 ans pour 30 enregistreurs, avec service d'alerte sms/appels vocaux (comprenant support technique et mise à jour)
- abonnement Cloud 5 ans

Installation / formation

- installation, mise en service et étalonnage des équipements

1.10 Lot no 10 : Drivers/automate programmable pour pilotage d'éclairages LED

Spécifications techniques

L'objectif est d'équiper un ensemble de salles de culture d'algues avec un système d'éclairage LED programmable afin de recréer les cycles circadiens. L'automate devra permettre un contrôle précis et Independent de l'intensité lumineuse et du spectre de chaque élément LED (existant) via un protocole DMX (ou équivalent) piloté par un logiciel d'automatisation.

Exigences Générales

- Système polyvalent et modulable
- Éclairage par barres / rubans LED existants
- Adapté pour éclairer à la fois des étagères et des cylindres de cultures.
- Conçu pour fonctionner dans une atmosphère saline (étanche et résistant à l'eau de mer)
- Conforme aux normes électriques et de sécurité incendie
- Système fiable pour un fonctionnement continu sans interruption

Spécifications

- Système de contrôle de l'éclairage en réseau basé sur le protocole DMX (ou équivalent)
- Pilotage de rubans / rampes LED RGB existants unitairement / par groupe / par salle
- Drivers / cartes interface dans boîtier étanche IP67
- Modulation de l'intensité lumineuse possible entre 5 et 200 $\mu\text{mol photon/s/m}^2$
- Modulation du spectre des LEDs RGB
- Programmation de cycles circadiens solaires et lunaires
- Connectique étanche et robuste
- Gestion via un logiciel spécifique et évolutif installé sur ordinateur (application smartphone/tablette facultatif)
- Interface utilisateur intuitive pour ajuster les paramètres lumineux
- Programmation et gestion automatisée des cycles lumineux
- Gestion indépendante de plusieurs zones d'éclairage
- Programmation horaire journalière et hebdomadaire
- Simulation de différents cycles lumineux (lever/coucher du soleil)
- Export et import de profils de scénarios lumineux
- Connectivité : Ethernet / USB / Wifi
- Notifications en cas de défaillance
- Facultatif : capacité d'intégration avec d'autres systèmes de monitoring de la salle (température, pH, CO₂, etc.)
- Installation, configuration, formation du personnel par des professionnels qualifiés
- Documentation fournie pour faciliter les interventions
- Abonnement 5 ans pour les mises à jour du logiciel de contrôle

1.11 Lot no. 11 Système d'éclairages LED

Spécifications techniques

Fourniture d'un lot de 42 rampes LEDs

- Dimensions : Longueur 1200mm, largeur max 400mm, hauteur max 100mm.
- Puissance 20-40W par module
- Intensité réglable : minimum ca. 25 $\mu\text{moles/s/m}^2$ à 40cm du LED.
- Longueur d'onde :
 - 30 x blanc large spectre
 - 4 x bleu (430 à 472nm)
 - 4 x vert (525 à 570nm)
 - 4 x rouge (605 à 662nm)
- Diffuseur $\geq 90^\circ$
- Étanche IP67.
- Tension d'alimentation générale : 230 VAC
- Tension d'entrée du module à LED 12 ou 24 VDC
- Câbles d'alimentation/rallonge
- Drivers (déportés en haut des portoirs):
 - Piloté 0-10V ou PWM
 - IP67
 - Régulation (0-100%) par groupe de portoirs :
 - Régulation (0-100%) individuelle par étagère

1.12 Lot no. 12 : Batterie aquarium (x12)

Spécifications techniques

Concevoir et réaliser des structures expérimentales en aquariologie (x12) permettant d'assurer des conditions optimales pour la maintenance, la reproduction, l'élevage, et l'expérimentation sur des organismes marins (vertébrés, invertébrés, algues). Les structures doivent être modulable et évolutive.

Fonctionnalités :

- Modes de fonctionnement :
 - Circuit ouvert : alimentation en continu eau du réseau thermorégulé 5µm.
 - Circuit recyclé : réutilisation de l'eau après traitement.
 - Circuit fermé : circulation de l'eau sans apport extérieur.
- Volume et stockage :
 - La structure doit pouvoir accueillir 12 aquariums à débordement de 25 litres (L40xI25xh25cm), ou 6 aquariums de 50 litres (L50xI40xh25cm), ou 3 aquariums de 100 litres (L100xI40xh25cm) répartis sur 3 étages.
 - 12 structures total dont 6 équipées en aquarium de 25 litres, 4 équipées en aquarium de 50L, et 2 équipées en aquarium de 100 litres
 - Un bac tampon technique représentant au minimum 20 % du volume total des aquariums. Le bac tampon doit présenter un système de chicane pour l'intégration de masses filtrantes, et un compartiment technique.
 -
- Réseaux
 - Réseau d'alimentation en eau de mer intégré à la structure, une vanne de réglage par aquarium.
 - Réseau d'approvisionnement en air intégré à la structure
 - Réseau d'effluent canalisé vers le bac tampon intégré à la structure
 - Raccord union démontable aux endroits stratégiques pour permettre le démontage et un stockage facilité
- Eclairage :
 - Chaque étage de la structure doit posséder un système d'éclairage LED dimmable.
 - Couleur de lumière 6500K°, puissance minimale 18W/mètres.
 - Les systèmes d'éclairage led doivent être interchangeables (système clips ou équivalent) en cas de panne ou de besoins spécifiques (changement de spectre).
 - Raccords étanches
- Autres :
 - Dimensions maximales structure : L110xI60xh240cm.
 - Pied à niveau réglable pour la structure
 - La structure doit pouvoir être fermée pour limiter les perturbations extérieures (lumière)

Matériaux

- Aquariums en verre collé (silicone noir) avec surverse démontable et crépine.
- Les aquariums doivent pouvoir être remplacé facilement par d'autres aquariums en provenance d'un autre fabricant / autre marque si nécessaire.
- Structure inerte et non réactive :
 - Matériaux utilisés : résine ou plastique inerte.
 - Structure opaque pour limiter l'exposition à la lumière extérieure.

Contraintes et exigences

- Sécurité :
 - Matériaux et composants conformes aux normes de sécurité en vigueur pour les installations aquatiques.
 - Résistance mécanique suffisante de la structure pour supporter le poids total des aquariums remplis
 - Systèmes d'éclairage aux normes électriques en vigueur (IP69, étanchéité des connexions).
- Maintenance :
 - Facilité d'accès du bac tampon pour l'entretien des filtres et capteurs.
 - Espace technique nécessaire à côté du bac tampon.

- Accès facile aux aquariums pour les interventions de maintenance.
- Durabilité :
 - Conception robuste pour une utilisation intensive et prolongée.
 - Imputrescible, résistance à la corrosion et aux agressions chimiques.
- Livrables attendus
 - Plans et schémas techniques de la structure.
 - Liste des équipements et composants (fournisseurs inclus).
 - Manuel d'utilisation et de maintenance.

1.13 Lot No13 : Microscope hybride droit/inversé X2

13.1 Un Microscope hybride droit/inversé modèle fond clair / phase / fluorescence

Microscope hybride droit/inversé numérique

- Fond clair, contraste de phase et fluorescence
- Cubes fluorescence LED DAPI (ex 385/30, em 45), FITC (ex 470/40 em 52), TRITC
- Objectif Plan fluorite phase PhL; 0,13 NA; 17 mm WD 4x
- Objectif Plan fluorite phase Ph1; 0,3 NA; 10 mm WD 10x
- Objectif Plan fluorite LWD CC phase Ph1; 0,45 NA; 6.6-7.8 mm WD 20x
- Objectif Plan fluorite LWD CC phase Ph2; 0,6 NA; 3.0-4.2 mm WD 40x
- Objectif Plan X Apo oil phase Ph3 1.42 NA 60x
- Objectif Plan X Apo oil phase Ph3 1.45 NA 100x
- Condenseur universel ELWD – NA 0.30 WD 73mm
- Condenseur à tourelle haute resolution phase NA 0.85 WD 7mm
- Insert d'étage universel
- Camera couleur CMOS 12MP, Camera mono CMOS 5MP
- Ecran 12.9" Liquid retina, 264ppi, resolution 2732x2048 pixels, 264 pixels/inch, touch interface
- Module logiciel analyse d'image/Z-stack
- Connectivité USB/ethernet/cloud
- Hauteur max 480mm, profondeur max 600mm

Accessoires

- Valise robuste de transport avec roulettes, poignée télescopique
- Housse de protection
- Cordon d'alimentation

13.2 Un Microscope hybride droit/inversé modèle fond clair / phase

Microscope hybride droit/inversé numérique

- Fond clair, contraste de phase
- Objectif phase plan-achromatique 4x; 0,13 NA; 17.8 mm WD
- Objectif phase plan-achromatique 10x; 0,25 NA; 12 mm WD
- Objectif phase plan-achromatique LWD 20x; 0,4 NA, 7.9 mm WD
- Objectif phase plan-achromatique LWD 40x; 0,65 NA, 2 mm WD
- Objectif plan-achromatique sec 60x, 0.8 NA, 0.26 mm WD
- Condenseur à contrast de phase à longue distance de travail NA 0.3 (inverse) pour tourelle intelligente
- Condenseur Hi-Res rabattable NA 0.9 (vertical) pour tourelle intelligente
- Insert d'étage universel (lame, petri 35mm)
- Camera couleur CMOS 12MP
- Ecran 12.9" Liquid retina, 264ppi, resolution 2732x2048 pixels, 264 pixels/inch, touch interface
- Connectivité USB/ethernet/cloud
- Hauteur max (avec ecran) 550mm, profondeur max 320mm

Accessoires

- Valise robuste de transport avec roulettes, poignée télescopique
- Housse de protection
- Cordon d'alimentation