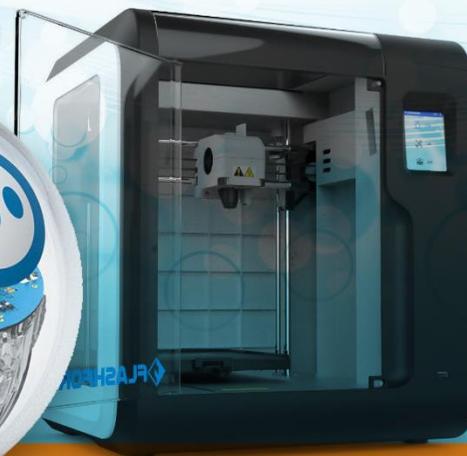


FABRICATION NUMÉRIQUE

ROBOTS  
Codage - Industrie - IA

KITS PROJETS  
Mécatronique

MESURES  
Bancs de Tests



FABLABS pour Lycées 2019

# FABRICATION NUMÉRIQUE

FA 3D SLS (Poudres) → p. 5



FA 3D SLA/DLP (Résines) → p. 5



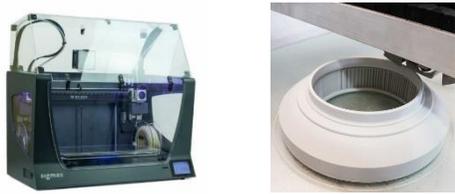
# ROBOTS (CODAGE, INDUSTRIE, IA) → P. 14 À 18



Outils de Pré & Post-traitement → p. 6



FA 3D FDM (Fil) → 6 à 10



# KITS PROJETS (MÉCATRONIQUE...) → P. 19 À 23



FA 3D Alimentaire → p. 10



Découpe & Gravure au Laser → p.11



# MESURES & BANCS DE TESTS → P. 24 À 26



Impression 2D & Découpe → p. 12



Découpe au Jet d'eau → p. 12



# INFORMATIQUE → P. 27



Machines et Routeurs CNC → p. 12



Thermoformage & Moulage → p. 13

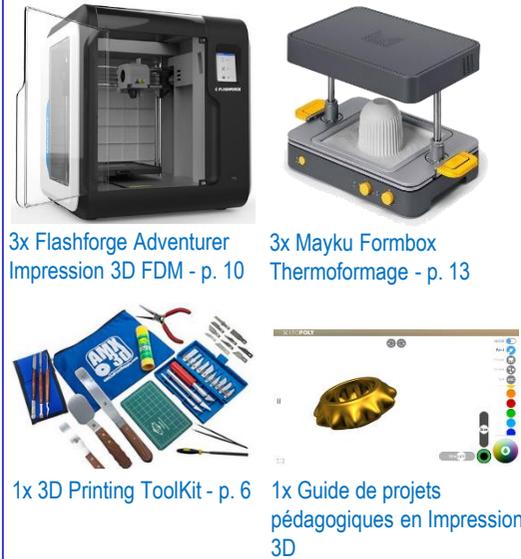


Scan 3D → p. 13



# FABRICATION NUMÉRIQUE: EXEMPLES DE FABLABS

## FabLab S (Autour de 2000€ HT)



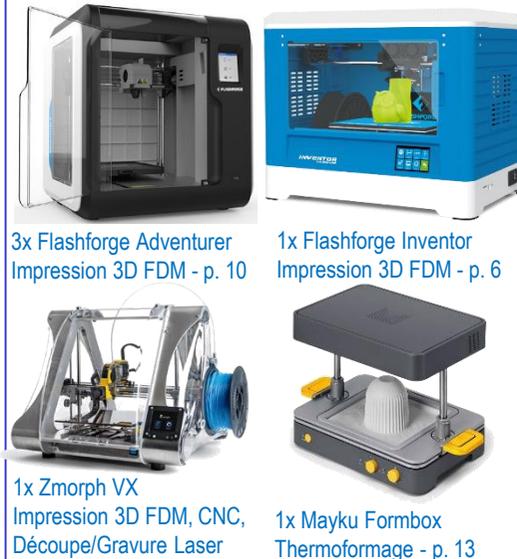
3x Flashforge Adventurer  
Impression 3D FDM - p. 10

3x Mayku Formbox  
Thermoformage - p. 13

1x 3D Printing Toolkit - p. 6

1x Guide de projets  
pédagogiques en Impression  
3D

## FabLab M (Autour de 8500€ HT)



3x Flashforge Adventurer  
Impression 3D FDM - p. 10

1x Flashforge Inventor  
Impression 3D FDM - p. 6

1x Zmorph VX  
Impression 3D FDM, CNC,  
Découpe/Gravure Laser  
p. 10

1x Mayku Formbox  
Thermoformage - p. 13

1x 3D Printing Toolkit - p. 6

1x Wondercutter  
Cutter ultrasonique - p. 6

1x Kit de Moulage Silicone  
Manuel - p. 13

1x Guide de projets &  
Briques mécatroniques

### Options Possibles:

- Nomad (Mini-Fraiseuse CNC) - p. 12
- Muse (Machine de découpe, gravure et marquage laser) - p. 11

## FabLab L (Autour de 30000€ HT)



3x Flashforge Inventor  
Impression 3D FDM - p. 6

1x BCN3D Sigma R19  
Impression 3D FDM - p. 17

1x 3D Printing Toolkit - p. 6

1x Wondercutter  
Cutter ultrasonique - p. 6

1x Outil multifonction de  
meulage, polissage, fraisage  
et ébavurage - p. 20

1x Mayku Formbox  
Thermoformage - p. 13  
*UPGRADE possible sur  
Formech*

1x Muse - Machine de  
découpe, gravure et  
marquage laser - p. 11  
*UPGRADE possible sur ULS*

1x Kit de Moulage Silicone  
Manuel - p. 13

1x Nomad - Mini-fraiseuse  
CNC - p. 12  
*UPGRADE possible sur Isel*

1x Scan In A Box - Scanner  
3D - p. 13

1x Guide de projets &  
Briques mécatroniques

1x Roland GS24 - Plotter de  
découpe - p. 12

## FabLab XL (Autour de 70000€ HT)



3x Flashforge Inventor  
Impression 3D FDM - p. 6

1x BCN3D Sigma R19  
Impression 3D FDM - p. 8

1x Uniz Slash Plus  
Imprimante 3D DLP - p. 5

1x Sinterit Lisa  
Imprimante 3D SLS - p. 5

1x Markforged MarkTwo  
Imprimante 3D FDM  
Composites - p. 6

1x Micro-billeuse - p. 6

1x 3D Printing Toolkit - p. 6

1x Wondercutter  
Cutter ultrasonique - p. 6

1x Outil multifonction de  
meulage, polissage, fraisage  
et ébavurage - p. 6

1x Formech Compact Mini  
Thermoformage - p. 13

1x ULS VLS3.50 50W -  
Découpe, gravure et  
marquage laser - p. 11

1x Isel ICP 4030 - Fraiseuse  
compacte CNC - p. 12

1x Kit de Moulage Silicone  
Manuel - p. 13

1x Scan In A Box - Scanner  
3D & Logiciel de reverse  
engineering - p. 13

1x Guide de projets &  
Briques mécatroniques

1x Roland GS24 - Plotter de  
découpe - p. 12

### Options Possibles:

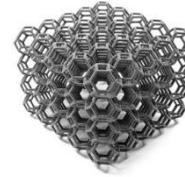
- Tinijet (Découpe jet d'eau) - p. 12
- Routeur CNC - Nous consulter

# APPLICATIONS INDUSTRIELLES DE L'IMPRESSION 3D ET DU SCAN 3D

## Principales applications en SLS

### INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ◆ Pièces fonctionnelles avec recherche de ductilité, rigidité et résistance aux impacts, aux hautes températures, à l'abrasion et à l'usure
- ◆ Sous-ensembles avec liaisons fonctionnelles intégrées



### INVESTMENT CASTING & PLASTURGIE

- ◆ Modèles pour investment casting
- ◆ Empreintes de moules pour pré-séries



### DENTAIRE & MEDICAL

- ◆ Prothèses
- ◆ Modèles dentaires

## Principales applications en SLA/DLP

### BIJOUTERIE, LUXE, DESIGN & MODE

- ◆ Modèles de fonderie « cire perdue » (Filigrammes...)
- ◆ Modèles de bijoux et accessoires ultra-précis
- ◆ Fabrication directe de bijoux « Imitation Pierre »
- ◆ Fabrication directe de montures de lunettes, objets design...



### INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ◆ Moules « silicone »
- ◆ Masters de vulcanisation
- ◆ Modèles de thermoformage
- ◆ Empreintes de moules d'injection pour pré-séries
- ◆ Prototypage et fabrication directe de pièces transparentes, élastomères, rigides avec propriétés mécaniques et excellentes qualités de surface



### INGENIERIE & FABRICATION METALLIQUE

- ◆ Modèles de fonderie « cire perdue » (Investment casting)



### DENTAIRE

- ◆ Modèles de fonderie « cire perdue » pour fabrication de pièces métalliques ou céramiques
- ◆ Modèles dentaires ultra-précis (Avec « die » amovible, implants d'analogues,
- ◆ Restaurations et prothèses dentaires bio-compatibles
- ◆ Guides chirurgicaux
- ◆ Modèles de thermoformage pour gouttières

## Principales applications en FDM

### INGENIERIE & FABRICATION PLASTIQUE

- ◆ Prototypes et pièces fonctionnelles avec excellentes propriétés mécaniques et thermiques des thermoplastiques
- ◆ Remplacement de pièces métalliques par composites ou PEEK
- ◆ Empreintes de moules silicone ou injection (Pré-séries avec PEEK)



### OUTILLAGES & MAINTENANCE

- ◆ Outils de bout de bras robot
- ◆ Fixations d'usinage et soudure
- ◆ Re-fabrication rapide de pièces lors de maintenances correctives



### MACHINES & BIENS D'EQUIPEMENT

- ◆ Fabrications à l'unité et en petites séries
- ◆ Pièces embarquées dans les machines
- ◆ Modèles pour fonderie d'aluminium avec moulage sable



### AEROSPACE & FERROVIAIRE

- ◆ Outillages de fabrication
- ◆ Pièces embarquées (PEEK, PEI/ULTEM, Métal MIM)



### MEDICAL & ENSEIGNEMENT

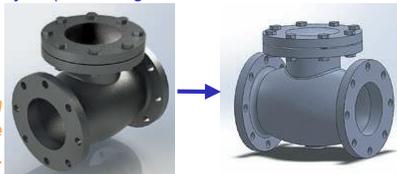
- ◆ Modèles anatomiques
- ◆ Implants biocompatibles
- ◆ Outils chirurgicaux
- ◆ Prothèses et orthèses



## Principales applications en Scan 3D

### INGENIERIE, BUREAUX D'ETUDES & DIGITALISATION

- ◆ Reverse engineering (Objet → CAO) Conception 3D
- ◆ Création de bases de données d'objets (Art, Design, Patrimoine...)
- ◆ Création de documentations 3D



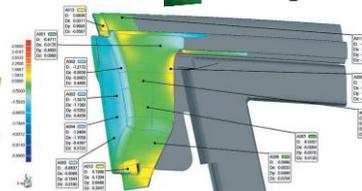
De l'objet réel (Fichier CAO non disponible) au modèle 3D utilisable dans Solidworks, Catia...

### FABRICATION & MAINTENANCE

- ◆ Scan To 3D Print: Fabrication rapide de pièce (Cassée...)
- ◆ Contrôle dimensionnel sans contact



Contrôle dimensionnel sans contact (Précision 13µm)



### DENTAIRE

- ◆ Scan direct intra-oral (Cabinets dentaires)
- ◆ Scan de modèles en plâtre... (Laboratoires de prothèses)



## Imprimante 3D SLS Sinterit LISA Pro



### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail: 110x150x250mm (En TPE) et 90x130x230mm (PA)
- Laser Diode 5W,  $\lambda=808\text{nm}$
- Précisions en XY: **0.05mm**
- Epaisseur de couches: **75 $\mu\text{m}$  à 175 $\mu\text{m}$**
- Epaisseur de paroi: **400 $\mu\text{m}$**  – Taille mini. de détail: **100 $\mu\text{m}$**
- Enceinte de production chauffée (200°C) et inerte (Azote)
- Connectivité: WiFi, USB, Caméra, Ecran tactile

### Points forts:

- **Les avantages de l'impression 3D SLS démocratisés** (Topologies complexes sans support, Qualité de surface & Précision, Résistance mécanique)
- Logiciel intégré de préparation et suivi d'impression (Sinterit Studio)

➤ **Références:** **SI//LisaPro:** Imprimante 3D SLS Sinterit LISA Pro - **SI//Lisa:** Imprimante 3D SLS Sinterit LISA - **SI//PowderSieve:** Tamiseur de poudre - **SI//Sandblaster:** Micro-billeuse

### Matériaux avec paramètres fabricant:

- PA12 Smooth (Polyamide 12 Gris: Bonnes propriétés mécaniques et très bonne qualité de surface)
- PA11 Onyx (Polyamide 11 Noir: Résistance à la température, aux UV, aux produits chimiques)
- Flexa Grey & Black (TPU: Flexible, Gris)
- Flexa Soft (TPU: Flexible, Gris, Shore A 45/56)
- Flexa Bright (TPU: Flexible, Blanc, Shore A 79)
- TPE (Flexible, Gris, Shore A 90)

Environnement ouvert pour autres matériaux

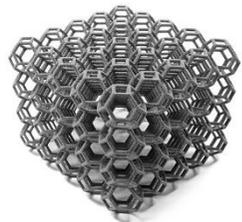


Positionnement d'impression dans Sinterit Studio

Tamiseur de poudre



Micro-billeuse



## Imprimantes DLP 3D Uniz Slash Plus, Pro & DJ2



### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail: 192x120x200mm (Slash Plus et Plus UDP), **192x120x400mm** (Slash Pro et Pro UDP) ou 120x68x200mm (Slash DJ<sup>2</sup>)
- Ecran LCD LED 2650x1600 pixels
- Résolution XY: 75 $\mu\text{m}$  (Slash Plus et Pro) ou 47 $\mu\text{m}$  (Slash DJ<sup>2</sup>)
- Précision XY: 20 $\mu\text{m}$  (Slash Plus et Pro) ou 10 $\mu\text{m}$  (Slash DJ<sup>2</sup>)
- **Résolution Z: 10 $\mu\text{m}$  à 300 $\mu\text{m}$**
- Vitesse d'impression Standard: **Jusqu'à 600mm par heure** selon résine
- Vitesse d'impression UDP: **Jusqu'à 600mm/h**
- Connectivité: USB, Ethernet, WiFi



### Points forts:

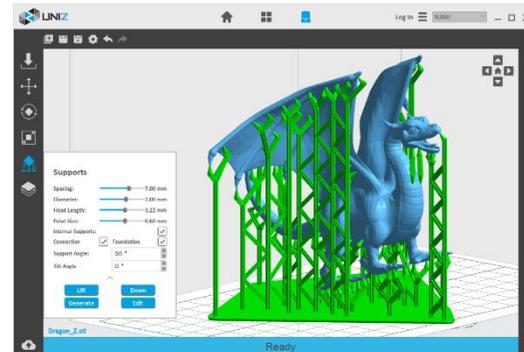
- L'imprimante 3D **la plus rapide du marché (Jusqu'à 600mm/h)**
- **Grand volume d'impression et précision**
- Contrôle de niveau et récupération de résine automatiques
- Réservoir avec **film polymère 100x plus durable que le PDMS**
- Version **haute précision et résolution pour la joaillerie (Slash DJ<sup>2</sup>)**

### Références:

- **UN//Slash+:** Imprimante 3D Uniz Slash+ (Volume 192x122x200mm - Précision XY 20 $\mu\text{m}$  - 200mm/h max.)
- **UN//Slash+UDP:** Imprimante 3D Uniz Slash+ UDP (Volume 192x122x200mm - Précision XY 20 $\mu\text{m}$  - 600mm/h max.)
- **UN//SlashPro:** Imprimante 3D Uniz Slash+ (Volume 192x122x400mm - Précision XY 20 $\mu\text{m}$  - 200mm/h max.)
- **UN//SlashProUDP:** Imprimante 3D Uniz Slash+ UDP (Volume 192x122x400mm - Précision XY 20 $\mu\text{m}$  - 600mm/h max.)
- **UN//SlashDJ<sup>2</sup>:** Imprimante 3D Uniz Slash DJ<sup>2</sup> (Volume d'impression 120x68x200mm - Précision XY 10 $\mu\text{m}$ )

### Matériaux avec paramètres fabricant:

- Type ABS: z-ABS Green, Grey, White, Ivory, Amber
- Transparente: z-PMMA Clear
- Flexible: z-Flex
- Cire perdue: z-WAX Amber, Purple
- Dentaire: z-Ortho Grey | z-Dental Model Sand
- Rigidité, Ductilité: z-ENG Amber
- Vitesse max: z-UDP Gray, Orange



### Logiciel Uniz Desktop:

- **Génération automatique ou manuelle du support**
- **Contrôle d'un parc machines**
- **Impression Cloud depuis un smartphone (Uniz App)**

## 3D Printing Toolkit



40 outils pour retirer et nettoyer vos pièces imprimées en 3D (Ref: **(AMX3D-40)**)

## Cutter ultrasonique Wondercutter



Enlever le support et nettoyer vos pièces avec cette lame oscillant 40000 fois par seconde (**CU/WondercutterS**)

## Outil multifonction de meulage, polissage, fraisage et ébavurage (Plastiques et Métaux)

Unité de commande pour moteurs jusqu'à 60000tr/min  
Pièces à main avec différents angles d'outils variable (0°, 45°, 90°)  
Tête avec force de serrage d'outil extrêmement élevée  
Très grande variété d'outils pour tous les besoins



## Cabines de micro-billage



Polissage de la surface des pièces imprimées en 3D  
**BP//SM150L:** Cabine de micro-billage 150L

Nombreux autres volumes disponibles

## Zortrax Apoller (Polissage de surfaces)



Polissage de pièces en ABS, ASA et HIPS par un nuage d'acétone  
Volume travail: 30x25x25cm  
Ref: **ZO//Apoller**

## Bacs à ultrasons



Nettoyage, ébavurage et enlèvement du fil support soluble d'impressions 3D  
**BP//NU15LA:** Bac à ultrasons, 15L utile

Nombreux autres volumes disponibles

## Chambre d'exposition UV Wicked Curebox



Post-traitement de pièces imprimées en résines (365/405nm), dimensions 30x30x15cm, profils de fonctionnement par type de résine dont dentaires

Température de chambre réglable (30 à 60°C)  
Ref: **WI//CB5230**

## Conditionneur de filaments



Polybox, boîtier de contrôle et absorption d'humidité pour filament d'impression 3D, pour 2 bobines d'1kg  
Ref: **PO//Polybox**

## Conditionneur de filaments



Drybox, armoire de contrôle d'humidité pour filament d'impression 3D, pour bobines de 33cm de diamètre et moins  
Ref: **ET//ADL-3D77**

## Imprimantes 3D « Composites » MarkForged Mark Two & Onyx Series



### Caractéristiques techniques:

- ◆ Volume de travail : 320x132x154mm
- ◆ Extrusion directe double tête: Tête 1 (Nylons), Tête 2 (Fibres composites)
- ◆ Epaisseur de couches: **100µm** - Répétabilité: 10µm
- ◆ Connectivité: **USB, WiFi, Ethernet** et écran tactile couleur
- ◆ Logiciel de paramétrage d'impression et gestion de production: Eiger (Cloud)

### Points forts:

- ◆ Obtenir la rigidité de l'aluminium grâce aux composites
- ◆ Précision dimensionnelle et qualité de surface unique avec l'Onyx (Nylon PA6 Chargé carbone)
- ◆ Des caractéristiques de pièces uniques: **Extrême rigidité et légereté** (Carbone), **Résistance à l'abrasion** (Kevlar), **Isolation électrique** (Fibre de verre), **Résistance à la chaleur** (Température de déflexion 150°C)

### Références:

**MF//MK2:** Imprimante 3D Composites Mark Two Enterprise (Accès à tous les matériaux)  
**MF//Onyx1:** Imprimante 3D Onyx One (Matériau unique: Onyx, le nylon PA6 chargé carbone)  
**MF//OnyxPro:** Imprimante 3D Onyx Pro (Tête FDM: Onyx - Tête CFF: Fibre de verre)



Maillon de chaîne imprimé avec fibre longue de carbone: 11 tonnes en traction avant rupture



Impression de fibre longue de carbone prise en sandwich dans du nylon



### Matériaux avec paramètres fabricant:

- ◆ Tête FDM: PA6 chargé carbone (Onyx) | Nylon
- ◆ Tête CFF: Fibre continue de Carbone | Verre | Verre haute température | Kevlar



Fixations de soudure  
MarkForged: 60€ - Usinage: 500€



Fixations d'inspection/contrôle  
MarkForged: 80€ - Usinage: 800€



Outillage de process  
40x plus rapide - 4x moins cher

### Production, Méthodes, Maintenance: Une recette unique pour vos outillages 4.0:

- Propriétés mécaniques & thermiques
- Précision dimensionnelle
- Qualité de surface

## Imprimantes 3D Airwolf EVO & Axiom

### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail : 305x305x280mm (EVO) ou 305x305x580mm (EVO22)
- Plateau chauffant 160°C interchangeable et enceinte chauffée (80°C)
- Extrusion directe: Deux têtes 315°C - Buses 0.35/0.5/0.8mm
- Épaisseur de couches: 40µm et plus
- Vitesse: Jusqu'à 180g/h de matériau extrudé (Jusqu'à 250mm/s en extrusion)
- Connectivité: **USB, Ethernet, Ecran tactile**
- Auto-calibration
- Logiciels: APEX Pro, Simplify 3D

**Location mensuelle:**  
275€ HT sur 3 ans

## AIRWOLF3D™

### Points forts:

- Système d'extrusion planétaire (Fort couple)** pour un dépôt de matière plus rapide et précis
- Carte électronique avec microcontrôleur 32-bit** pour plus de précision et contrôle
- Moteurs et alimentation électrique 1000W surdimensionnés pour plus de précision et robustesse
- Guidages linéaires haute précision** et sans maintenance (Type CNC)
- Filtration de l'air extrait (**Filtres HEPA et Charbon actif**)
- Système de **séchage de filament** intégré
- Reprise automatique après incident ou coupure d'alimentation** (PartSave™ et FailSafe™)

- Références:** **AII/EVO:** Imprimante 3D Airwolf EVO (Volume d'impression 305x305x280mm, Double tête)  
**AII/EVO22:** Imprimante 3D Airwolf EVO22 (Volume d'impression 305x305x580mm, Double tête)

### Matériaux (2.85mm) avec paramètres fabricant:

- Hydrofill (Soluble dans l'eau)
- ABS | ABS chargé carbone | ABS ESD | ABS retardateur de flammes
- Nylon: 910 | Bridge | 680 | Chargé carbone
- PETG | PETG chargé carbone
- PLA | PC | PC-ABS | PC-TPE | Iglidur 180-PF | HIPS | ASA | PP | N-Vent Polyester
- Flexible: TPU | Ninjaflex
- Inox 316L (MIM)

Environnement ouvert pour autres matériaux

*L'imprimante 3D au format « Bureau » la plus avancée au monde*



Impression en Inox 316L (Type MIM) avec post-traitement chez notre partenaire

## Imprimantes 3D Airwolf Axiom Direct Drive

### Caractéristiques techniques:

- Plateau chauffant interchangeable et enceinte fermée
- Extrusion directe: Simple tête ou double tête (Option) - Température maximale 315°C - Buses 0.35 à 0.8mm
- Épaisseur de couches: 40µm et plus
- Vitesse: Jusqu'à 250mm/s en impression, jusqu'à 500mm/s en déplacement
- Connectivité: **USB, SD, WiFi, Ethernet**
- Auto-calibration
- Logiciels: APEX Pro, Simplify 3D

## AIRWOLF3D™

**Point fort:** Cinématique Core XY pour une précision optimale

- Références:** **AII/AxiomDualDirect:** Imprimante 3D Airwolf Axiom Dual Direct Drive (Volume d'impression 305x205x240mm, Double tête) - **AII/AxiomDirect:** Imprimante 3D Airwolf Axiom Direct Drive (Volume d'impression 305x205x240mm, Simple tête) - **AII/Axiom20DualDirect:** Imprimante 3D Airwolf Axiom 20 Dual Direct Drive (Volume d'impression 315x250x505mm, Double tête)

## Imprimantes 3D Volumic Stream ULTRA & MK2



**Le meilleur de l'impression 3D de bureau: Précision, Fiabilité, Simplicité d'utilisation**

### Caractéristiques techniques ULTRA:

- Volume de travail: 295x200x300mm
- Plateau chauffant 150°C ultra-rapide et enceinte fermée (En option)
- Extrusion directe: **Simple tête** (430°C) – Buses de 0.15 à 1mm (0.4mm d'origine) – Têtes amovibles pour changement rapide
- Précision de positionnement XY 15µm** - Z: 1µm
- Vitesse: 40 à 300mm/s en impression
- Épaisseur de couches: **1 à 275µm**

**Location mensuelle à partir de 120€ HT sur 3 ans**

### Caractéristiques techniques MK2:

- Volume de travail MK2: 200x200x240mm (Stream 20) et 300x200x240mm (Stream 30) – Perte de 40mm en X avec la double tête
- Plateau chauffant 110°C et enceinte fermée (En option)
- Extrusion directe: **Simple ou double tête** (300°C) – Buses de 0.15 à 1mm (0.4mm d'origine) – Têtes amovibles pour changement rapide
- Précision XY: 60µm** - Précision Z: 6µm
- Vitesse: 40 à 150mm/s en impression
- Épaisseur de couches: **6 à 275µm**

### Caractéristiques techniques communes:

- Connectivité: USB, SD, Ethernet et écran tactile
- Calibration semi-automatique
- Logiciels: Cura, Simplify 3D

### Points forts:

- Châssis aluminium 6mm haute rigidité** et **arbre mécanique en inox 6mm rectifié** → Grande précision
- Moteurs de précision ventilés** et mouvements sur douilles à billes haute qualité
- Détection automatique de fin de filament**
- Roulements autolubrifiants** pour une maintenance réduite
- Un **spectre très large de matériaux** avec profils optimisés fournis, dont des matériaux Volumic haute qualité (Gamme Ultra en ABS, PETG, PLA, Nylon)

- Références:** **VO//S20-ULTRA:** Imprimante 3D Volumic Stream 30 ULTRA (Volume d'impression 295x200x300mm)  
**VO//S20-MK2:** Imprimante 3D Volumic Stream 20 MK2 (Volume d'impression 200x200x240mm) - **VO//S20-Dual-MK2:** Imprimante 3D Volumic Stream 20 Dual MK2 (Volume d'impression 160x200x240mm) –  
**VO//S30-MK2:** Imprimante 3D Volumic Stream 30 MK2 (Volume d'impression 300x200x240mm) –  
**VO//S30-Dual-MK2:** Imprimante 3D Volumic Stream 30 Dual MK2 (Volume d'impression 260x200x240mm)

### Matériaux (1.75mm) avec paramètres fabricant:

- PLA | PLA chargé Bois, Pierre, Bronze, Cuivre, Laiton | PLA résistant aux impacts | PLA ESD | PLA chargé carbone
- ABS | ABS chargé Kevlar, Aluminium
- Nylon | Nylon chargé Kevlar, Verre, Carbone
- PETG | PETG chargé Carbone
- PVA, HIPS
- ASA
- Moldlay (Cire perdue)
- Flexible: TPE Shore 93A | TPU Shore 82A, 85A, 98A | FPE Shore 45D
- PP PolyPropylène | PS PolyStyrène
- PC PolyCarbonate
- PEKK chargé Carbone

Environnement ouvert pour autres matériaux



Modèles de thermoformage (Dentaire)



Outillage industriels Pièces SAV Prototypes...



## Imprimantes 3D BCN3D Sigmax R19 & Sigma R19

Best-seller  
FabLab

### Caractéristiques techniques:

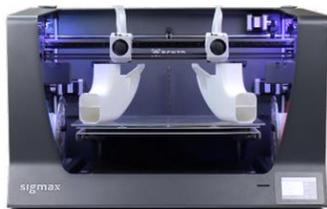
- ◆ Volume de travail: **420x297x210mm (Sigmax) - 210x297x210mm (Sigma)**
- ◆ **Plateau chauffant (100°C)** magnétique interchangeable et **enceinte fermée avec filtre HEPA (En option)**
- ◆ Extrusion: Deux têtes 280°C indépendantes mécaniquement, Buse 0.6mm (Défaut) ou 0.3/0.4/0.5/0.8/1mm
- ◆ **Résolution: 50µm** – Précision des pas: 12,5µm (X et Y) et 1µm (Z)
- ◆ Epaisseur de couches: **50 à 500µm**
- ◆ Connectivité: **USB, SD**, Ecran tactile couleur
- ◆ Calibration semi-automatique, Détection de fin de filament
- ◆ Logiciels Open Source: Cura (Version optimisée pour BCN3D), Simplify 3D

### Points forts:

- ◆ **Deux têtes d'extrusion indépendantes mécaniquement** (Modes duplication/miroir, La 2<sup>ème</sup> tête sort du champ d'impression si elle n'est pas utilisée...)
  - L'impression bi-matière fiabilisée
  - Doublez vos capacités de production en série
- ◆ Large famille de buses (6 tailles) à remplacement rapide



- **Référence: BC//SigmaxR19:** Imprimante 3D BCN3D Sigmax R19 (Volume d'impression 420x297x210mm)
- **BC//SigmaR19:** Imprimante 3D BCN3D Sigma R19 (Volume d'impression 210x297x210mm)



Doublez les capacités de production grâce aux deux têtes indépendantes mécaniquement

### Matériaux (2.85mm) avec paramètres fabricant:

- ◆ PLA | PLA chargé Bois, Liège, Acier, Brone, Cuivre
- ◆ ABS
- ◆ Nylon
- ◆ PETG
- ◆ Soluble: PVA (Compatible PLA, PETG, TPU, Nylon)
- ◆ XT-CF20 (Chargé Carbone)
- ◆ Flexible: TPU Shore 95A

### Environnement ouvert pour autres matériaux



Impression 3D avec support soluble dans l'eau (PVA)



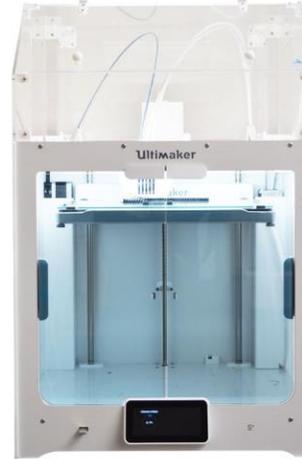
Fabrication d'accessoire médical en Nylon et PVA sur la Sigma R19

## Imprimantes 3D Ultimaker S5 et 3

Best-seller  
FabLab

### Caractéristiques techniques:

- ◆ Volume de travail S5: 330x240x300mm
- ◆ Volumes de travail : 215x215x200mm (3) et 215x215x300mm (3 Extended) – 20mm de moins en X en cas d'impression avec deux têtes
- ◆ **Plateau chauffant 100°C amovible** – Enceinte fermée (En option)
- ◆ Double tête d'extrusion (<280°C) – Buses 0.25/0.4/0.6/0.8mm à échange rapide et adaptées aux matériaux
- ◆ Précision en XYZ: 6.9 / 6.9 / 2.5µm (S5) - 12.5 / 12.5 / 5µm (3)
- ◆ Epaisseur de couches: **20 à 600µm**
- ◆ Vitesses: Jusqu'à 24mm3/s en impression et 300mm/s en déplacement
- ◆ Connectivité: USB, WiFi, Ethernet, Ecran couleur, Caméra, Application Smartphone
- ◆ Auto-calibration
- ◆ Logiciels: Cura 3 (Avec supervision d'impression)
- ◆ Profils de matériaux 2,85mm: Nylon, PLA, ABS, CPE, CPE+, PVA, PC, TPU 95A, PP, Breakaway...



Ultimaker

### Points forts:

- ◆ **Logiciel Open Source Cura 3 avec suivi d'impression à distance**
- ◆ Extrusion double avec système de têtes rétractables électroniquement en cours d'impression et amovible
- ◆ La référence de l'impression 3D de bureau en Europe

### Références:

- **UL//UltimakerS5:** Imprimante 3D Ultimaker S5 (Volume d'impression: 330x240x300mm)
- **UL//Ultimaker3:** Imprimante 3D Ultimaker 3 (Volume d'impression: 215x215x200mm)
- **UL//Ultimaker3Ext:** Imprimante 3D Ultimaker 3 Extended (Volume d'impression: 215x215x300mm)

### Matériaux (2.85mm) avec paramètres fabricant:

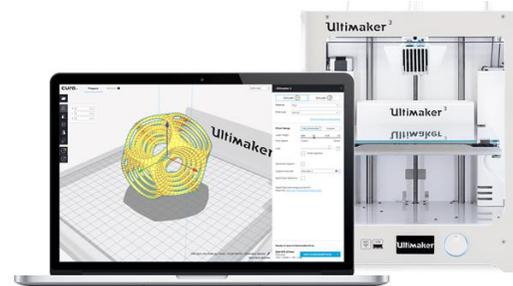
- ◆ PLA | Tough PLA
- ◆ ABS
- ◆ Nylon
- ◆ Co-Polyester CPE
- ◆ PolyCarbonate PC
- ◆ PolyPropylène PP
- ◆ Flexible: TPU Shore 95A
- ◆ Soluble: PVA (Compatible PLA, PETG, TPU, Nylon)
- ◆ Breakaway (Facilement détachable)

### Environnement ouvert pour autres matériaux



Têtes d'impression amovibles 0.25/0.4/0.6/0.8, rétractables électroniquement en cours d'impression et optimisées pour matériaux:

- AA: Plastiques non-abrasifs
- BB: Support soluble dans l'eau
- CC: Composites abrasifs



Logiciel Cura 3 de préparation et suivi d'impression



Support détachable (Breakaway) ou soluble dans l'eau (PVA)

## Imprimantes 3D Raise 3D Pro2 & Pro2 Plus

Best-seller  
FabLab

### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail: **305x305x300mm (Pro2) - 305x305x605mm (Pro2 Plus)**
- Plateau chauffant** (110°C) aluminium avec revêtement silicone haute température et verrouillage magnétique 130 points
- Enceinte fermée avec filtre HEPA**
- Deux têtes 300°C rétractables électroniquement - Buses 0.3/0.4/0.6/0.8mm
- Précision des pas: 0.8µm (X et Y) et 0.08µm (Z)
- Épaisseur de couches: **10µm** et plus
- Connectivité: **USB, Ethernet, Wifi**, Ecran tactile couleur, Caméra, Application Tablette/Smartphone
- Calibration semi-automatique, Détection de fin de filament
- Logiciels IdeaMaker de réparation de fichiers, préparation et suivi d'impression



### Points forts:

- Carte de contrôle 32bit 4-cœurs 1GHz** pour plus de précision et contrôle
- Notées 9.2/10 par la communauté 3D Hubs**, avec 100% des utilisateurs la recommandant
- Reprise d'impression après coupure de courant

- Référence: RA/Pro2:** Imprimante 3D Raise 3D Pro2 (Volume d'impression 305x305x300mm)
- RA/Pro2Plus:** Imprimante 3D Raise 3D Pro2 Plus (Volume d'impression 305x305x605mm)

### Matériaux (1.75mm) avec paramètres fabricant:

- PLA
- ABS | ABS Haute Vitesse | ABS Retardateur de flammes | ABS chargé Carbone, Kevlar
- PETG | PETG chargé Carbone
- Polycarbonate PC
- ASA
- GreenTec Pro (Bio-dégradable, Contact alimentaire)
- Nylon 910 | Nylon chargé Carbone
- Soluble: PVA
- Flexible: TPU Shore 95A
- Détachable: Polysupport (Idéal avec PLA)

### Environnement ouvert pour autres matériaux



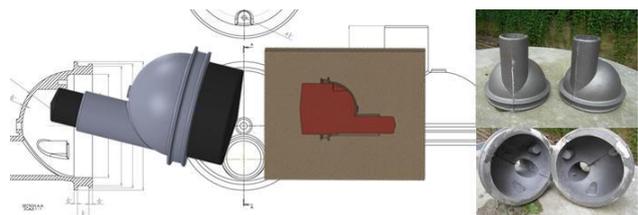
Deux têtes rétractables électroniquement



Impression 3D d'orthèses



Ecran tactile 7 pouces de suivi



Fonderie d'aluminium en moulage sable avec modèles imprimés en 3D

## Imprimantes 3D Zortrax M200 Plus & M300 Plus

Best-seller  
FabLab



### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail : 200 x 200 x 180mm
- Plateau chauffant (105°C)**
- Enceinte fermée avec filtre HEPA (En option)**
- Simple tête d'extrusion (290°C), Buse 0.4mm
- Précision dimensionnelle: +/- 0.2%
- Épaisseur de couches: **90 à 390µm**
- Connectivité: USB, Ethernet, WiFi, Ecran tactile, Caméra
- Auto-calibration, Détection de fin de filament
- Logiciel Z-Suite 2 de réparation de fichiers, préparation et suivi d'impression

zortrax

### Points forts:

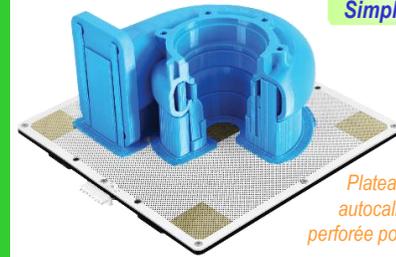
- Imprimantes réputées pour leur **fiabilité et simplicité d'utilisation**
- Utilisateurs satisfaits: Plus de 96%** des possesseurs d'une Zortrax la recommanderaient comme imprimante 3D

- Références: ZO//M200Plus:** Imprimante 3D Zortrax M200 Plus (Volume d'impression 200x200x180mm) –
- ZO//M300Plus:** Imprimante 3D Zortrax M300 Plus (Volume d'impression 300x300x300mm)

### Matériaux (1.75mm) avec paramètres fabricant:

- Z-ABS | Z-ULTRAT (ABS Premium)
- Z-HIPS
- Z-PETG
- Z-GLASS (Semi-transparent)
- Z-ESD (Electro Static Discharge)
- Z-PLA | Z-PLA Pro
- Z-PHA
- Z-ASA Pro
- Z-PCABS
- Z-NYLON
- Z-SEMIFLEX
- Z-FLEX (TPE Shore 31D)

### Environnement ouvert pour autres matériaux



### Simplicité et robustesse

Plateau chauffant avec auto-calibration et surface perforée pour meilleure adhésion



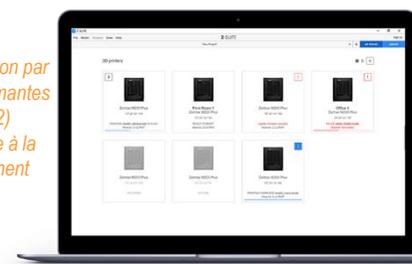
Prototypage ou fabrication en petites séries de pièces transmettant la lumière en Z-Glass



Imprimante 3D Zortrax M300



Parallélisation de production par gestion de fermes d'imprimantes 3D (Logiciel Z-Suite 2)  
La solution pour produire à la demande économiquement



# Impression 3D « FDM » (Fil) → Education & Hobbies

## Imprimante 3D multi-outils Zmorph VX - Impression 3D, Fraisage CNC, Découpe et gravure laser, Impression 3D de pâtes

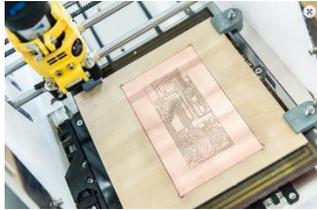


### Caractéristiques techniques d'impression 3D:

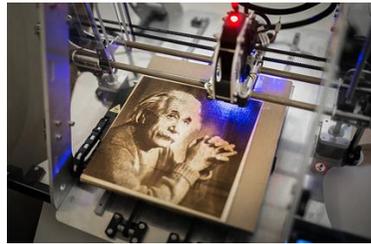
- Volume de travail : 235 x 235 x 165mm, avec plateau chauffant et enceinte fermée
- Simple ou double tête d'extrusion
- Précision des pas: 14µm (X et Y) et 0.625µm (Z)
- Épaisseur de couches: 50 à 400µm
- Connectivité: SD Card, USB, Ethernet et écran LCD
- Auto-calibration
- Logiciel propriétaire: Voxelizer

# Zmorph

Le couteau-suisse du prototypage



Fraisage CNC (Bois, Circuits électroniques...)



Découpe, gravure et marquage laser

### Autres outils disponibles:

- Tête de fraisage CNC
- Tête de découpe/gravure laser 2,6W
- Têtes d'extrusion de pâtes liquide ou épaisse (Chocolat, Gâteau, Céramique...)

### Points forts:

- La première imprimante 3D multi-outils de qualité
- Tête double permettant de faire du mélange de couleurs (Color blending)
- Asservissement de position en boucle fermée (Meilleure précision)

### Références: ZMI/VX-FullSet: Imprimante 3D multifonctions Zmorph VX FullSet

ZMI/VX-BasicSet: Imprimante 3D multifonctions Zmorph VX BasicSet

### Matériaux (1.75mm) avec paramètres fabricant:

- ABS et dérivés (Thermochrome...)
- PLA et dérivés
- PETG
- ASA
- Nylon
- HIPS
- Soluble: PVA
- Flexible: TPU, flex materials

Environnement ouvert pour autres matériaux



Double tête d'extrusion (Deux couleurs, Mélange ou fil support)



Impression 3D alimentaire, céramique...

10

## Imprimante 3D FlashForge Inventor



### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail : 230x150x160mm, avec plateau chauffant
- Double tête d'extrusion 0.4mm (deux couleurs, fil support soluble...)
- Résolution: 100 à 500µm – Précision des pas: 11µm (X et Y) et 2.5µm (Z)
- Épaisseur de couches: 50 à 400µm
- Matériaux: ABS, PLA, PVA, Flex...
- Connectivité: SD Card, USB, Wi-Fi, Caméra, Ecran tactile couleur
- Calibration assistée et détection de fin de bobine



### Points forts:

- Suite logicielle simple et efficace, avec application pour smartphone/tablette
- Enceinte fermée, rigidité et plateau chauffant épais pour une meilleure qualité d'impression

### Référence: FF//Inventor: Imprimante 3D FlashForge Inventor (Volume d'impression: 230x150x160mm)

## Imprimante 3D FlashForge Adventurer III



### Caractéristiques techniques:

- Volume de travail : 150x150x150mm, avec plateau chauffant 100°C
- Simple tête d'extrusion 0.4mm à démontage rapide
- Résolution: 100 à 500µm – Précision des pas: 11µm (X et Y) et 2.5µm (Z)
- Épaisseur de couches: 50 à 400µm
- Matériaux: ABS, PLA, PVA, Flex...
- Connectivité: USB, Wi-Fi, Ethernet, Caméra, Ecran tactile couleur
- Calibration automatique, Chargement automatique du filament

### Points forts:

- Suite logicielle simple et efficace, avec application pour smartphone/tablette
- Plateau pouvant être bombé pour récupérer les pièces imprimées
- La meilleure imprimante low-cost pour la maison et l'éducation

### Référence: FF//AdventurerIII: Imprimante 3D FlashForge Adventurer III

HAPPY 3D



Logiciel PC/Tablette Happy 3D de dessin 3D pour enfants ou débutants

## Impression 3D Alimentaire

### Imprimante 3D alimentaire Foodini



### Caractéristiques techniques:

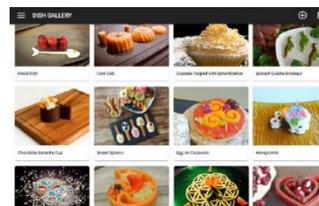
- Capacité d'impression: 500ml par lancement
- Température de chauffe des capsules: 90°C max
- Volume du plat d'impression: D278 x 110mm
- Connectivité: WiFi, Ecran tactile 10"
- Inclus dans la livraison: Imprimante 3D Foodini - 1x Buse 0.8mm - 2x Buse 1.5mm - 2x Buse 4mm - 5x Presse-capsules - 5x Capsules 100ml - 1x Plat d'impression D278mm – 1x Revêtement silicone pour plat – 1x Coupe test – 1x Support de capsules



### Points forts:

- Trois étapes pour créer des présentations fascinantes: 1 Préparation de garniture 2 Remplissage des capsules 3 Impression
- Ecran tactile avec propositions de recettes et de formes d'impression
- Vous êtes libres de créer et imprimer vos propres recettes

### Référence: NM//Foodini: Imprimante 3D alimentaire Foodini



# Découpe, Gravure et Marquage au Laser

## Découpe/Gravure/Marquage Laser ULS - PRO - CO<sup>2</sup> et Fibre, Puissances 10 à 150W

### Caractéristiques techniques:

- Gammes VLS, PLS et PLS: Surfaces de travail 406x305mm à 1219x610mm
- Vitesse de gravure: 1720mm/s (vitesse x2 en option)
- Résolution de gravure: 1000dpi
- **Système d'extraction de fumée avec filtres**, compresseur d'air pour assistance de coupe et capteurs d'encrassement en options

### Points forts:

- Performance et qualité d'un leader reconnu du marché depuis 25 ans (Universal Laser Systems: USA)
- **Cartouches laser en aluminium pré-alignées en usine, rechargeables et interchangeables**
- Un grand nombre de matières à travailler: marquage et/ou découpe sur de nombreux matériaux tels que l'ABS, le PTFE, le Delrin™, l'acrylique, le bois, le cuir, le papier, le silicone, l'inox, l'aluminium...
- Richesse du driver logiciel « ULS Laser Interface + » (**Importante base de données de matériaux préréglés**)
- Des machines aux coûts de possession les plus compétitifs grâce aux cartouches aluminium incassables, hautement étanches et conditionnables (**Garantie fabricant: 3 ans**)
- Large gamme d'options pour une performance accrue (**Gravure haute définition, Augmentation de la vitesse**)
- Support technique expérimenté en France (Ingénieurs ERM formés par ULS) et en Europe (ULS Europe)

### Références: Nous consulter

30 ans d'innovation vers le laser haute-qualité et faible coût de possession



**UNIVERSAL LASER SYSTEMS**

Joint néoprène



Poisson en bois



Mousse gravée et découpée



## Découpe/Gravure/Marquage Laser MUSE - FABLAB - CO<sup>2</sup>, Puissance 45W

### Caractéristiques techniques:

- Surfaces de travail: 504x304mm
- Puissance du laser CO<sup>2</sup>: 45W
- Connectivité: **WiFi, USB, Ethernet**, Ecran tactile couleur
- Outil de travail sur surfaces cylindriques (Option)
- Axe Z motorisé

### Points forts:

- **Logiciel Retina Engrave de contrôle d'impression avec outil de dessin intégré**
- **Caméra embarquée** permettant de retranscrire des dessins manuels
- Coolbox intégrant, refroidissement, compresseur et ventilateur d'extraction de fumées

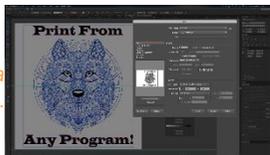
### Références: FS//Muse+CoolBox: Système de découpe/gravure/marquage laser 45W FS Laser Muse avec Coolbox

- FS//MuseRotary: Option Axe rotatif Muse pour travail sur surfaces cylindriques

Axe rotatif



Formats compatibles avec Retina Engrave: PDF, SVG, JPG, BMP...



ULS propose la base de profils de matériaux la plus riche du marché:

- Matériaux purs (Voir tableau ci-dessous)
- **Matériaux complexes des industriels de la chimie**
- Création de profils pour vos matériaux spéciaux



Et bien d'autres...

Tableau des capacités de découpe / gravure / marquage avec les machines de la gamme

Categories	Materials	Suggested Wavelength	Suggested Minimum Power	Marking	Engraving	Photo Imaging	Cutting	Max. Cut Thickness
Ceramics	Alumina	10.6µm	30 Watts	•	•	•		N/A
	Zirconia	10.6µm	30 Watts	•	•	•		N/A
Laminating Adhesives	Lam. Adhesive - Tape***	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.23" (5.8mm)
	Lam. Adhesive Foam***	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.08" (2mm)
Films	Optically Clear Adhesive***	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.005" (0.18mm)
	Anti-reflection Film***	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.007" (0.2mm)
Fabrics	Denim	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.2" (5.1mm)
	Twill	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.38" (9.6mm)
	Cotton	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.16" (4.1mm)
Foams	Felt	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	2.0" (51mm)
	Polyethylene Foam***	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	1" (25.4mm)
Glasses	Polyurethane Foam	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	2.45" (62.2mm)
	Soda-Lime Glass	10.6µm	40 Watts	•	•	•	•	N/A
Metals	Gorilla Glass	10.6µm	40 Watts	•	•	•	•	N/A
	Fused Silica	10.6µm	40 Watts	•	•	•	•	N/A
	Anodized Aluminum	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
Natural Materials	Stainless Steel*	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Carbon Steel*	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Brass	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Copper	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Titanium*	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Bare Aluminum	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Leather	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.37" (9.4mm)
Plastics	Stone	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Wood	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.79" (20.1mm)
	Paper	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.87" (22.1mm)
	Mat Board	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.87" (22.1mm)
	Cardboard	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.87" (22.1mm)
	MDF	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.87" (22.1mm)
	Acrylic (Plexiglas®, Lucite®)	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.8" (20.3mm)
Rubber	ABS**	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	ABS**	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.25" (6.3mm)
	PET	9.3µm	30 Watts	•	•	•	•	0.45" (11.4mm)
	Polycarbonate**	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A
	Polycarbonate**	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.4" (10.2mm)
	Polyester (PETG, PETP)	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.49" (12.4mm)
	PTFE (Teflon®)	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.81" (20.6mm)
POM (Delrin®)**	1.06µm	30 Watts	•	•	•	•	N/A	
Other	POM (Delrin®)**	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.56" (14.2mm)
	Natural Rubber	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.35" (8.9mm)
	Synthetic Rubber (Neoprene, Silicone)	10.6µm	30 Watts	•	•	•	•	0.3" (7.6mm)

## Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GS24

### Caractéristiques techniques:

- ◆ Largeur de support acceptable: **50 à 700mm** (GS-24),
- ◆ Surface de découpe maximale: Largeur : 584 mm Longueur : 25000 mm
- ◆ Vitesse de découpe: **10 à 500mm/s**
- ◆ Pression de la lame: 30 à 350 gf
- ◆ Résolution mécanique: 0.0125 mm/pas
- ◆ Résolution logicielle: 0.025 mm/pas
- ◆ Logiciel: Roland Cut Studio - Connectivité: USB
- ◆ Matériaux: Vinyle, Adhésif, Carton, Flocage, Magnet, Masque de sablage...



➤ **Point fort:** Une référence sur le marché (Compacité, Rapidité, Précision, Fiabilité)

➤ **Référence:** RO//CAMM1-GS24: Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GS24

## Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 PRO GX

### Caractéristiques techniques:

- ◆ Largeur de support maximum: **812** (GX300) à **1778mm** (GX640)
- ◆ Longueur de support maximum: 24998mm
- ◆ Vitesses maximales: 850mm/s (En découpe), 1202mm/s (Outil relevé)
- ◆ Pression de la lame: 20 à 350 gf
- ◆ Résolution mécanique: 0.0125 mm/pas
- ◆ Résolution logicielle: 0.025 mm/pas
- ◆ Logiciel: Roland Cut Studio - Connectivité: USB
- ◆ Matériaux: Vinyle, Adhésif, Carton, Flocage, Magnet, Masque de sablage...



➤ **Point fort:** Une référence sur le marché (Compacité, Rapidité, Précision, Fiabilité)

➤ **Références:** RO//CAMM1-GX300: Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GX300 (Largeur découpe 737mm)

RO//CAMM1-GX400: Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GX400 (Largeur découpe 1000mm)

RO//CAMM1-GX500: Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GX500 (Largeur découpe 1195mm)

RO//CAMM1-GX640: Plotter de découpe 2D Roland CAMM-1 GX640 (Largeur découpe 1575mm)

## Découpe au Jet d'eau

### Tinijet - Découpe au jet d'eau 1200 bars

#### Caractéristiques techniques:

- ◆ **Surface utile 300x300mm**
- ◆ **Pression de travail 1200 Bars**
- ◆ Découpe de tous matériaux: Inox 4mm+, Aluminium 5mm+, Bois & Polyamides 10mm+

#### Points forts:

- ◆ Le seul outil de découpe numérique multi-matériaux au monde à ce prix-là
- ◆ Machine de découpe au jet d'eau spécifiquement conçue pour les ateliers de prototypage et les FabLabs
- ◆ Conçue et fabriquée en France



➤ **Référence:** TJ10: Tinijet, machine de découpe au jet d'eau 1200bars

**Tinijet: L'outil manquant**

## Mini-Fraiseuse CNC 3 axes Carbide 3D Nomad 883

### Caractéristiques techniques:

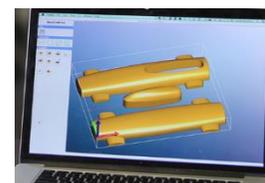
- ◆ **Course d'usinage: 200X 220Y 75Z**
- ◆ Broche: 70W, 2000 à 10000 tr/min (Moteur brushless DC)
- ◆ Résolution: 0.012 mm - Répétabilité: +/- 0.04 mm
- ◆ Vitesse en usinage: Jusqu'à 250cm/min
- ◆ Porte pince ER11 (Outils 6mm max)
- ◆ Connectivité: Liaison USB



### Points forts:

- ◆ **La référence des mini-fraiseuses CNC aux USA:** « Best Desktop Mill » (Prix Make: 2016)
- ◆ **Mesure de longueur d'outil intégrée**
- ◆ Logiciel CAO/FAO 2D (Carbide Create) et FAO 3D (Meshcam) inclus
- ◆ Fraiseuse conçue pour l'usinage de matériaux tendres tels que **résines, bois, plastiques, aluminium, laiton**

➤ **Références:** CA//Nomad883: Mini-Fraiseuse CNC 3 axes Carbide 3D Nomad 883



## Fraiseuses CNC 3 ou 4 axes « Compactes » Isel ICP4030 et ICV4030

### Caractéristiques techniques:

- ◆ **Course d'usinage: 400X 300Y 140Z**
- ◆ Répétabilité: +/- 0.02 mm
- ◆ **ICP4030:** Moteurs pas-à-pas – **ICV4030:** Servo-moteurs
- ◆ Vitesse en usinage: Jusqu'à 100mm/s (ICP4030) et 200mm/s (ICV4030)
- ◆ Broche: 11000 à 25000 tr/min, 500W avec ER11 ou 750W avec ER16
- ◆ Connectivité: Liaison USB
- ◆ **Accessoires ICP4030 et ICV4030:** Spray de refroidissement, Mesure de longueur d'outils, Extraction de poussières
- ◆ **Accessoires ICV4030:** Changeur d'outils, 4<sup>ème</sup> axe, Table à vide



### Points forts:

- ◆ Fraiseuses conçues pour l'usinage de matériaux tendres tels que **résines, bois, plastiques, aluminium, laiton**
- ◆ Nombreuses applications possibles: Perçage, Mesure, Découpe, Collage, Ebavurage, Polissage, Vissage...
- ◆ Logiciel intégré de CAO-FAO-CNC
- ◆ **Version ICV4030 4 axes adaptée aux laboratoires de prothèses dentaires**

➤ **Références:** IS//ICP4030: Fraiseuse CNC 3 axes « compacte » Isel ICP4030

IS//ICV4030: Fraiseuse CNC 3 ou 4 axes « compacte » Isel ICV4030



## Thermo-formeuses Formech



### Caractéristiques techniques:

- ♦ 4 résistances à quartz à faible inertie pour montée en chauffe rapide
- ♦ Surface de formage: 430x280mm (450DT) et 482x432mm (508DT/FS)
- ♦ Profondeur de formage: 160mm (300XQ), 185mm (508DT), 290mm (508FS)
- ♦ Epaisseur maximale de feuille: 6mm

➤ **Point fort:** Montée en température en 5min grâce aux résistances à quartz

# Formech

### Références:

- ♦ **FO//CompactMini:** Thermo-formeuse manuelle avec minuterie et IHM analogique
- ♦ **FO//450DT:** Thermo-formeuse manuelle avec écran tactile et PLC pour sauvegarder 20 cycles de formage
- ♦ **FO//508DT:** Thermo-formeuse manuelle avec écran tactile et PLC pour sauvegarder 12 cycles de formage
- ♦ **FO//508FS:** Thermo-formeuse manuelle avec écran tactile, PLC, auto-nivellement, pré-étirage et autres fonctions pour applications exigeantes
- ♦ Autres besoins de thermoformeuses manuelles, semi-automatiques et automatiques: Nous consulter

### Principaux matériaux utilisés en thermoformage, et applications:

PETG: Moules alimentaires...	HIPS: Gobelets jetables...
ABS: Jouets...	PS: Packaging...
PP: Moules de coulée de résines...	PC: Bouteilles...
PE: Plaques, Mousses...	PMMA: Luminaires...

Présentoir en HIPS



Modèles imprimés en 3D + Thermoformage → Parfaite complémentarité

## Thermo-formeuse Mayku Formbox



### Caractéristiques techniques:

- ♦ Eléments chauffants réglables de 160°C à 340°C
- ♦ Surface de formage: 150x150mm
- ♦ Profondeur de formage: 130mm
- ♦ Epaisseur de feuilles: 0.25 à 1.5mm



➤ **Point fort:** La solution low-cost pour mettre en oeuvre le procédé de thermoformage (Fabrication de moules...)

➤ **Références:** MA//Formbox: Thermo-formeuse manuelle Mayku Formbox (A raccorder à un aspirateur non fourni)

## Kit de moulage silicone manuel



### Possibilités techniques:

- ♦ Réaliser les moules en silicone selon les techniques du moulage
- ♦ Mouler des pièces en polyuréthane bi-composants et en métal bas point de fusion (Alliage d'étain) dans le moule silicone

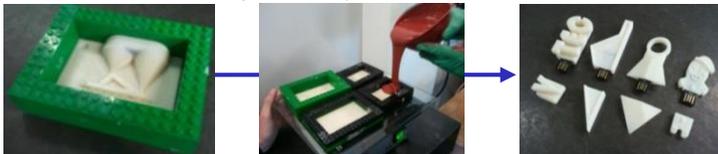
➤ **Point fort:** Permet de réaliser efficacement et avec peu d'investissement des pièces moulées.

➤ **Référence:** ML10: Kit de Moulage silicone manuel (livré avec ses accessoires de sécurité, de dosage et de mélange; de chauffage, de coulée et les matériaux de moulage et coulée)

1) Préparation du moule silicone à partir du modèle imprimé en 3D

2) Coulée polyuréthane dans moule silicone

3) Objets obtenus par moulage à partir de modèles prototypés



## Scanners 3D SCAN-in-a-BOX



### Caractéristiques techniques:

- ♦ Numérisation d'objet 3D par lumière structurée (2 secondes par scan)
- ♦ Précision de mesure: **0.1% des dimensions de l'objet scanné (SIAB) ou 40µm (SIAB-FX)**
- ♦ Densité Mesh: Jusqu'à 10 millions de vertex par modèle
- ♦ Surface de scan SIAB: Reconfigurable de 100x80mm à 500x400mm
- ♦ Surface de scan SIAB-FX: Reconfigurable de 100x75mm à 600x480mm
- ♦ Distance de scan: De **200 à 1120mm (SIAB) ou 190 à 1355mm (SIAB-FX)**
- ♦ Résolution Point-à-point: **0.078 à 0.39mm (SIAB) ou 0.062 à 0.0375mm (SIAB FX)**
- ♦ Obtention des couleurs et textures

### Points forts:

- ♦ Logiciel IDEA (Génération et nettoyage de modèle 3D)
- ♦ SIAB FX avec **deux caméras industrielles 2MPx** en vision stéréo et USB3
- ♦ SIAB FX avec **algorithme d'alignement direct entre scans** (Plus besoin de mire)
- ♦ **Solution « Entry » d'Open Technologies, un leader européen des scanners 3D professionnels**

➤ **Références:** OE//SIAB: Scanner 3D SCAN in a BOX – OE//SIAB-FX: Scanner 3D SCAN in a BOX FX – OE//TT: Option Plateau rotatif

Location mensuelle du FX: 145€ HT sur 3 ans



## Scanners 3D Einscan Pro 2X & Pro 2X Plus



### Caractéristiques techniques:

- ♦ 4 modes de scan: Scan libre HD (Précision 0.05mm), Scan libre rapide (Précision 0.1mm), Scan fixe avec table rotative ou libre (Précision 0.04mm)
- ♦ Dimensions possibles de scan: 0.2 à 700mm
- ♦ Taille recommandée de l'objet à scanner en mode libre: 0.05 à 4m
- ♦ Vitesse de scan: <1s (Pro 2X), <0.5s (Pro 2X Plus)
- ♦ Alignement par marqueurs – Obtention des texture (En option)

➤ **Point fort:** Balayage 360° (Table rotative) en 1.5min seulement

➤ **Références:** EI//Pro2X: Scanner 3D Einscan Pro 2X – EI//Pro2XPlus: Scanner 3D Einscan Pro 2X Plus (+ rapide)

## Scanners 3D Einscan SE & SP



### Caractéristiques techniques:

- ♦ Scan fixe avec table rotative ou libre (Précision 0.05mm)
- ♦ Dimensions possibles de scan: 30 à 700mm (SE), 30 à 1200mm (SP)
- ♦ Alignement pas marqueurs – Obtention des texture
- ♦ Vitesse de scan: <4s (SP), <8s (SE)

➤ **Point fort:** Idéal pour les FabLabs et les établissements de formation

➤ **Références:** EI//SE: Scanner 3D Einscan SE – EI//SP: Scanner 3D Einscan SP (Trépied fourni)

## Robot NAO – AskNAO Tablet / AskNAO Blockly

Le robot NAO est le **premier robot humanoïde** conçu et réalisé par la société Française SoftBank Robotics (Aldebaran). Sa conception lui permet d'évoluer dans l'environnement humain, de décider et d'interagir avec les objets du quotidien, et de communiquer avec le monde extérieur.

Doté des **suites logicielles AskNAO Tablet et AskNAO Blockly**, le robot devient un véritable assistant dans le monde de l'éducation tout en restant un robot très facilement programmable par des élèves. C'est un outil idéal pour découvrir la robotique humanoïde

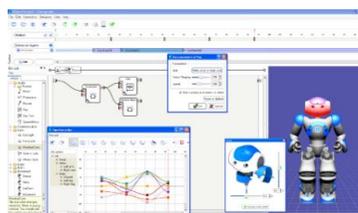


### ➤ Description technique :

- ◆ Robot avec 25 degrés de liberté avec 25 moteurs électriques
- ◆ Capteurs (9 tactiles, 1 centrale inertielle, 2 télémètres sonars, 2 mécaniques, 8 pressions, ...)
- ◆ 2 Microphones et 4 haut parleurs (jusqu'à 20 langues)
- ◆ 2 Caméras 2D HD
- ◆ 32 Leds (monochrome) et 19 Leds (RVB)
- ◆ 1 Ordinateur PC embarqué CPU ATOME 3845, 1,91 GHz avec 2 Mo de cache, 4 Go de RAM DDR3 et 32 Go de mémoire flash
- ◆ Modules Wi-Fi, Ethernet et port USB
- ◆ Batterie Lithium-Ion (Autonomie de 60 à 90 minutes et 90 minutes pour la recharge)
- ◆ Programmation avec le logiciel Choregraphe (environnement graphique) ou les SDK Python ou C++
- ◆ Initiation à la programmation avec Blockly (AskNAO Blockly)



Logiciel de programmation Blockly



Logiciel de programmation graphique Choregraphe

Site internet dédié : [www.asknao-tablet.com](http://www.asknao-tablet.com)



### ➤ Points forts :

- ◆ Robot NAO, doté de la parole et de la reconnaissance vocale, captive l'attention des élèves
- ◆ Environnement numérique permettant le développement individuel et/ou le travail en groupe



AskNAO Blockly est une suite logicielle permettant :

- D'apprendre très facilement le codage informatique
- De créer très aisément du contenu ludo-éducatif compatible avec AskNAO Tablet



➤ Point fort : Double usage du Robot NAO, avec l'initiation à la programmation avec Blockly et création de contenu éducatif pour différentes disciplines (français, mathématiques, langues vivantes,...)



Support NAO



Tablette  
Routeur Wi-Fi



Batterie / Chargeur



Valise transport



Langues

### ➤ Références :

**AR/NAOEUUK-B2A-2Y** : Robot humanoïde NAO avec suite logicielle (SDK, Choregraphe, Monitor) en licence site et 2 ans de garantie - Pack 2 langues (Anglais + au choix) - **AR/NAOEUUK-B2A-3Y** : Robot humanoïde NAO avec suite logicielle (SDK, Choregraphe, Monitor) en licence site et 3 ans de garantie - Pack 2 langues (Anglais + au choix).

**AskNAO-Tablet** : Environnement applicatif Ask NAO Tablet avec Connect, Control (Pilotage du robot via tablette) et Apps (Jeux éducatifs, Histoires, Activités physiques,...) pour utilisation en multi-tablettes  
**AskNAO-Blockly** : Environnement de programmation Blockly pour le robot NAO permettant l'initiation au codage et la création de contenu ludo-éducatif.

**Accessoires**: Tablettes, Routeur, Socle support, Valise de transport, Langage supplémentaire, Batterie supplémentaire, Chargeur de batterie supplémentaire.

AskNAO Tablet est une suite logicielle composée de différents modules permettant de se connecter, de contrôler, et d'exploiter sereinement le contenu pédagogique fourni. AskNAO Tablet intègre des activités (« appitivités ») prêtes à l'emploi

Les « Appitivités » sont disponibles sur le Store SoftBank Robotics / AskNAO Tablet avec une bibliothèque qui s'enrichit de jour en jour

**Les jeux éducatifs** : Le robot présente la situation, pose des questions et l'enfant répond soit à l'oral, soit avec un objet, une carte ou via la tablette.

**Les histoires** : Le robot NAO utilise tous ses sens pour conter des histoires captivantes.

**Les activités physiques** : NAO propose des activités physiques ludiques aux enfants.

**Les récompenses** : NAO joue et danse sur des musiques connues.



## Codey Rocky

Le Robot Codey Rocky est le dernier né des robots MakeBlock. Il est doté des dernières technologies notamment sur les **objets connectés (IoT)** et l'**intelligence artificielle (IA)**. Il se compose de deux parties assemblables, **Codey** « l'unité centrale » et **Rocky** « le châssis ». Il combine matériel et logiciel permettant d'apprendre le codage tout en se divertissant. Il est programmable avec le langage **Scratch** (mBlock) et **Python**. Ce robot est idéal pour l'apprentissage des STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) et de la robotique.

makeblock



### ➤ Description technique :

- ◆ Robot 10 x 10 x 9,5 cm composé de deux parties principales (Codey, la partie commande et Rocky, la partie opérative)
- ◆ Carte mère basée sur ESP 32
- ◆ 2 moteurs à courant continu avec réducteurs à engrenages et chenilles
- ◆ Afficheur LED, indicateur d'état RVB, haut-parleur, capteur de lumière, microphone, émetteur et récepteur infrarouge, capteur de proximité infrarouge, centrale inertielle 6 axes (accéléromètre et gyromètre), trois boutons
- ◆ Alimentation par batterie lithium
- ◆ Connectivité Bluetooth / Wi-Fi / USB
- ◆ Différents logiciels pour le contrôle / commande et la programmation :
  - mBlock 5 Scratch (programmation Scratch)
  - MakeBlock App (pilotage, création d'interfaces et programmation par blocs)
  - Python



Codey

Rocky



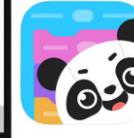
Codey Rocky

### ➤ Points forts:

- ◆ Plusieurs modes de fonctionnement (suiveur de ligne, contournement d'obstacles, et fonctions évoluées avec de l'Intelligence Artificielle (reconnaitances d'images et de voix), et fonctions d'objets connectés (connexion au Cloud, envoi de SMS et interconnexion d'applications)
- ◆ Extension possible avec Neuro e-blocks pour personnaliser vos réalisations



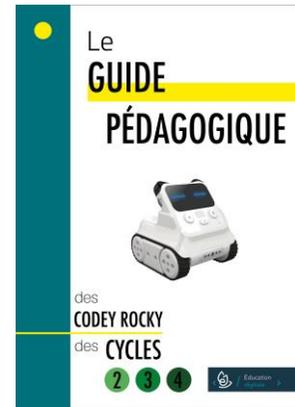
Logiciel de programmation mBlock 5



MakeBlock App



Codey Rocky & Neuron  
voir page C3



Guide pédagogique

### ➤ Références :

- MCD10 : Robot Codey Rocky
- MCD11 : Robot Codey Rocky avec clé Bluetooth (dongle makeblock)
- MCD20 : Dongle Bluetooth pour PC 4
- MCD/GP10 : 1 guide pédagogique robot Codey Rocky et recueil bibliographique organisé avec une carte mentale

## Ohbot Pi



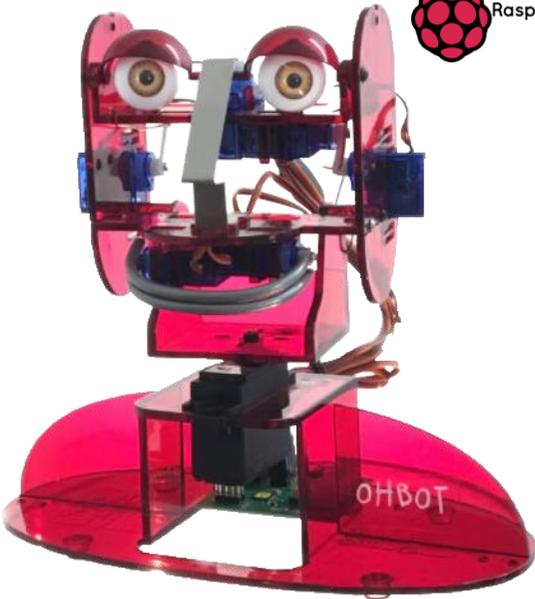
RaspberryPi

### ➤ Description technique :

- ◆ Tête de robot 20 x 20 x 10 cm
- ◆ 7 servomoteurs pour :
  - bouger / tourner la tête
  - baisser/lever la tête
  - baisser/lever les yeux
  - bouger les yeux sur les côtés
  - baisser/lever les sourcils
  - ouvrir/fermer la bouche
- ◆ Se connecte à une carte électronique Raspberry Pi pour la programmation (carte non fournie)
- ◆ Fourni avec une bibliothèque Python open source pour être contrôlé à partir d'un environnement de programmation Python
- ◆ Fonction « Text to Speech », prononcer des phrases écrites
- ◆ Alimentation et connectivité USB
- ◆ Compléments disponibles :
  - Pack Capteurs (lumière, vibration et tactile)
  - Pack Yeux lumineux



Le Robot Ohbot Pi est la première tête de robot permettant de transmettre des émotions comme des joies, du rire et de la tristesse à partir d'une programmation réalisée par des adolescents. Il se programme à partir du langage Python et d'une bibliothèque open source fournie sur une carte électronique Raspberry Pi. Doté des dernières technologies, il intègre les fonctions de « Text to Speech » (texte pour parler). Ce robot est idéal pour l'apprentissage des STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) et de la robotique.



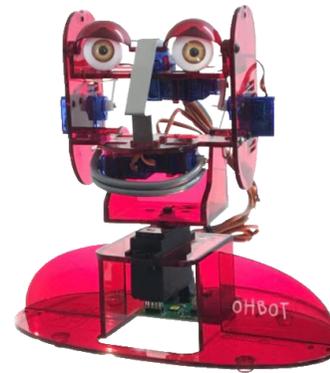
```

1 # Import the ohbot module
2
3 from ohbot import ohbot
4
5 # Reset Ohbot
6 ohbot.reset()
7
8 # Move turn ohbot's head and eyes.
9 ohbot.move(1,2)
10 ohbot.move(3,3)
11
12
13 # Wait a few seconds for the motors to move
14
15 ohbot.wait(2)
16
17 # Move head back to the centre and say "Hello World"
18 ohbot.move(1,5,1)
19 ohbot.say("Hello World")
    
```



### ➤ Points forts:

- ◆ Première tête de robot permettant de transmettre des émotions
- ◆ Programmation en Python (logiciel préconisé par l'Education Nationale)
- ◆ Bibliothèque Python Open Source



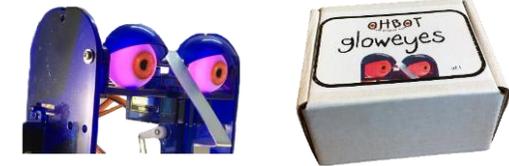
Robot Ohbot OH70



Robot Ohbot OH60



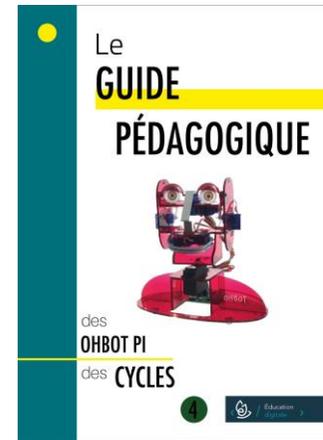
Pack Capteurs OH41



Pack Capteurs OH42



Kit de développement Raspberry Pi réf PR05



Guide pédagogique

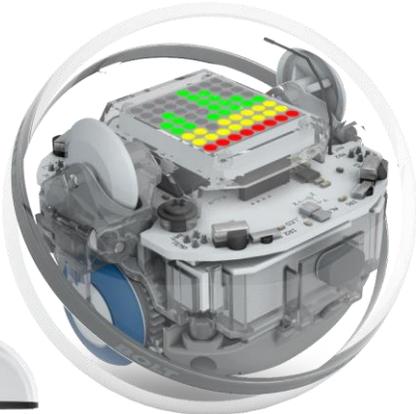
### ➤ Références :

- OH60 : Robot Ohbot en kit à assembler pour carte de programmation Raspberry Pi
- OH70 : Robot Ohbot assemblé pour carte de programmation Raspberry Pi
- OH41 : Pack Capteurs Ohbot – OH42 : Pack yeux lumineux
- PR05 : Kit de développement Raspberry Pi (microprocesseur ARM) avec caméra et microphone
- OH//GP20 : 1 guide pédagogique robot Ohbot Pi et recueil bibliographique organisé avec une carte mentale.

## Sphéro Bolt



Le **Sphero Bolt** est une **balle robotique** à la fois **ludique** et **instructive**, doté de **capacités très impressionnantes**. En forme de **sphère**, il est capable de rouler jusqu'à 8 km/h, d'interagir avec son utilisateur au travers de sa **matrice de 64 LEDs** et de **communiquer avec d'autres robots**. Il se pilote et se contrôle en Bluetooth à partir d'un smartphone, d'une tablette ou d'un ordinateur PC avec une portée de plus de 30 mètres. Il se **programme dans différents langages**, par le **Dessin**, par des **Block (type "Scratch")** ou par du **Texte** avec l'application **Sphero Edu**.



### ➤ Description technique :

- ◆ **Sphère Ø 7,5 cm** avec coque en plastique transparente
- ◆ Deux moteurs avec mécanisme d'entraînement de la sphère pour les déplacements (vitesse 2m/s)
- ◆ **Matrice de 8 x 8 Leds programmable**
- ◆ **Magnétomètre** intégré (orientation automatique)
- ◆ Une **centrale inertielle** puissante avec accéléromètre et gyromètre
- ◆ **Capteurs et émetteurs infrarouge** permettant de communiquer entre robots
- ◆ **Connectivité Bluetooth (portée 30m)**
- ◆ **Autonomie de 2 heures**
- ◆ Mise à jour automatique du Firmware
- ◆ Programmation par **Sphero Edu** avec :
  - Du dessin
  - **Des Blocs (type Scratch / Blockly)**
  - Du Texte



*Application de programmation*

### ➤ Points forts:

- ◆ L'application **Sphero Edu** permet de **démarrer très facilement le robot et la programmation**
- ◆ **Communication entre robots Sphéro BOLT** avec les émetteurs et les capteurs infrarouges
- ◆ **Matrice 64 LEDs programmable** pour interagir avec son utilisateur
- ◆ **Nombreux accessoires, coques lisses, coques à crampons, chariot**, sont disponibles pour transformer et personnaliser votre robot dans le cadre des **STEM** (Science Technology Engineering and Mathematics) & **STEAM** (Science Technology Engineering Art and Mathematics)

A retrouver sur [www.my-etechno.com](http://www.my-etechno.com)



*Robot Sphéro Bolt SH16*



*Pack Power 15 Sphéro Bolt SH74*



*Pack 15 Sphéro Bolt SH73*



*Pack 4 Sphéro Bolt SH70*



*Pack 6 Sphéro Bolt SH72*



*Coque Nubby SH31x*



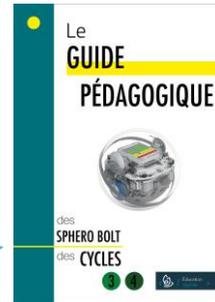
*Coque Turbo SH32x*



*Chariot Sphéro SH33x*



*Parc terrain SH34*



*Guide pédagogique*

### ➤ Références :

- SH16** : Robot Sphéro Bolt
- SH70** : Pack de 4 robots Sphéro Bolt – **SH72** : Pack de 6 robots Sphéro Bolt – **SH73** : Pack de 15 robots Sphéro Bolt – **SH74** : Pack Power de 15 robots Sphéro Bolt
- SH310** : Coque Nubby Orange – **SH31J** : Coque Nubby Jaune Vert – **SH31B** : Coque Nubby Bleu
- SH32R** : Coque Turbo Rouge – **SH32T** : Coque Turbo Bleu / Vert – **SH32CL** : Coque Turbo Noir Carbone – **SH32CL** : Coque Turbo Clear / Blanche
- SH33B** : Chariot Bleu pour Sphéro – **SH33N** : Chariot Noir pour Sphéro – **SH34** : Parc Terrain Bleu
- SP//SH16GP10** : 1 guide pédagogique robot Sphéro Bolt cycle 3 & 4 et recueil bibliographique organisé avec une carte mentale

## Dobot Magician



DOBOT Magician est un bras robotique multifonction destiné à l'apprentissage technologique. Avec ses différents outils de bout de bras et ses accessoires, DOBOT Magician peut déplacer des objets, imprimer en 3D, graver au laser, écrire, dessiner...

Grâce à ses 13 interfaces (I/O port, API, Protocoles de communication) et les 20 langages de programmation (ROS, Automate, Microcontrôleur, Arduino, **Blockly**, **C/C++**, **Java**, **Python**...), c'est un support fantastique de développement de la créativité et de découverte de technologies industrielles.

DOBOT Magician a gagné le « CES 2018 Innovation Award »

Pick and place



### Description technique :

- ◆ 4 axes
- ◆ Charge utile: 500g
- ◆ Rayon: 320mm
- ◆ Répétabilité: 0,2mm
- ◆ Communication: USB, Wifi, Bluetooth
- ◆ I/O ports: 10 I/O (Digital, Analog, OWM)
- ◆ Interfaces d'extension:
  - 10x I/O (Digital, Analog, OWM)
  - 4x Sorties puissance 12V contrôlables
  - Interface Communication (UART, Reset, Stop, 12V, 5V et 2 I/O)
  - 2x Sorties vers moteurs pas-à-pas
- ◆ Effecteur « Support crayon » 10mm
- ◆ Effecteur « Ventouse » D=20mm
- ◆ Effecteur « Pince pneumatique » 27.5mm d'ouverture
- ◆ Effecteur « Gravure laser » 0.5W, Laser bleu 405nm
- ◆ Effecteur « Impression 3D »
  - Tête d'extrusion PLA
  - Plateau aluminium/verre/adhésif
  - Volume d'impression: 15x15x15cm
  - Epaisseur de couche 0.1mm

Impression 3D



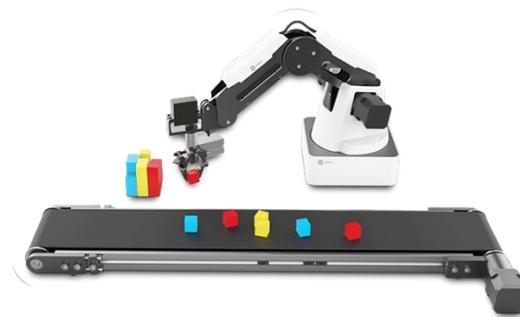
Dessin



Gravure laser

### Points forts:

- ◆ Découverte de la robotique et de la vision industrielle
- ◆ Polyvalence du robot (Pick-and-place, Gravure laser, Impression 3D...) et diversité de projets disponibles
- ◆ Programmable dans de nombreux langages et environnements



Kit Convoyeur à bande (Ref: MDO11)

Simulation d'une **mini-ligne de production**.

Contenu du kit : Convoyeur à bande | Détecteur photo-électrique | Capteur de couleur | Cubes en bois | Exemples de projets



Rail linéaire (Ref: MDO12)

**Extension de l'espace de travail.**

Contenu du kit : Rail linéaire | Chaîne porte-câbles | Outils | Exemples de projets



Kit Vision (Ref: MDO13)

Intégration de la **vision en robotique**.

Algorithmes de vision & Intelligence artificielle  
Contenu du kit : Caméra industrielle et jeux d'objectifs | Eclairage LED | Damier de calibration | Base de fixation et tige support | Exemples de projets



Suite d'Intelligence Artificielle Arduino (Ref: MDO14)

**Algorithmes et IA pour le contrôle distant** du robot par l'utilisateur (Voix, Image...)

Contenu du kit : Carte électronique Arduino Mega2560 | Indicateur LEDs | Joystick | Boutons | Caméra | Exemples de projets

### Références :

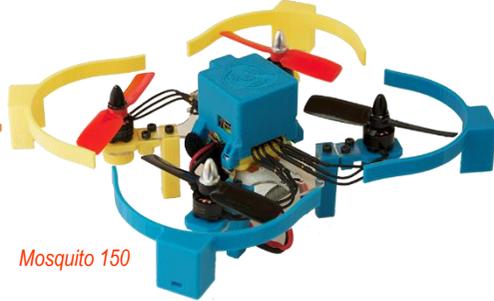
- MDO10 :** Dobot Magician, bras robotique industriel compact pour l'éducation
- MDO11 :** Kit Convoyeur à bande
- MDO12 :** Rail linéaire
- MDO13 :** Kit Vision
- MDO14 :** Suite d'Intelligence Artificielle Arduino

## Drones Mosquito - Bonadrone

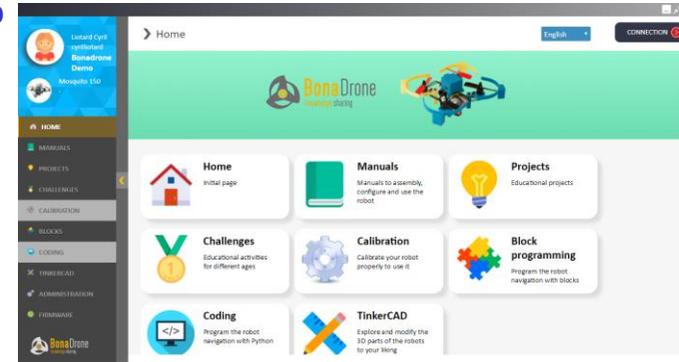
Mosquito - Bonadrone est un drone open-source utilisé comme plate-forme transversale de l'éducation technologique (STEM). Cette plate-forme contient des projets et challenges en lien avec les programmes pour enseigner non seulement la technologie et le codage, mais aussi les sciences, la physique, les mathématiques... Plus de 50 activités pédagogiques sont disponibles.



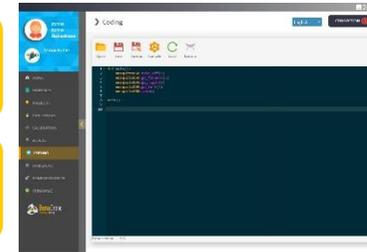
Mosquito 90



Mosquito 150



Ecran d'accueil de la plate-forme pédagogique



**TECHNOLOGIE**  
Robotique | Electronique | Programmation

**SCIENCES**  
Réactions chimiques | Atomes & Eléments

**SCIENCES SOCIALES**  
Histoire de l'aviation | Evolution de l'agriculture

**ARTS**  
Créativité | Arts digitaux

**MATHEMATIQUES**  
Translations XYZ | Statistiques, graphiques | Equations

**PHYSIQUE**  
Energie | Cinématique | Dynamique

**Conception 3D**  
Dessiner un train d'atterrissage pour le drone

**Conception du drone**  
Redéfinir la structure du drone

**Transport**  
Apprendre les lois de la physique qui s'appliquent aux drones

**Assemblage & Calibration**  
Assembler le drone de « 0 »

**Batteries**  
Etudier la chimie des batteries  
Apprendre à utiliser la loi d'Ohm

**Etude de la température**  
Ajouter un capteur de température et interpréter les mesures

**Création Vidéo**  
Apprendre les étapes d'une création vidéo

**Agriculture de précision**  
Comprendre la révolution technologique du secteur

**Programmation de missions**  
Coder avec Blockly

**Comment évolue un territoire?**  
Etudier des photos aériennes d'espaces ruraux et urbains

**Programmation de missions de sauvetage**  
Coder avec Blockly

**Programmation de missions**  
Coder avec Python

➤ Description technique :

- ◆ Moteurs brushless 3100kv (Mosquito 150)
- ◆ Moteurs DC (Mosquito 90)
- ◆ Contrôleurs CPU STM32 et ESP32
- ◆ Communication WiFi & Bluetooth
- ◆ Capteurs: Gyroscope, Accéléromètre, Baromètre
- ◆ LED multicolores RGB
- ◆ Entrées/Sorties digitales et analogiques pour capteurs et actionneurs supplémentaires
- ◆ Batterie LiPo 850mAh 3s (Mosquito 150)
- ◆ Batterie LiPo 550mAh 1s (Mosquito 90)
- ◆ Chargeur de batterie
- ◆ Pilotage par Android APP et radio-commande (Mosquito 150 seulement)
- ◆ Programmation par Arduino, Blockly et Python (Versions + seulement)

➤ Points forts:

- ◆ Richesse des **activités pédagogiques transversales**
- ◆ **Programmation Arduino, Blockly et Python**
- ◆ **Drones open-source (plans, schémas, programmes fournis)** permettant de les customiser dans le cadre des projets et le réparer aisément

➤ Références :

- BMO90 :** Drone Mosquito 90 (Contrôle par smartphone, Programmation Arduino, Vols intérieurs seulement)
- BMO90P :** Drone Mosquito 90+ (Contrôle par smartphone, Programmation Arduino + Blockly + Python, Vols intérieurs seulement)
- BMO150 :** Drone Mosquito 150 (Contrôle par radiocommande, Programmation Arduino, Possibilité d'embarquer des capteurs Arduino et une caméra)
- BMO150P :** Drone Mosquito 150+ (Contrôle par radiocommande, Programmation Arduino + Blockly + Python, Possibilité d'embarquer des capteurs Arduino et une caméra)
- BMO90Px8 :** Pack Classe de 8 Drones 90+
- BMO150Px8 :** Pack Classe de 8 Drones 150+

## MakerSpace Kits

**MakerSpace Kits**, par **Make Block**, est un ensemble de **composants mécaniques et électroniques** permettant d'**imaginer**, de **construire** et **programmer** les systèmes les plus avancés.

La grande diversité de pièces mécaniques et électroniques fait des MakerSpace Kits un outil incontournable pour les FabLabs et les laboratoires de technologie.

Une documentation particulièrement riche (Instructions, Schémas, Exemples de programmes) permettent de démarrer progressivement avant de réaliser vos projets les plus ambitieux.



### ➤ MakerSpace Kits - Full (Réf: MSK00 → Contient les 13 kits listés ci-dessous) :

- ◆ Kit #1: Pièces structurales Beam 0824 (Réf: MSK01)
- ◆ Kit #2: Pièces structurales Beam 0808 (Réf: MSK02)
- ◆ Kit #3: Raccords mécaniques (Réf: MSK03)
- ◆ Kit #4: Pièces de transmissions basiques (Réf: MSK04)
- ◆ Kit #5: Pièces d'arbres de transmission (Réf: MSK05)
- ◆ Kit #6: Visserie et outils d'assemblage (Réf: MSK06)
- ◆ Kit #7: Modules électroniques (Réf: MSK07)
- ◆ Kit #8: Modules de motorisation (Réf: MSK08)
- ◆ Kit #9: Pièces de déplacement (Réf: MSK09)
- ◆ Kit #10: Pièces de transmissions avancées (Réf: MSK10)
- ◆ Kit #11: Pack d'expansion avec pièces longues (Réf: MSK11)
- ◆ Kit #12: Pack Add-on Electronique X1 (Réf: MSK12)
- ◆ Kit #13: Pack Add-on Pièces structurales Beam 0808 et Beam 0412 (Réf: MSK13)
- ◆ Littérature technique et projets

makeblock



Exemples de projets réalisés avec les MakerSpace Kits

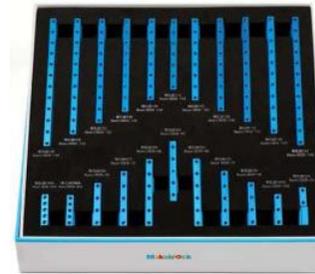


### ➤ Points forts:

- ◆ Le « Mécano » revisité avec les dernières technologies mécatroniques
- ◆ Diversité de pièces permettant de découvrir de très nombreuses solutions mécaniques et électroniques

### 20 ➤ MakerSpace Kit #1 Pièces structurales Beam 0824 (Réf: MSK01) :

- ◆ Pièces structurales avec trous doubles, rainure centrale, et trous filetés aux extrémités
- ◆ Section 8x24mm et longueurs variables de 16 à 192mm
- ◆ Ces pièces peuvent être montées avec les pièces structurales Beam 0808 et les raccords mécaniques

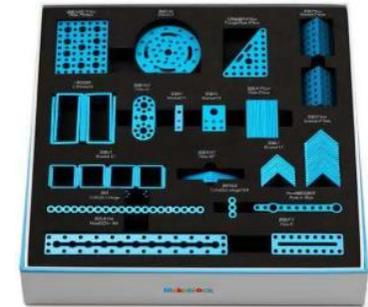


### ➤ MakerSpace Kit #2 Pièces structurales Beam 0808 (Réf: MSK02) :

- ◆ Pièces structurales avec trous simples et rainure
- ◆ Section 8x8mm et longueurs variables de 16 à 192mm
- ◆ Ces pièces peuvent être montées avec les pièces structurales Beam 0824 et les raccords mécaniques

### ➤ MakerSpace Kit #3 Raccords mécaniques (Réf: MSK03) :

- ◆ Plaques de raccordement à angle droit, en U, en P, circulaires et triangulaires
- ◆ Les trous permettent des vissages avec les pièces structurales Beam 0824 et 0808 pour monter les châssis, mais aussi avec les paliers pour monter les supports d'arbres, de moteurs...



### ➤ MakerSpace Kit #4 Pièces de transmission basiques (Réf: MSK04) :

- ◆ Transmissions par poulies et courroies dentées (différentes longueurs)
- ◆ Engrenages (différents rapport de transmission)
- ◆ Déplacement linéaire par tige fileté (haute précision, couple élevé et rapport de transmission élevé)

### ➤ MakerSpace Kit #5 Pièces d'arbres de transmission (Réf: MSK05) :

- ◆ Différentes longueurs d'arbres de 4 et 8mm
- ◆ Paliers, Supports de paliers
- ◆ Accouplements...
- ◆ Ces composants permettent de supporter et faire tourner les pièces, transmettre du couple, changer le sens de rotation d'un arbre...
- ◆ Ils sont utilisés avec engrenages, poulies...



## MakerSpace Kits

### ➤ MakerSpace Kit #6 Visserie et outils d'assemblage (Réf: MSK06) :

- ◆ Différents types de vis: Sans tête, Tête plate, Six pans...
- ◆ Fixations: Noix, Rivets, Goujons, Entretoises...
- ◆ Outils d'assemblage: Tournevis, Clés, Pincettes à sertir, Mini-étau...



### ➤ MakerSpace Kit #7 Modules électroniques (Réf: MSK07) :

- ◆ Carte contrôleur Arduino Auriga compatible avec l'environnement de programmation mBlock Arduino
- ◆ Capteurs (Ultrason, Lumière, Son, Température, Gyroscope...)
- ◆ Modules d'affichage (LED RGB, Tube Nixie pour affichage de chiffres...)

### ➤ MakerSpace Kit #8 Modules de motorisations (Réf: MSK08) :

- ◆ Moteur DC, Moteur pas-à-pas, Servomoteur, Moteur avec encodeur
- ◆ Cartes électroniques moteurs
- ◆ Utilisables en contrôle de position, contrôle de vitesse, couple élevé...



### ➤ MakerSpace Kit #9 Pièces de déplacements (Réf: MSK09) :

- ◆ Roues omnidirectionnelles Mecanum
- ◆ Roulettes
- ◆ Poulies dentées
- ◆ Pneus
- ◆ Accessoires

### ➤ MakerSpace Kit #10 Pièces de transmissions avancées (Réf: MSK10) :

- ◆ Transmission par pignons et chaînes
- ◆ Glissière haute précision
- ◆ Arbre de déplacement linéaire
- ◆ Poulies et courroies crantées
- ◆ Transmission sur tige filetée

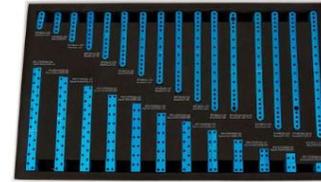


21



### ➤ MakerSpace Kit #12: Pack Add-on Electronique X1 (Réf: MSK12) :

- ◆ Carte de contrôle MegaPi Pro
- ◆ Moteurs 180 encodeurs et 36 encodeurs, Smart servomoteurs, Moteurs brushless
- ◆ Cartes électroniques moteurs



### ➤ MakerSpace Kit #11: Pack d'expansion avec pièces longues (Réf MSK11) :

- ◆ Pièces structurales Beam 0808, Beam 0824 et Beam 2424 (Longueur 254mm)
- ◆ Glissières
- ◆ Arbres de mouvement linéaire



### ➤ MakerSpace Kit #13: Pack Add-on Pièces structurales Beam 0808 et Beam 0412 (Réf: MSK13) :

- ◆ Pièces structurales de section rectangulaire Beam 0808, Beam 0412 avec trous M4 sur les 4 faces et trous filetés sur les extrémités
- ◆ Longueurs 16 à 184mm

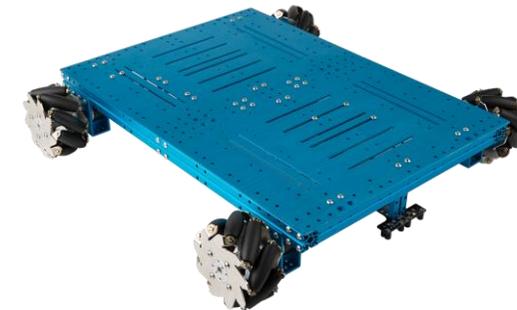
## Dragon Knight Maker Kit



### ➤ Kit de construction et programmation d'un robot quadrupède :

- ◆ **Tous les composants mécaniques et électroniques** pour le montage complet (servomoteurs, carte de contrôle Arduino, module ultrasons, capteur tactile...)
- ◆ Guide de projet et programmation **Blockly** et **Arduino**
- Référence : MB/DKMK: Dragon Knight Maker Kit

## Mecanum Robot Maker Kit



### ➤ Kit de construction et programmation d'un robot mobile de transport de charges :

- ◆ **Tous les composants mécaniques et électroniques** pour le montage complet (moteurs à 36 encodeurs, carte de contrôle MegaPi, module suivi de lignes RGB, roues omnidirectionnelles, batterie...)
- ◆ Guide de projet et programmation **Blockly** et **Arduino**
- Référence : MB/MRMK: Mecanum Robot Maker Kit

Kit

# Kits projets « Electronique & Mécanique »

**ErmaBoard Evolution** - Plate-forme de prototypage électronique pour la Robotique, l'IoT, l'Intelligence Artificielle et la Domotique



**Solutions techniques abordées:**

- Commande électronique (**microcontrôleurs, ARM...**)
- Alimentations (batterie, cellule solaire)
- Communications (**Ethernet, Bluetooth, RFID, Zigbee, GPS, Wifi, CAN...**)
- **Capteurs** (température, accéléromètre, proximité...)
- **Interface Homme Machine** (LCD, clavier...)

- **Robotique/Mécatronique** (relais, servo-moteurs, châssis robot mobile...)
- **Multimédia** (stockage microSD, imageur JPEG, décodeur MP3...)
- Un **analyseur logique USB** permet également l'étude des protocoles série

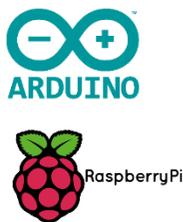
**Activités pédagogiques:**

- Etude de l'**architecture des systèmes électroniques** de commande
- Programmation de microcontrôleur, microprocesseur ARM avec les **bibliothèques fournies**
- Etude des **protocoles de communication**
- **Prototypage de système électronique de commande (IoT, Domotique, Robots...)**

**Points forts:**

- Famille de **circuits électroniques interopérables** pouvant être assemblés de manière **modulaire** pour aboutir à un **système de commande prototype**
- Idéal pour les **activités de projets dans les domaines de l'électronique, du traitement d'informations, des communications et de la robotique**
- Découverte des **réseaux WAN** (Bas débit – Longue portée) et de l'**Internet des Objets**
- **Projets clés-en-main en domotique et intelligence artificielle**

**Environnements de programmation:**



	Arduino IDE	C/C++	PhP	Python	NodeRED
<b>PR00 : Arduino UNO</b> (Atmel Atmega)	✓				
<b>PR05 : Raspberry PI</b> (ARM Cortex A7)		✓	✓	✓	✓
<b>PR06 : ESP32</b>		✓		✓	

## 22 Commande électronique:

- PR00** Kit de développement Arduino UNO (microcontrôleur Atmel) avec communication WiFi et configuration OTA (Over The Air)
- PR05** Kit de développement Raspberry Pi (microprocesseur ARM) avec caméra, microphone et configuration Linux pour analyse d'images et reconnaissance vocale
- PR06** Kit de développement ESP32 (microcontrôleur WiFi/Bluetooth intégré) avec IoT LoRa WAN et GPS
- PR07** Bundle IoT (Internet des Objets) incluant: Arduino avec WiFi (PR00), Raspberry Pi avec analyse d'images et reconnaissance vocale (PR05) et ESP32 avec IoT LoRa WAN et GPS (PR06)
- PR08** Kit batterie lithium-ion polymère, cellule solaire et chargeur sans fil (inductif)
- PR09** Analyseur logique USB – analyse de protocoles CAN, SPI, I2C, RS232

**Communications:**

- PR13** Kit de communication Zigbee
- PR15** Module de communication GSM
- PR16** Kit de communication RFID
- PR18** Module de communication CAN
- PR22** Passerelle Ethernet/WiFi ↔ LoRa WAN (Déploiement sur réseau gratuit « The Things Network »)

**Capteurs:**

- PR20** Kit de communication GPS
- PR30** Kit capteurs (température, luminosité, infrarouge, capacitif...) et clavier avec base de connexion
- PR31** Kit capteurs accéléromètre, gyroscope, boussole
- PR32** Kit capteurs de distance, détection de proximité et couleurs

**Interface Homme / Machine:**

- PR43** Bandeau de LEDs RGB
- PR44** Afficheur LCD graphique couleur

**Robotique:**

- PR50** Carte de 4 relais à commande opto-isolée
- PR51** Kit servo et moteur
- PR52** Châssis robot mobile 2 roues à moteur courant continu

**Projets disponibles:**

- Tracker/Montre GPS/LoRa (PR06 + PR22 + WatchX)
- Rampe de départ BMX connectée (PR00 + PR30 + PR51 + PR44)
- Kiosque à selfie avec commande vocale ou visuelle (PR05)



PR22 – Passerelle LoRa WAN « The Things Network »



PR52 – Châssis robot mobile 2 roues



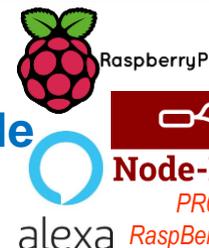
PR05 – Kit de développement Raspberry Pi



PR06 - Kit de développement ESP32 avec IoT LoRa WAN et GPS



Domotique  
Intelligence Artificielle  
(Voix, Image)



PR05 - Kit de développement RaspBerry avec caméra et microphone

## GreenPriz

**GreenPriz** est une **solution** très **innovante**, pour les bâtiments tertiaires, permettant **le suivi, la gestion et l'optimisation des consommations électriques**. Elle est constituée de modules autonomes, d'un module maître et d'un logiciel de contrôle / commande avec un calendrier « on/off » permettant de supprimer toutes les consommations inutiles et « invisibles ».

Les Packs « premiers pas » et « découverte », spécialement conçus pour les écoles primaires et les collèges permettent de **sensibiliser les élèves aux consommations énergétiques dans un esprit de développement durable**.



Créez / Configurez

Programmez / Pilotez

Suivez / Optimisez

### Compétences abordées :

- Analyser le produit et son environnement
- Rechercher et décrire les solutions techniques
- Identifier les éléments des chaînes d'énergie et d'information
- Etablir un croquis du circuit énergétique, du circuit informationnel
- Mettre en place et interpréter des mesures électriques
- Programmer, suivre et optimiser l'énergie
- Apprécier les solutions en fonction de ses performances

### Points forts:

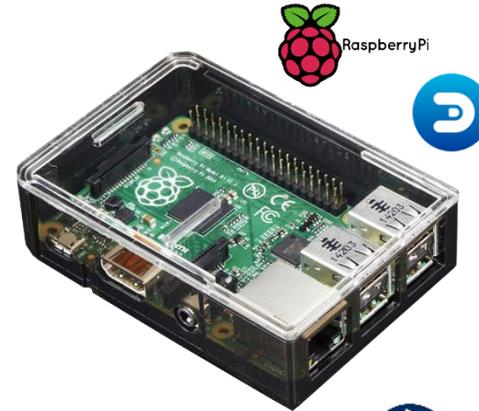
- Véritable système didactique sur le suivi, la gestion et l'optimisation des consommations électriques
- Générer de véritables économies d'énergie tout en réalisant des activités pédagogiques
- **Documents d'accompagnement de très grande qualité (technique, pédagogique, ressources)**
- **Organisation pédagogique en îlot de formation**

### Références : GZ04 : Kit premiers pas « primaire, collège » (1 logiciel, 1 module maître, 2 prises murales)

– GZ01 : Kit découverte (1 logiciel, 1 module maître, 3 prises murales) – GZM000A : Module maître – GZE0003 : Prise murale – GZE0001 : Module goulotte – GZE0005 : Module DIN – GZE0004 : Prise encastrable GreenPriz – GZE0002 : Multiprise GreenPriz – *Pour toute personnalisation de votre installation, nous consulter.*



## DomotiPI – Box domotique Raspberry Pi



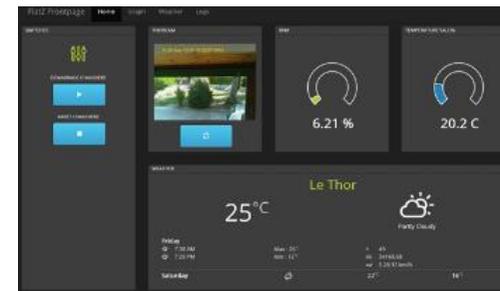
**DomotiPI** est un kit de composants permettant de créer des configurations domotiques sans fil sur la base des protocoles EnOcean et Zwave. L'utilisation d'une carte Raspberry Pi associée à la suite logicielle open-source Domotiz permet de bien comprendre les principes et composants domotiques.

### Contenu des kits:

- ◆ Carte Raspberry Pi avec boîtier
- ◆ Passerelles USB/Z-Wave et USB/EnOcean
- ◆ Caméra Raspberry Pi avec capteur d'image 8MPix
- ◆ Détecteur de fumée Z-Wave ou EnOcean
- ◆ Détecteur de mouvement Z-Wave ou EnOcean
- ◆ Détecteur d'ouverture de fenêtre Z-Wave ou EnOcean
- ◆ Interrupteur 2 voies Z-Wave ou EnOcean
- ◆ Capteur de température Z-Wave ou EnOcean
- ◆ Prise gigogne avec mesure d'énergie Z-Wave ou EnOcean
- ◆ Lampe LED à brancher sur prise gigogne
- ◆ Boîtier avec LED dimmable et module variation de lumière Z-Wave ou EnOcean

### Activités pédagogiques:

- ◆ Rôle de la domotique dans le confort de l'habitat et les économies d'énergie
- ◆ Mise en situation et découverte du fonctionnement
- ◆ Réalisation de l'intégration matérielle et logicielle
- ◆ Test et validation du système



### Points forts:

- ◆ Kit modulaire avec carte Raspberry Pi
- ◆ Serveur web domotique embarqué, compatible IFTTT
- ◆ Possibilité d'ajouter ou de créer des périphériques personnalisés
- ◆ Deux types de périphériques sans fil (EnOcean / Z-Wave)

### Références:

**SN21:** Box domotique DomotiPI avec carte Raspberry Pi, caméra de surveillance et composants EnOcean  
**SN22:** Box domotique DomotiPI avec carte Raspberry Pi, caméra de surveillance et composants Z-Wave



# Mesures Electriques & Environnementales

## Analog Discovery 2 – Outil tout-en-un d'essais et mesures électroniques



Analog Discovery 2 intègre tout le nécessaire en matière de tests et de mesures nécessaires à l'étude et à l'élaboration d'applications électroniques analogiques et numériques:

- ♦ Un **oscilloscope 2 voies** (100 Msa)
- ♦ Un **générateur de signaux analogiques arbitraires 2 voies** 14 bits
- ♦ 2 tensions d'alimentation (+5V et -5V / 50mA)
- ♦ 2 entrées/ sorties de trigger (permettant le chaînage de multiples appareils)
- ♦ Un **voltmètre** (AC / DC / +/- 25 V)
- ♦ Un mode **analyseur de spectre** (avec mesure noise floor, SFDR, SNR, THD, etc.)
- ♦ **16 ports tout-ou-rien** utilisables:
  - En mode analyseur logique
  - En mode analyseur de protocoles (SPI / I2C / UART...)
  - En générateur de signaux numériques
  - En entrées/sorties pour pilotage de leds, de boutons-poussoirs

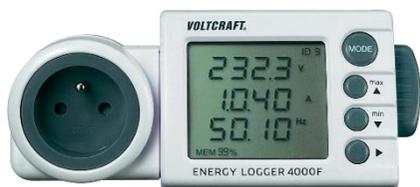


Le logiciel **WaveForms** permet de faire l'acquisition et le stockage des signaux ainsi que l'analyse et la génération de signaux analogiques et numériques en toute simplicité.

## Multimètres numériques



## Compteur de consom. électrique



## Oscilloscopes



## VAT (Absence Tension)



## Fréquencemètres



24

## Luxmètres



## Solarimètres



## Sonomètres



## Thermomètres à contact...



## Thermomètres infrarouges



## Anémomètres



## Hygromètres



## Qualité d'air (CO, CO2...)



## Caméras infrarouges

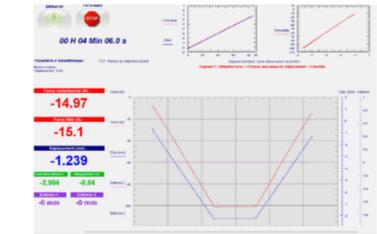


## Machine de caractérisation des matériaux - Appareil d'essais mécaniques de matériaux (5 et 20kN) avec acquisition de données

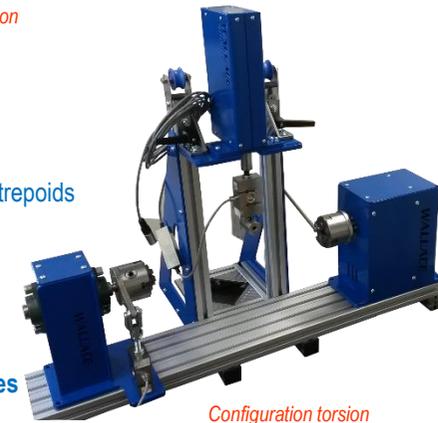


- **Caractéristiques techniques:**
  - ◆ Machine bi-colonne avec déplacement motorisé en mode manuel ou automatique
  - ◆ **Force d'essai jusqu'à 20kN et course d'essais brute maximale de 614mm**
  - ◆ Acquisitions **Force/Temps (20Hz) et Force/Déplacement (6Hz)** sur PC
- **Activités pédagogiques:**
  - ◆ Essais de **traction, compression et dureté Brinell** en version de base
  - ◆ Essais de **flexion, cisaillement et emboutissage** en options
  - ◆ Comparaison de matériaux, de conceptions de pièces...

- **Points forts:**
  - ◆ Machine industrielle **simple et robuste** adaptée pour une utilisation en formation
  - ◆ **Précision de l'acquisition** de données de 10N (dynamomètre 20kN) et 0.1N (dynamomètre 500N)
  - ◆ Activités pédagogiques fournies incluant **simulations sous SolidWorks** et essais sur machine
- **Références:** **EM00/EM05:** Machine de caractérisation de matériaux **20kN/5kN** incluant: Bâti bi-colonne motorisé avec rehausse, dispositif d'acquisition de force (**20kN/5kN**) et déplacement avec logiciel PC, accessoires pour essais de compression (20kN – plateaux 60mm), essais de traction (5kN) et essais de dureté type Brinell (bille 5mm - 2.5 à 7.5kN), échantillons de matériaux pour tests de traction, compression et dureté (boucles de sacs à dos, film étirable 2 épaisseurs, cartons, dragonnes...) – **EM01:** Capteur de force 500N à relier au dispositif d'acquisition, pour essais sur matériaux fragiles - **EP00:** Eprouvettes d'essais de dureté - **EM02:** Loupe de mesure pour empreinte Brinell  
**EM10:** Outillage de test de flexion 3 points, jusqu'à 20kN, dimensions entre appuis réglable de 4 à 150mm – **EP10/EP11:** Eprouvettes d'essai de flexion - **EM20:** Outillage de test de traction, jusqu'à 20kN, ouverture 35mm, pour tous produits, et éprouvettes plates normalisées – **EM22:** Outillage de test de traction auto-serrant, jusqu'à 5kN, ouverture 5mm, pour tous produits – **EM23:** Outillage de test de traction, jusqu'à 20kN, ouverture 35mm (hors inserts), pour tous produits, avec inserts pour éprouvettes normalisées plates et cylindriques – **EM24:** Outillage de test de traction d'éprouvettes, jusqu'à 20kN, pour test d'éprouvettes normalisées plates et cylindriques seulement – **EP20/EP21:** Eprouvettes plates/cylindriques d'essais de traction - **EM30:** Outillage de test de cisaillement, jusqu'à 20kN – **EP30:** Eprouvettes d'essais de cisaillement - **EM40:** Outillage de test d'emboutissage, diamètre 8mm, jusqu'à 20kN – **EP40:** Eprouvettes d'essais d'emboutissage



- **Caractéristiques techniques:**
  - ◆ **Vérin électrique** de traction, compression **2500 N**
  - ◆ Vitesse de déplacement 100 mm/min, course de 100mm
  - ◆ Vérin réglable en hauteur avec assistance de réglage à contrepoids
  - ◆ **Table de travail 1000 x 160 mm**
  - ◆ Hauteur maximum de l'échantillon 300 mm
  - ◆ Mesure du déplacement à 0,05 mm
  - ◆ Capteur d'effort 5000 N, résolution 0,1 N
  - ◆ Arrêt d'urgence sur le vérin
  - ◆ **Logiciel « Oscar »: Acquisition et traitement des données**



- **Activités pédagogiques:**
  - ◆ Définir les hypothèses retenues pour la proposition d'un modèle
  - ◆ Etude des sollicitations (traction, compression, flexion, torsion)
  - ◆ Comparer qualitativement les caractéristiques physiques des matériaux
  - ◆ Associer le modèle poutre du solide déformable globalement en petites déformations à la géométrie et au comportement d'un solide
  - ◆ Connaître la signification et des les ordres de grandeur du module d'Young, coefficient de Poisson des matériaux courants
  - ◆ Identifier la nature des contraintes (normale et tangentielle) en un point de la section droite.
- **Points forts:**
  - ◆ Possibilité de mesurer en traction et en compression sur la même machine
  - ◆ Machine de faible encombrement pouvant être rangé après utilisation
  - ◆ Nombre important d'éprouvettes en standard et en options.
  - ◆ Adapté à un grand nombre de formation et notamment à la découverte des propriétés des matériaux

- **Références:** **TK10:** Tango Kit, Machine d'essais des matériaux et structures, avec châssis, vérin électrique 2500N et variateur, chaîne de mesure de force, 2 appuis simples cylindrique, logiciel de commande et acquisition – **TK11:** Option Capteur de déplacement (comparateur numérique) pour Tango Kit – **TK12:** Option Système d'essais en torsion pour Tango – **SW16:** Maquette d'étude d'une structure complexe "Pont en arc 3 articulations"

# Mesures Mécaniques (Dimensions, Vitesses, Forces, Masses...)

Pieds à coulisse



Jauges de profondeur



Dynamomètres à aiguilles ou digitaux



Banc d'essais en traction/compression



Micromètres digitaux



Téléètres laser



Balances électroniques de précision



Balances électroniques de poche



Rapporteurs d'angles



Réglets, Mètres



Balances avec mesure de densité



Masses de contrôle



Tachymètres optiques & mécaniques



Mesureurs de dureté Shore



Autres appareils : Nous consulter

## HP Sprout Pro G2 – Technologie innovante pour un apprentissage réussi

**Sprout Pro** est une station d'apprentissage tout-en-un Windows 10 conçue pour améliorer l'apprentissage axé sur la **pratique**, promouvoir la **collaboration** et éveiller la **créativité**. Il prépare les élèves à des carrières innovantes et perfectionne les techniques d'apprentissage en proposant des expériences de **réalité immersive et STEAM**.

### Projecteur

- Offre une deuxième interface graphique, un **double écran**
- Permet de **toucher et manipuler les objets capturés**
- Offre un **apprentissage tactile** pour une meilleure formation digitale

### Touch mat

- Un écran projeté en FHD (1920x1080)
- Collaboration, **interaction intuitive**, dessinateurs, création
- Travaux de groupes, **intuitif à tous niveaux**
- **Stylet actif**, précision Digital Inking



### Cameras

- Un scanner 3D intégré
- Captures d'objets et de documents
- Enregistrement de travail en cours

Reliez un vidéoprojecteur classique au Sprout  
→ Vous aurez en classe le **vidéoprojecteur le plus interactif du marché**



### Une configuration puissante

- **Supporte toutes vos applications Windows**
- Gère le contenu capturé avec Sprout
- Adapte l'affichage d'applications créatives comme Adobe® Creative Suite™, PowerPoint®, CA0...

- Logiciels inclus**
- **Windows 10 Pro**
  - **CAMERA 3D**: Numérise en 3D les objets pour créer des modèles 3D
  - **STAGE**: Bibliothèque des objets 2D & 3D, Stockage et classement
  - **CAPTURE**: Numérise, capture, annote, enrichit les documents JPG ou PDF
  - **STOP MOTION**: Crée des vidéos d'animation facilement en quelques clics!



Enrichir le cours

Créer de la ressource interactive

Diffuser le contenu

Animer le cours

Faciliter l'entrée des usages numériques

## HP Probook X360 Edition Education



### PC portable tactile conçu pour l'éducation:

- Processeur Intel Celeron et carte graphique
- Ecran tactile HD 11.6"
- SDRAM 8Go – SSD 256Go
- 2 Caméras, dont une 5MPix pour prise de photos
- Stylet actif avec pointes de recharge
- Robuste – Epaisseur 20mm – Poids 1.4kg
- Autonomie: Jusqu'à 16h30

## HP Zbook 15 G5



### Station de travail mobile pour 3D et Réalité Virtuelle:

- Processeur Intel Core et carte graphique
- Carte graphique dédié Nvidia P2000
- Ecran tactile (Jusqu'à 4K) 15.6"
- SDRAM 128Go max – SSD 1To max – Disque dur SATA 6To max
- Robuste – Epaisseur 26mm – Poids 2.6kg

## HP Elite Desk 800



Ordinateur de bureau HP professionnel le plus économique pour 3D et Réalité Virtuelle:

## Asus ZenPad 10



Tablette Android 10"

## Apple iPad



Tablette Apple 9.7" Stylet en option

## Classe mobile SmallBOX



### Solution modulaire pour classes mobiles:

- Jusqu'à 20 emplacements pour PC ou tablettes
- Intégration possible de borne WiFi, vidéo-projecteur, imprimante, charge électrique des PC/Tablettes, système de son...

## Valise nomade PadCASE



### Valise de transport et recharge de tablettes:

- Configurations pour 12 à 30 tablettes 10"
- Gestionnaire de charge centralisé
- Intégration possible d'un PC portable 15" et d'une borne WiFi



561, allée Bellecour  
84200 CARPENTRAS  
FRANCE

Tel : + 33 (0)4 90 60 05 68  
Fax : + 33 (0)4 90 60 66 26

contact@erm-automatismes.com  
www.erm-automatismes.com



## VOS INTERLOCUTEURS COMMERCIAUX

**France** : Lycées des régions Bourgogne-Franche-Comté, Centre-Val-De-Loire, Grand-Est, Hauts-De-France, Ile-De-France :

**Hugo Jouhanneau**

✉ : [h.jouhanneau@erm-automatismes.com](mailto:h.jouhanneau@erm-automatismes.com)

☎ : + 33 (0)6 76 87 13 32

**France** : Lycées des régions Bretagne, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Pays-De-La-Loire :

**Lionel Penisson**

✉ : [l.penisson@erm-automatismes.com](mailto:l.penisson@erm-automatismes.com)

☎ : + 33 (0)6 72 14 98 55

**France** : Lycées des régions Auvergne-Rhône-Alpes, Corse, Occitanie, Provence-Alpes-Côte-D'Azur, Outremer :

**Laurence Moulac**

✉ : [l.moulac@erm-automatismes.com](mailto:l.moulac@erm-automatismes.com)

☎ : + 33 (0)6 88 74 07 39

**France** : Enseignement supérieur :

**Pascal Torsiello**

✉ : [p.torsiello@erm-automatismes.com](mailto:p.torsiello@erm-automatismes.com)

☎ : + 33 (0)6 45 35 63 38

**International** :

**Patrick Mestre**

✉ : [p.mestre@erm-automatismes.com](mailto:p.mestre@erm-automatismes.com)

☎ : + 33 (0)6 84 72 41 17