

L'impression 3D est actuellement en pleine essor avec des machines qui se diversifient et qui permettent de modéliser des objets dans de très nombreux domaines, de l'habitat à l'automobile en passant par des applications médicales ou culinaires.

Mais quelle est sa technologie ? Cette Newsletter fait le point des connaissances sur ce sujet qui sera développé plus largement lors de notre prochain Salon de l'Image Numérique.

Denis GELIN

L'impression 3D

L'impression 3D regroupe les procédés de fabrication de pièces en volume par ajout ou agglomération de matière, par empilement de couches successives. L'impression 3D permet de réaliser un objet réel : un concepteur dessine l'objet 3D grâce à un outil de conception assistée par ordinateur (CAO). Le fichier 3D obtenu est traité par un logiciel spécifique qui organise le découpage en tranches des différentes couches nécessaires à la réalisation de la pièce. Le découpage est envoyé à l'imprimante 3D qui dépose ou solidifie la matière couche par couche jusqu'à obtenir la pièce finale. Le principe reste proche de celui d'une imprimante 2D classique à cette grande différence près : c'est l'empilement des couches qui crée le volume.

Principes de fonctionnement

Il faut d'abord obtenir un fichier 3D qui constitue la version digitale du projet à fabriquer. Il est donc nécessaire de disposer d'un logiciel de modélisation adapté au projet. On peut également acheter des modèles tout prêts ce qui évite le travail de conception en CAO.

Ensuite, il faut choisir une technologie d'impression pour le projet, notamment en fonction du matériau et des propriétés mécaniques dont on a besoin. Chaque matériau possède ses propriétés, et le choix dépendra de la nature du projet.

Après cela, le design est prêt à être envoyé à une imprimante 3D afin de créer un objet en trois dimensions grâce une superposition de couches.

Les différents types d'imprimantes 3D

Les imprimantes de plastique



- le Frittage Sélectif par Laser (ou SLS) est parfait pour créer des formes complexes. Elle fritte (*expose des mélanges vitrifiables à la calcination*) la pou-

dre couche par couche. Le lit de poudre est préchauffé, presque à son point de fusion. Un laser vient ensuite fritter la poudre, afin de produire un objet solide et fidèle à votre fichier 3D.

- le dépôt de fil (ou FDM) est une technique de fabrication additive plus spécifiquement utilisée par les amateurs, ou même dans l'éducation. Grâce à une ou deux têtes d'impression, les machines 3D FDM permettent de déposer le matériau sur une plateforme d'impression, couche par couche.

Les imprimantes de métal

- le Frittage Laser Direct de Métal ou DMLS crée les pièces couche par couche en frittant des particules de poudre métallique. Le procédé est assez similaire au procédé SLS pour le plastique mais il existe une différence majeure : la température de fusion.



En effet, pour que le métal fonde, les températures seront aux alentours de 1 500°C et 1 600°C. Une fois termi-

Le saviez-vous ?

L'imprimante tridimensionnelle a d'abord relevé de la science-fiction :

- Arthur C. Clarke évoquait une « machine à répliquer » dans les années 1960 qui allait dupliquer les objets comme on imprimait des livres, ce qui aurait un effet profondément positif sur la société.
- en 1972, dans le dessin animé *Tintin et le Lac aux requins*, le professeur Tournesol invente une photocopieuse tridimensionnelle immédiatement convoitée par *Rastapopoulos* pour fabriquer des faux en dupliquant des œuvres d'art volées dans de grands musées.

nées, les pièces imprimées en 3D doivent donc refroidir.

- la Fusion Sélective par Laser ou SLM crée des pièces de façon additive en frittant les particules de poudre métallique. Ce procédé d'impression 3D est assez similaire à la technique d'impression 3D DMLS mais requiert une température de fusion plus haute. Ce procédé permet de créer une pièce homogène, avec une bonne résistance.
- la projection de liant ou Binder Jetting est une technique de fabrication additive permettant également de créer des pièces en métal. Cette méthode

L'impression 3D (suite)

de fabrication utilise un agent liant déposé localement sur une fine couche de poudre, couche par couche, selon le modèle 3D.

Entre chaque couche, la poudre est chauffée afin de la solidifier. Lorsque le processus est terminé, le plateau de poudre est retiré de l'imprimante et placé dans un four pour la cuisson. Lorsque l'objet est solidifié, il est extrait du plateau et traité de la poudre grâce à des brossages et des souffleuses à air.

Les imprimantes de résine

– la technologie DLS fonctionne avec un bain de résine liquide dans lequel est projeté une séquence continue d'images UV générées par un projecteur de lumière numérique à travers une fenêtre transparente aux UV perméable à l'oxygène.

La zone morte créée au-dessus de la fenêtre maintient une interface liquide. Au-dessus de la zone morte, la partie durcie est extraite du bain de résine.

– les imprimantes Polyjet fonctionnent de façon similaire à l'impression par jet d'encre, mais au lieu de



jeter des gouttes d'encre sur du papier, elles projettent des couches de liquide photopolymère durcissable sur un plateau d'impression et les traitent instantanément avec des rayons UV.

Les imprimantes multicolores

– la technologie Colorjet : cette machine, comme toutes les imprimantes 3D, fabrique les objets couche par couche. Un rouleau balaie le bac d'impression pour déposer de la poudre de manière uniforme, et des têtes d'impression projettent des liants contenant des pigments afin de construire l'objet.

Les applications de l'impression 3D

L'impression 3D peut être utilisée dans de nombreuses industries, pour des applications totalement différentes.

• L'automobile

La fabrication additive est de plus en plus utilisée dans le secteur automobile. L'impression 3D permet la création de pièces détachées assez facilement ce qui se révèle être très pratique pour les pièces de voitures de collection qui ne sont plus fabriquées ! La fabrication additive permet aussi de repenser la structure des voitures, de les améliorer afin de les rendre plus légères, et ainsi, réduire leur pollution.

• Le secteur médical

L'impression 3D pour le secteur médical devient de plus en plus commun pour aller des implants aux prothèses sur mesure.

Les chirurgiens profitent également de cette technologie pour imprimer des modèles avant une opération afin de s'entraîner. Ils utilisent également l'impression 3D pour fabriquer des outils parfaitement adaptés à leurs besoins.

• L'architecture

La fabrication additive peut être utilisée dans le secteur de l'architecture afin de créer des maquettes et ainsi, obtenir une meilleure visualisation des projets. Il s'agit donc d'une solution efficace pour matérialiser les idées des architectes.



• L'éducation

La 3D est une solution parfaite pour donner vie à des concepts, et permettre à tout le monde de les manipuler. La fabrication additive aide à simplifier le processus éducatif, que ce soit en école primaire ou à l'université. En

utilisant cette technologie, les étudiants peuvent imprimer des pièces mécaniques, architecturales, des prototypes ou même des pièces artistiques.

• L'outillage

Nous avons déjà vu que l'impression 3D est une technique efficace pour améliorer l'outillage d'une entreprise. Réduire les coûts d'outillage peut être un réel avantage pour l'entreprise et beaucoup commencent sérieusement à y penser.

• La robotique

Créer des prototypes rapides grâce à l'impression 3D permettra de créer des pièces plus adaptées pour les projets de robotique. On pourra notamment réduire le poids des pièces, mais aussi réduire le temps d'assemblage, tout en profitant d'une liberté de design.

• L'aéronautique et l'aérospatiale

Les ingénieurs profitent des avantages de l'impression 3D pour créer des pièces techniques pour l'aéronautique et l'aérospatiale. L'impression 3D de métal permet d'exploiter des matériaux résistants à la chaleur et robustes, avec un bon ratio poids / robustesse.

• La mode

La mode et l'impression 3D font bon ménage. Les designers sont plutôt habitués à utiliser la fabrication additive afin de créer des pièces artistiques aux géométries complexes pour les défilés. Mais cette technologie tend à être de plus en plus développée pour créer des vêtements plus traditionnels ainsi que des chaussures. Les avantages sont la personnalisation, la liberté de design et un accès à de nombreux matériaux aux propriétés mécaniques intéressantes.



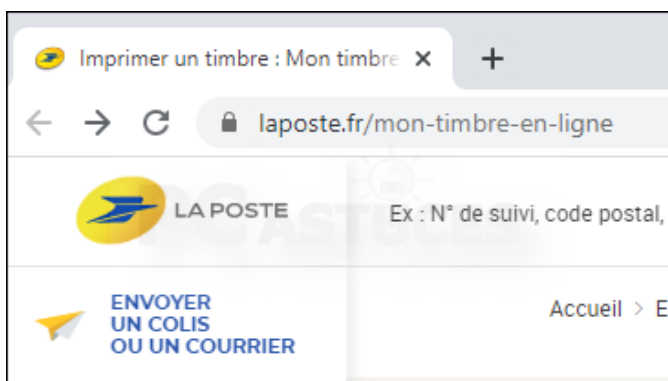
Imprimer ses timbres

En pleine période de confinement, il était difficile de trouver des timbres : La Poste avait considérablement réduit ses horaires d'ouverture et les buralistes n'étaient plus livrés. La solution ? Télécharger ses timbres depuis le site de La Poste et les imprimer !

De plus, vous pourrez choisir parmi 200 modèles pour personnaliser vos timbres. Il y en a pour tous les goûts : des fleurs, des paysages, des symboles, des cartoons...

Choisir un visuel

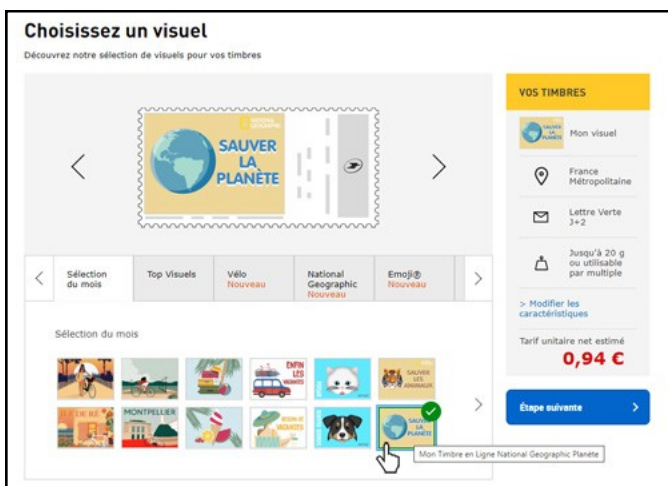
1. Rendez-vous sur le service Mon Timbre en Ligne de La Poste.



2. Cliquez sur **J'imprime mes timbres**.



3. Le service vous présente alors différents modèles sélectionnés.



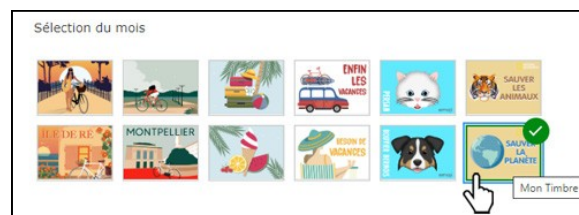
4. Vous pouvez aussi parcourir les différentes catégories de modèles.



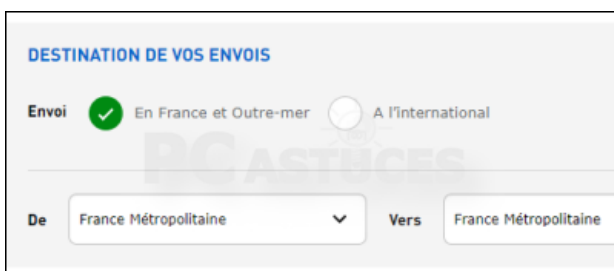
Définir les caractéristiques des timbres

Vous devez maintenant choisir les caractéristiques de vos timbres (poids de vos lettres) ainsi que votre méthode d'impression : sur une feuille A4, sur des étiquettes, ou directement sur des enveloppes.

5. Sélectionnez le modèle qui vous intéresse. Si



1. Descendez dans la page et sélectionnez le lieu d'envoi et la destination des courriers qui seront affranchis avec vos timbres imprimés.

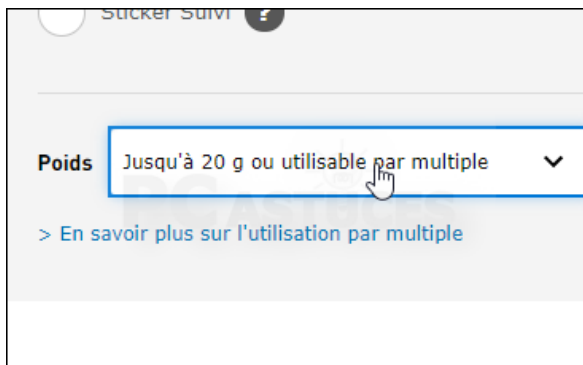


2. Sélectionnez la nature de l'envoi : Lettre verte J+2, Lettre prioritaire J+1 ou Lettre suivie.

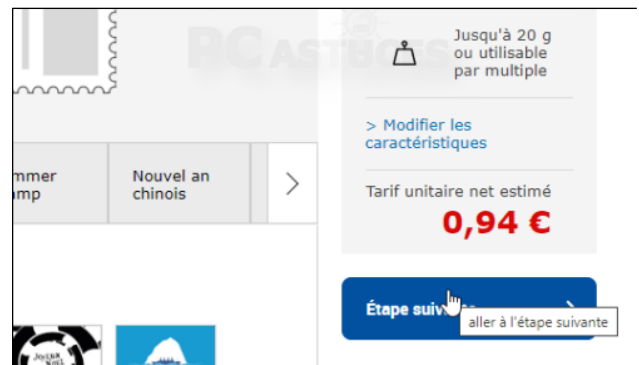


Conseils et astuces (suite)

3. Indiquez le poids de vos lettres (20 g par défaut).

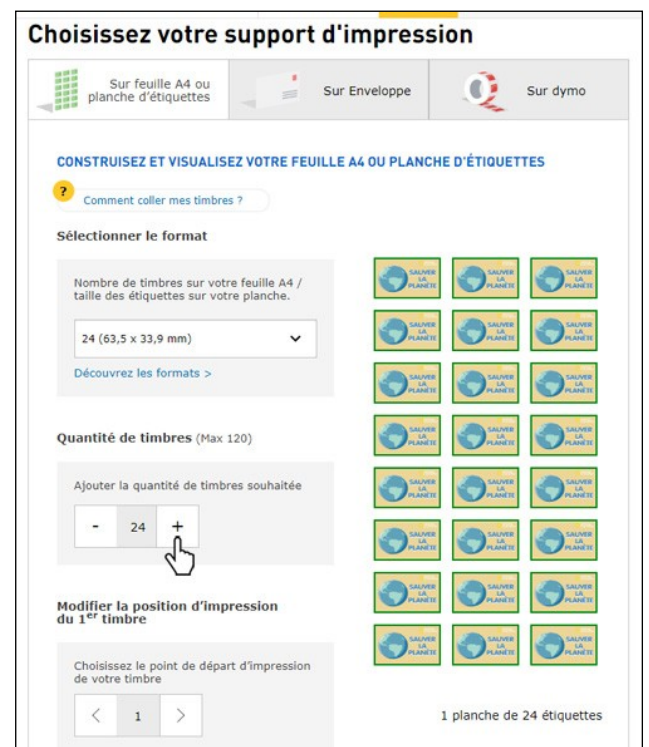
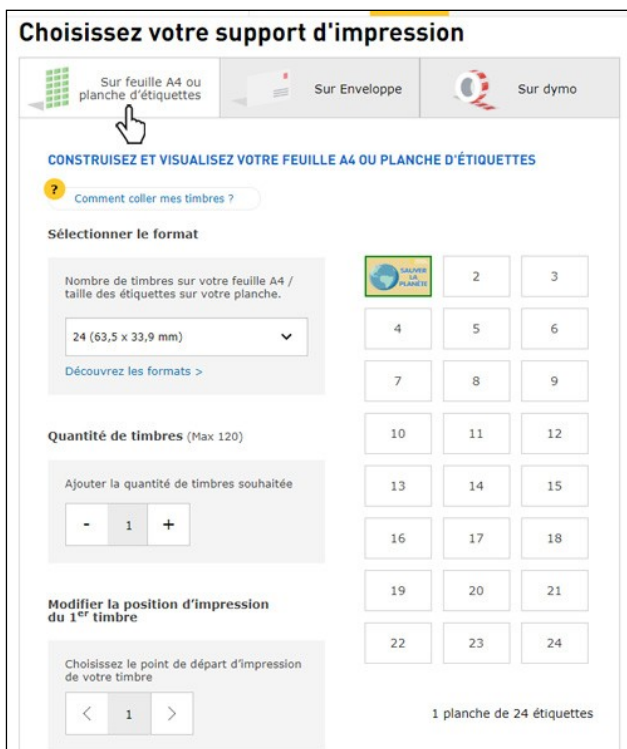


4. Cliquez sur **Etape suivante**.



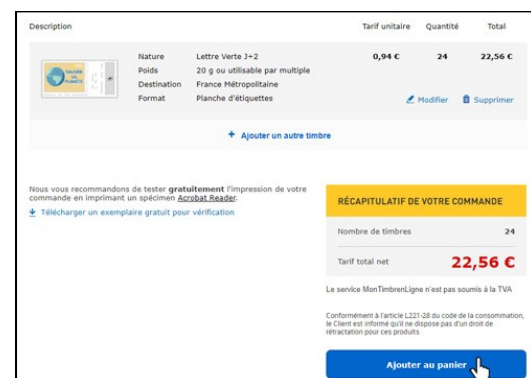
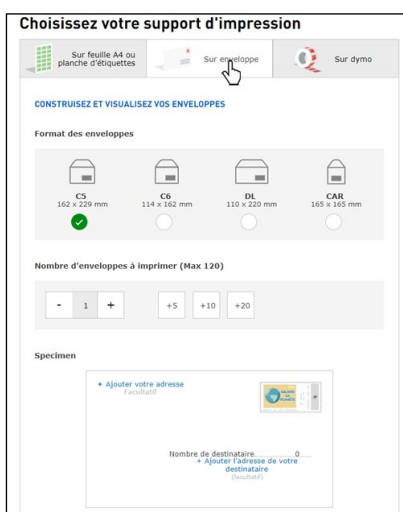
5. Sélectionnez ensuite le support sur lequel vous allez imprimer vos timbres. Cela peut être sur une feuille A4, une planche d'étiquettes, directement sur des enveloppes ou au format DYMO.

6. Choisissez le nombre de timbres à imprimer dans la page A4.



7. Vous n'avez plus qu'à passer commande. Vous téléchargerez alors un fichier PDF contenant la page A4 de vos timbres que vous imprimerez et découperez.

Notez que le service propose également d'imprimer directement les timbres sur des enveloppes en indiquant l'adresse du destinataire et celle de l'expéditeur. Vous recevez alors un fichier PDF contenant le format de l'enveloppe timbrée. Mais attention, il est plus délicat d'imprimer sur une enveloppe que sur une simple feuille A4.



Attention : les timbres commandés en ligne n'ont pas de date de péremption mais ne peuvent être utilisés qu'une fois car leur QR Code est unique. La Poste surveille leur utilisation et utiliser plusieurs fois le fichier PDF est sévèrement réprimé par la Loi.

L'Assemblée Générale Annuelle

Les statuts de notre club prévoient la tenue annuelle d'une Assemblée Générale qui réunit tous les membres à jour de leur cotisation. C'est l'occasion de faire le point sur l'année écoulée et de définir les projets pour l'année à venir, mais c'est aussi un moment convivial où les adhérents sont heureux de se retrouver. Et sans doute encore plus cette année après les périodes de confinement successives et la longue fermeture du club...

L'ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2021

L'Assemblée Générale annuelle se tiendra
le samedi 6 mars 2021 à 14 H 00

dans la salle Marianne, 7 rue de l'Arcade à Mennecey.

Si vous ne pouvez pas y assister, vous pouvez donner un pouvoir à un autre adhérent ou en adresser un au secrétariat du club.

Renouvellement des administrateurs

Le Conseil d'Administration du Club est composé de 8 membres qui sont renouvelables par moitié chaque année.

Les membres du Conseil sont les suivants :



Denis GELIN
Président



Jean-Louis BORDENAVE
Vice-président



Michel BERTHELOT
Secrétaire



Jean-Michel HENTGEN
Trésorier



Jacqueline POISSONNET
Communication



Joël EYCHENNE
Imprimantes
et scanners



Sylvie ZELMAR
Relation avec
les jeunes



Thierry DELAPORTE
Affichage externe
du club

Sortant

Sortant

Jacqueline et Michel se représentent, mais pas Sylvie ni Joël pour des raisons d'ordre personnel. Leurs postes devenus vacants doivent donc être pourvus lors de l'Assemblée Générale. Alors, si l'aventure vous tente, n'hésitez pas à vous porter candidat, le Conseil d'Administration vous accueillera avec joie.

L'évolution des effectifs

Depuis quelques années, les effectifs du club avoisinent 150 adhérents dont la grande majorité renouvelle sa cotisation d'année en année.

Espérons que l'effet COVID n'aura pas d'effet dissuasif pour 2021...

Le rapport d'activité

Le Président doit présenter à l'Assemblée le détail des activités réalisées par le club l'année précédente :

- formations,
- ateliers,
- thématiques,
- réalisation des objectifs,
- prestations extérieures,
- communication,
- etc.

DERNIÈRE MINUTE...

L'évolution des conditions sanitaires laisse douter de la tenue réelle de l'Assemblée Générale en mars.

A défaut, vous serez appelé à voter par correspondance. Dans ce cas, vous recevrez les instructions par mail le moment venu.

Le rapport financier

Le Trésorier dresse l'état de nos finances à la fin de l'exercice écoulé en détaillant les dépenses et les recettes.

Fin 2020, la santé financière du club continue d'être excellente.

Les projets

Le Président propose ensuite les activités principales à développer durant l'année à venir ainsi que les manifestations extérieures envisagées.

Rappelons que le 4^{ème} Salon de l'Image Numérique, annulé en 2020, se tiendra du 16 au 18 avril 2021.

Le budget prévisionnel

En rapport direct avec les projets envisagés, le Président soumet à l'Assemblée le budget de l'année à venir.

Il propose également le montant des cotisations pour l'année suivante.

LE CLUB RESTE FERMÉ...

Les conditions sanitaires ne permettent toujours pas une réouverture immédiate du club. Vous serez informés sans délai de la reprise générale des activités dès que les conditions le permettront.

La plupart de vos animateurs ont repris leur activité sous forme de visioconférence. N'hésitez pas à les contacter.

COTISATIONS 2021

Compte tenu de la faible activité du club l'an passé, votre Conseil d'Administration a décidé de réduire de moitié la cotisation 2021 pour les adhérents à jour en 2020.

Ainsi, le montant sera de 30 € par adhérent et de 15 € pour leur conjoint adhérent en 2020.

Le montant de la cotisation restera au plein tarif (60€) pour les autres adhérents.

Attention : vous devez être à jour de votre cotisation pour participer à l'Assemblée Générale.