

# Justifier l'investissement dans une imprimante 3D



# Le défi de la justification

Pour les concepteurs, les ingénieurs et les chefs de produit, la valeur des imprimantes 3D pour la réduction des coûts et l'accélération du développement du produit est indubitable. Malgré cette valeur indubitable, il n'est pas toujours évident de convaincre les équipes de direction et comptabilité que les avantages peuvent justifier l'investissement.

L'avantage fondamental de l'impression 3D est qu'elle permet de produire de façon rentable des modèles, des prototypes, de l'outillage et des pièces de production. Quelle que soit la complexité du design, ces articles peuvent être produits en quelques heures ou en quelques jours, alors qu'il fallait auparavant des jours voire des semaines. Cet avantage permet d'accélérer le processus de développement du produit, d'élargir la portée du travail de prototypage ou de rationaliser la production grâce à un outillage plus efficace. Cependant, ces avantages peuvent être compromis par le double défi qu'ils pourraient générer.

Pour de nombreuses entreprises, les tâches comme le prototypage ou la fabrication de nouveaux outils sont considérées comme une dépense, et non comme un investissement, pour lequel il n'y a pas de budget. Avec un tel état d'esprit, augmenter le volume de ce type de tâches signifie seulement que les dépenses vont augmenter. Cela se traduit par un impact négatif sur l'activité qui devient difficile à rationaliser. Pour justifier l'impression 3D, l'intérêt de

passer de méthodes conventionnelles à l'impression 3D doit être quantifié de manière réelle et tangible.

De même, une justification fondée sur la vitesse doit également être fondée sur les gains réels provenant de l'accélération du processus de production. Bien que l'expression « le temps c'est de l'argent » soit un lieu commun souvent répété, le lien direct entre le temps et l'argent peut s'avérer difficile à établir, du moins dans des termes qui sont indiscutables dans une justification financière. Sans la corrélation temps-argent, il peut s'avérer difficile de justifier l'adoption de l'impression 3D.

Ces scénarios nous obligent souvent à justifier l'impression 3D en nous basant sur la proposition de valeur la plus faible, réaliser des économies en la substituant aux procédés actuels. Cette approche fonctionne, et de nombreuses entreprises l'ont utilisée avec succès pour leur justification. Toutefois, cela revient à ignorer l'intérêt d'introduire des changements dans le cycle de développement du produit ; des changements tels que la réalisation d'un plus grand nombre d'itérations de conception, le prototypage précoce et fréquent ou encore la réalisation de ce qui semblait impossible à réaliser. Ignorer ces avantages affaiblit la justification, mais aussi les arguments apportés en faveur d'un investissement dans l'impression 3D.

Nous vous présentons ci-dessus des stratégies et des lignes directrices qui sont proposées par ceux qui ont réussi à justifier l'achat d'une imprimante 3D.

---

L'avantage fondamental de l'impression 3D est qu'elle permet de produire de façon rentable des modèles, des prototypes, de l'outillage et des pièces de production.

---

## Prototypage : Synergy Design

Synergy est une société spécialisée dans le développement de produits qui crée un grand nombre d'articles que nous utilisons au quotidien. Les clients font confiance à Synergy pour transformer des idées brillantes en produits réels, dont la commercialisation est viable. Les concepteurs et ingénieurs industriels travaillent souvent 24 heures sur 24 pour perfectionner l'ergonomie d'un équipement médical ou l'apparence d'un chargeur de téléphone.

Le prototypage est un élément clé du processus de conception de Synergy. Des idées peuvent être finalement adoptées, perfectionnées ou abandonnées selon l'apparence ou la sensation que procure un prototype. Pour accélérer et affiner le processus de prise de décision, Synergy a acquis sa propre imprimante 3D multi-couleurs et multi-matériaux. Celle-ci produit des prototypes du produit complet en couleurs réelles, avec plusieurs matériaux, textures et dégradés, en l'espace de seulement quelques heures.

Lorsque Synergie s'est lancée dans la refonte d'un clavier destiné à un système de réponse d'urgence pour le secteur des pièces de rechange de l'automobile, leur imprimante 3D a joué un rôle essentiel. Auparavant, le responsable du prototypage aurait dû faire

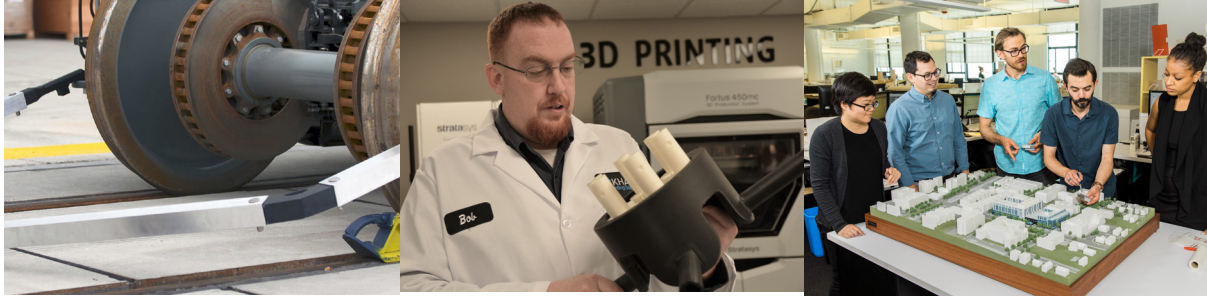
appel à plusieurs fournisseurs pour créer un seul prototype de clavier pour le panneau : usinage CNC et impression hydrographique pour le corps, moulage pour les conducteurs de lumière, sablage pour polir la surface et gravure sur silicone et tampographie pour les boutons. Ce processus aurait pris entre dix jours et deux semaines, pour un coût unitaire de 700 \$. Avec leur imprimante 3D, quelques heures ont suffi, et le coût unitaire s'est élevé à 200 \$.

« Désormais, nos clients peuvent prendre des décisions immédiates sur l'ergonomie d'un produit (toucher et ergonomie) et vérifier qu'il est adapté à son environnement », a déclaré Tamar Fleisher, directrice artistique chez Synergy. « La capacité à simuler le faisceau lumineux sur le panneau permet à mon client de décider des moindres détails de la conception. Et s'il faut modifier quelque chose, je peux me mettre devant mon ordinateur, réaliser les modifications et imprimer une nouvelle version en l'espace de quelques heures ».

En remplaçant leur processus de prototypage par une impression 3D en interne, Synergy a réduit le délai de production de ces prototypes de 90 % (passant de deux semaines à un jour). Il faut ajouter à cela une réduction de 70 % du coût de production de ces derniers.



# Préparer un argumentaire solide



Lorsque le coût d'un nouvel équipement excède le pouvoir de signature d'un responsable, le financement provient des dépenses d'investissement de capital (CapEx) contrôlées par la haute direction. Cela signifie que la proposition peut entrer en concurrence avec beaucoup d'autres pour obtenir les fonds limités alloués dans l'ensemble de l'entreprise. Pour démontrer que l'impression 3D est de loin l'investissement le plus judicieux, préparez un dossier commercial qui démontre clairement à la direction la valeur de la proposition d'investissement.

L'objectif est de valider une décision d'achat, en transformant les avantages en résultats tangibles et concrets. S'il est bien rédigé, il montre que la proposition d'investissement offre des bénéfices importants et comporte un minimum de risques. Pour le rendre convaincant, il convient de prendre en compte les décideurs. Le fait de connaître le destinataire permet de centrer l'analyse de rentabilité sur les questions « brûlantes » auxquelles l'approbateur est confronté, ce qui permet d'évaluer plus précisément l'information appropriée.

Si la proposition est structurée de manière à justifier une application spécifique et ciblée, elle devient un cas d'utilisation. Bien qu'il ait une portée plus limitée que l'analyse de rentabilité et qu'il soit souvent approuvé au niveau d'un service ou d'une division, le format et le contenu du cas d'utilisation sont les mêmes que ceux de l'analyse de rentabilité.

L'analyse de rentabilité et le cas d'utilisation comportent tous deux trois parties : synthèse, analyse de situation et justification financière. La synthèse est un synopsis d'une page (ou moins d'une page) de l'analyse de la situation et de la justification financière. L'analyse de la situation décrit la situation actuelle, la solution proposée, les solutions de rechange et les risques associés. La justification financière, qui se trouve au centre de cette démonstration, présente le rendement attendu des dépenses d'investissement de capital à travers une analyse des sorties monétaires et des gains financiers attendus. Lorsque les entrées et les sorties monétaires sont combinées, elles génèrent les indicateurs financiers permettant de mesurer la valeur de l'investissement.

Lors de l'élaboration de la justification financière, suivez les indications de votre service financier. Il vous aidera à choisir les mesures de performance appropriées, notamment le retour sur investissement (RSI) ou la période d'amortissement. Il peut également vous assister dans la collecte des données et les méthodes de calcul, et vous fournir des indications sur des aspects tels que les taux de rentabilité minimaux, qui constituent le seuil le plus bas pour lequel un investissement sera envisagé.

# Stratégies de justification

Pour bâtir une justification convaincante qui contourne les défis de la monétisation des avantages de l'impression 3D, il existe quatre stratégies. Utilisées seules ou combinées, ces approches constituent une base solide sur laquelle on peut construire le dossier financier pour un investissement dans une imprimante 3D.

## S'appuyer sur une approche à plusieurs niveaux

Comme indiqué précédemment, la méthode la plus simple et la plus couramment utilisée pour justifier l'impression 3D consiste à calculer les économies réalisées lorsqu'il s'agit de la **Substitution** d'un travail habituellement effectué avec des techniques de fabrication traditionnelles ou par des prestataires de services d'impression 3D. Cela constitue le point de départ et le fondement de toute justification. Cependant, pour l'entreprise, cela représente une valeur très faible, puisqu'elle ne prend en compte que la diminution des dépenses de prototypage pour le travail déjà effectué.

Si l'approbation des dépenses d'investissement de capital requiert une rentabilité financière importante, passez au niveau supérieur des avantages de l'impression 3D, l'**Augmentation**. Cette catégorie est basée sur la réalisation d'un plus grand nombre de travaux du même type que ceux qu'incluait le niveau **Substitution**. La vitesse, l'efficacité et la capacité de l'impression 3D éliminent les obstacles temporels, économiques et opérationnels. Ainsi, l'impression 3D permet de produire de plus nombreux prototypes, outils ou pièces de production, ce qui apporte davantage de valeur/

Les avantages de l'augmentation du travail de prototypage sont défendables. Cependant, le défi consiste à calculer une valeur mesurable et acceptée, tirée des prototypes. Pour ce faire, les décideurs doivent être convaincus qu'il existe une corrélation entre l'action et le résultat escompté. Dans le cas contraire, l'utilisation de l'imprimante 3D sera considérée comme une simple augmentation des dépenses.

Le troisième et dernier niveau est l'**Extension**.

Ici, la justification repose sur le fait que l'impression 3D apporte une solution inédite. L'**Extension** est susceptible d'apporter la valeur la plus significative puisqu'elle modifie et améliore les processus, mais elle est la plus difficile à quantifier. Étant que l'activité est nouvelle pour l'entreprise, l'impact ne peut être qu'anticipé, ce qui rend sa valeur sujette au débat et au doute.

## Cibler la réduction des coûts

L'augmentation des bénéfices est le but ultime de toute entreprise, et elle est obtenue soit par une augmentation des ventes, soit par une réduction des dépenses. Toutefois, lorsqu'il s'agit de justifier une action, l'approche la plus puissante consiste à aborder l'aspect coût de l'équation.

Il existe de nombreuses raisons de se concentrer sur la réduction des coûts dans une justification, mais la plus importante tient au fait que les dépenses sont une réalité actuelle, alors que l'augmentation des ventes est une possibilité attendue. Concrète et mesurable, une réduction des dépenses est plus tangible et défendable qu'une projection d'augmentation des ventes. En outre, la maîtrise des coûts est généralement une priorité pour toutes les entreprises, et donc un sujet primordial pour la direction.

## Traiter les problèmes actuels

Plutôt que de s'efforcer de susciter l'intérêt pour un avantage potentiel apporté par l'impression 3D, orientez la justification vers la résolution des problèmes existants. La stratégie consiste à tirer parti du fait que la direction de l'entreprise a déjà accepté ce fait. Si elle n'est pas présentée comme une solution à un problème actuel, la direction peut considérer la proposition comme une simple dépense de plus ou émettre des doutes sur retour sur son investissement.

Cette approche présente deux avantages : elle s'attaque à un problème actuel auquel l'entreprise cherche à remédier, et ce problème est susceptible d'avoir un coût associé. Si l'on

peut démontrer que l'impression 3D est la meilleure solution pour surmonter ce défi, les économies réalisées sont alors intégrées à son retour sur investissement.

Par exemple, si le réusinage des moules est un problème fréquent qui attire l'attention de la direction, laquelle a identifié un coût associé, l'avantage des itérations multiples de conception, rendues possibles par l'impression 3D, passe d'un avantage pratique à une mesure d'économie pratique. Pour la justification, la valeur financière de la réduction des réusinages a déjà été déterminée : il s'agit du coût que la direction a associé au problème. Ce montant étant celui de la direction, il s'agit d'un fait qui n'a pas besoin d'être prouvé.

### Exploiter les budgets partagés

Pour contourner l'analyse de rentabilité et l'approbation de la direction générale, envisagez la possibilité de puiser dans les budgets établis de plusieurs départements. Lorsque les dépenses d'acquisition et de fonctionnement sont réparties entre différents services, la prise de décision peut être transférée de la direction de l'entreprise aux responsables et aux directeurs.

Un autre avantage de cette approche réside dans le fait que ces décideurs sont plus susceptibles d'apprécier la valeur de l'impression 3D. Les responsables plus proches du fonctionnement quotidien apprécient, comprennent et ont grandement besoin des avantages moins tangibles de l'impression 3D. Le responsable n'a pas besoin d'une preuve de l'impact de la technologie, il doit simplement décider si le budget peut intégrer l'achat.



# Bâtir la justification financière

Le processus de préparation d'une justification financière ne comporte que trois étapes :

1. **Déterminer l'avantage financier**
2. **Compiler les dépenses initiales et courantes**
3. **Calculer le rendement de l'investissement**

Compte tenu des stratégies qui ont été abordées, commencez par la monétisation des avantages de l'impression 3D.

## Étape 1 : Calculer la valeur

La valeur est le bénéfice économique résultant des dépenses d'investissement de capital avant la déduction des dépenses d'investissement et des coûts permanents. Il s'agit de la marge brute potentielle pour l'entreprise, la division ou le service, générée par la réduction des dépenses, de l'augmentation des recettes ou d'une combinaison des deux qui résulte de l'investissement dans l'impression 3D.

Selon les stratégies de justification évoquées précédemment, il existe trois catégories de valeurs possibles : **Substitution**, **Augmentation** et **Extension**. Dans cet ordre, tant la valeur que la difficulté à prouver la valeur passent de faible à élevée.

### Substitution

La justification peut recourir à deux types de composants : pièces sous-traitées auprès des fournisseurs et pièces réalisées en interne. Collectez des données concernant tous les éléments sous-traités et non sous-traités qui pourraient être transférés sur l'imprimante 3D proposée, y compris les prototypes, les pièces ou les outils qui sont actuellement imprimés en 3D, ainsi que ceux qui sont usinés, moulés, fondus et fabriqués à la main.

Commencez par collecter des données sur l'historique de tous les modèles, prototypes et outils représentatifs des pièces que la nouvelle imprimante 3D est appelée à réaliser. Faites cela sur une période de 12 à 36 mois. Collectez des données sur le coût, des informations sur le

processus et des descriptions des pièces pour les éléments concernés.

En vous basant sur les données de l'historique, faites une projection de la charge de travail pour l'impression 3D à court terme, c'est-à-dire entre trois et cinq ans, pour fournir une base pour définir toutes les pièces candidates au prototypage.

Pour que la justification des coûts conserve un caractère relativement simple et de haut niveau, analysez les candidats à l'impression 3D, pour définir des catégories globales auxquelles des moyennes peuvent être appliquées. Prenez par exemple le nombre de pièces en plastique, de composants en tôle simples, de pièces complexes usinées et de pièces métalliques soudées en vrac. Divisez ces catégories à l'aide d'autres caractéristiques comme la taille. Déterminez si chacune de ces catégories est une candidate potentielle à l'impression 3D.

Enfin, analysez les pièces de chaque catégorie pour savoir quel pourcentage est destiné à être fabriqué sur la nouvelle imprimante 3D. Vous obtiendrez ainsi une estimation brute du nombre de pièces et de leur taille. Ces données seront utiles pour définir les économies potentielles, puis, ultérieurement, les dépenses pour les imprimer en 3D.

Il est désormais temps de calculer le coût réel de toutes ces pièces lorsqu'elles sont réalisées par des processus de fabrication conventionnels ou par des tierces parties avec l'impression 3D.

Pour les travaux externalisés, utilisez des factures afin de déterminer les coûts moyens pour chaque catégorie de pièces. Assurez-vous d'inclure toutes les dépenses, notamment :

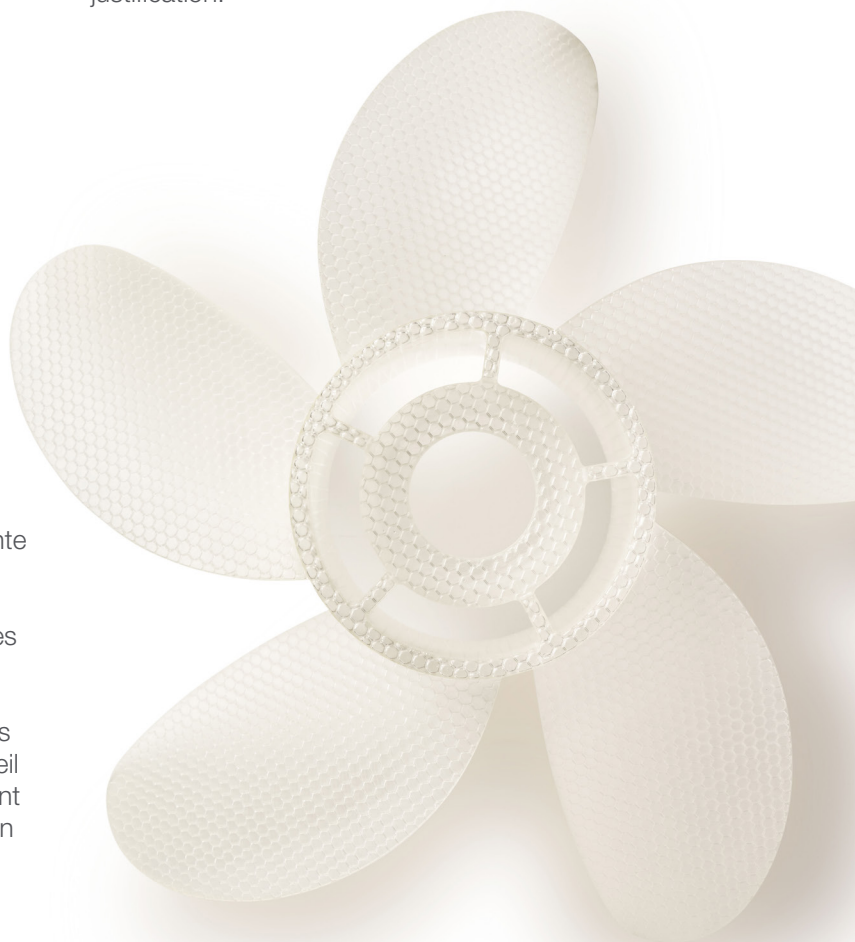
- Coût de la pièce
- Frais d'ingénierie
- Coût de la main-d'œuvre
- Frais de livraison
- Frais de transport et de manutention
- Impôts

Les avantages et les gains en termes d'efficacité résultant du transfert en interne des travaux externalisés peuvent également être inclus. N'oubliez pas néanmoins que les facteurs liés à la main-d'œuvre sont susceptibles d'être contestés à moins qu'ils n'entraînent des réductions du personnel ou des recrutements. Plutôt que de les inclure directement dans la justification financière, incluez-les ailleurs dans l'analyse de rentabilité, car ils représentent un avantage de l'internalisation. Donnez des estimations de main-d'œuvre pour les points suivants :

- Documentation technique et dessins de détail
- Demande de devis
- Placement de commandes
- Création de bons de commande
- Gestion des comptes créditeurs
- Gestion du projet
- Contrôle des pièces entrantes
- Conservation et protection des informations confidentielles

Si vous incluez les économies résultant d'une fabrication en interne transférée vers l'imprimante 3D, il convient de créer une estimation du coût de réalisation de ces pièces. Pour les grandes entreprises, les transferts des dépenses internes simplifient le calcul. Les enregistrements des dépenses entre départements permettent de tracer les frais liés à ces pièces. Si les transferts de dépenses ne sont pas utilisés, prenez conseil auprès des comptables de l'entreprise. Ils seront en mesure d'élaborer une méthode d'estimation des coûts.

Réalisez une fiche de justification des coûts (Figure 1), saisissez la somme de ces coûts dans la colonne de la première année pour les bénéfiques (valeur). Pour les années suivantes, appliquez un multiplicateur à la valeur de la première année qui reflète les changements attendus du volume de travail de prototypage. Remarquez que cette valeur ne reflète pas les bénéfices « réels », car elle exclut le coût d'impression en 3D des pièces, lequel sera calculé dans la rubrique dépenses de la justification.



	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Biens d'équipement	(- -)					
Coûts de fonctionnement	(- -)					
Coût total de l'investissement	(- -)					
Dépenses courantes		(\$- -)	(\$- -)	(\$- -)	(\$- -)	(\$- -)
Rendement (valeur)		75 000	75 000	75 000	75 000	75 000
Total	(- -)	75 000	75 000	75 000	75 000	75 000
<b>Total cumulatif</b>	<b>(\$- -)</b>	<b>75 000</b>	<b>150 000</b>	<b>225 000</b>	<b>300 000</b>	<b>375 000</b>

Figure 1 : Fiche de justification financière.



## Augmentation

Si l'approbation des dépenses d'investissement de capital requiert une rentabilité financière importante, passez au niveau supérieur des avantages de l'impression 3D. Cette catégorie donne une valeur monétaire au développement de modèles, de prototypes et d'outils de prototypage pour le fonctionnement de l'entreprise. En ce qui concerne l'**Augmentation**, l'analyse de rentabilité montrera que l'impression 3D offre une valeur financière accrue.

Par exemple, la portée étendue du travail de prototypage inclura aussi bien la réalisation d'un plus grand nombre d'itérations de composants qui sont actuellement prototypés, comme indiqué au niveau précédent, que la production d'un plus grand nombre de composants et de produits. Ce dernier fait peut être justifié à la fois par la rapidité ou l'efficacité de l'impression 3D et par la capacité de fabriquer rapidement des objets complexes.

Pour plus de simplicité, utilisez l'approche de catégorisation détaillée dans la **Substitution** pour détailler les candidats et les économies attendues.

Pour transférer ce travail supplémentaire de la colonne des dépenses à celle des bénéfices financiers, il faut déterminer la valeur du travail, du point de vue du décideur. Comme nous l'avons indiqué dans les stratégies de justification, commencez par tenter d'associer l'activité de prototypage avec un problème permanent et prioritaire au sein de l'organisation. Si vous n'y parvenez pas, sélectionnez des avantages qui auront une résonance et pourront être quantifiés financièrement.

Compte tenu de l'augmentation du volume de prototypage ou de production d'outils, calculez le rendement annuel prévu sur la base des valeurs identifiées. Ajoutez ce total à la valeur des **substitutions** inscrites sur la feuille de calcul de la justification des coûts dans la Figure 1.

### Outillage : Volvo Trucks

Le camion Volvo, modèle incontestable de l'innovation automobile, est bâti pour le long terme. Comme le camion lui-même, les outils employés dans la fabrication de son moteur doivent être robustes, fonctionnels et efficaces. Pour produire des outils de fabrication et de montage résistants en moins de temps, Volvo Trucks en imprime désormais beaucoup en 3D.

Trois mois après avoir acheté son imprimante 3D, Volvo Trucks avait créé plus de 30 outils de production différents, incluant une gamme d'attaches, gabarits et supports légers, mais solides, ainsi que des supports d'outils ergonomiques qui permettent d'organiser l'environnement de travail.

« La rapidité et la rentabilité apportées par la fabrication additive nous ont dotés d'une marge de manœuvre beaucoup plus importante qu'il y a six mois, ce qui nous permet d'améliorer constamment nos processus », déclare Jean-Marc Robin, directeur technique de Volvo Trucks.

« Désormais, lorsque nos opérateurs ont besoin d'une attache ou d'un outil de support personnalisé pour résoudre un problème spécifique qu'ils rencontrent sur la ligne de production, ils font directement appel à notre équipe d'impression 3D. En termes de temps et de coût, ce serait impensable avec des techniques traditionnelles.

Pierre Jenny, directeur de la fabrication de la production de moteurs, estime que les outils que son entreprise usinait autrefois en métal demandaient 36 jours de conception et de fabrication. Aujourd'hui, en deux jours seulement, leur imprimante 3D peut réaliser des outils et des accessoires plus légers en thermoplastique ABS de production.

Alors que la plupart des entreprises considèrent leur outil de production actuel comme « assez bon », Volvo a décidé d'investir dans l'impression 3D et de produire des outils plus efficaces en 94 % moins de temps.

## Extension

Le troisième niveau, l'**Extension**, englobe les changements au sein des processus existants. Son concept est similaire à celui de l'**Augmentation**, mais il s'applique aux activités qui ne sont pas en cours d'exécution. Avec une modification du processus, les avantages financiers peuvent être très importants. Il peut toutefois s'avérer plus difficile d'établir la valeur financière puisqu'il n'y a pas de priorité.

Lorsque vous incluez des applications liées à l'extension dans une justification, recherchez les possibilités résultant de la rapidité, du coût, de l'efficacité et de la flexibilité de l'impression 3D. Ces possibilités seront essentiellement liées aux applications irréalisables, ou tout simplement ignorées, lorsqu'elles sont restreintes aux processus de fabrication conventionnels. En d'autres termes, recherchez les demandes qui ne peuvent pas être justifiées (pour des raisons de temps, de coûts ou d'efforts) en recourant à l'usinage ou au moulage.

Les possibilités d'appliquer le concept d'**Extension** englobent toutes les activités pour lesquelles l'impression 3D apporte une solution aux problèmes existants. Dans cette optique, il y a beaucoup trop d'exemples à énumérer.

On peut néanmoins les classer en trois catégories :

- Différentes phases du développement du produit
  - Par exemple, les premiers modèles ou les prototypes de révision de fabrication en phase finale.
- Différents types de produits ou de composants
  - Par exemple, des composants très complexes ou des assemblages de plusieurs pièces qui sont trop coûteux lorsqu'ils sont utilisés comme prototypes de forme et d'ajustement précoces.
- Différentes applications
  - Par exemple, de nombreux outils qui accélèrent des accessoires de fabrication plus légers et ergonomiques qui réduisent les lésions sur le lieu de travail.

Comme pour l'**Augmentation**, utilisez l'approche de simplification de la catégorisation par type de pièce évoquée dans le volet **Substitution**, et reliez l'activité à des problèmes que la direction cherche à surmonter.

### Pièces de production : China Eastern Airlines

China Eastern Airlines (CEA) exploite une flotte moderne de plus de 600 appareils. Mais il arrive que des pièces de rechange soient nécessaires dans des délais très courts et que les fournisseurs ne peuvent satisfaire. Pour résoudre ce problème, les ingénieurs de la division de maintenance de la compagnie aérienne, Eastern Airlines Technic, ont mis en place un laboratoire d'impression 3D pour fabriquer la pièce et ne plus dépendre de la chaîne d'approvisionnement standard, plus lente et plus coûteuse.

Depuis sa création, le laboratoire a produit et installé avec succès plus de 300 pièces finies, faisant de CEA la première compagnie aérienne nationale à disposer de pièces d'intérieur imprimées en 3D dans les avions commerciaux. Grâce à l'impression 3D de petits lots, la société réduit les délais et le coût d'achat des pièces de rechange, tout en assurant aux passagers des vols sûrs et confortables.

Par exemple, les porte-journaux situés à l'arrière des sièges de cabine sont facilement endommagés par les fréquentes collisions avec les chariots de restauration. Les pièces cassées

peuvent ensuite provoquer des lésions chez les passagers. Les délais de livraison des nouvelles pièces étant trop longs, le laboratoire peut concevoir, imprimer en 3D et installer rapidement de nouvelles pièces tout en respectant des directives d'approbation strictes. En créant des pièces de rechange en interne, Eastern Airlines Technic peut combler efficacement les lacunes de la chaîne d'approvisionnement.

« Auparavant, si une pièce de la cabine se cassait, nous devions en acheter une nouvelle auprès de fournisseurs désignés, ce qui pouvait prendre jusqu'à trois mois. Parfois, aucune pièce n'était disponible », affirme Chen Zhiyi, ingénieur R&D du laboratoire de fabrication additive. Compte tenu de ces longs délais de livraison, il était impossible de réparer rapidement les pièces cassées, ce qui dégradait l'expérience de vol des passagers. « Voilà pourquoi nous utilisons l'impression 3D, car elle résout ce problème de manière efficace et innovante », ajoute Zhiyi.

Pour ce seul exemple, la CEA a réduit les délais d'approvisionnement de 91 % et le coût de 48 %.

## Étape 2 : Calculer le total des dépenses

Le composant investissement d'une justification financière inclut toutes les dépenses pour l'achat de l'équipement, son installation et sa mise en route, et son exploitation. Il existe deux catégories de dépenses : investissement initial et dépenses courantes.

Pour l'impression 3D, l'investissement initial est un calcul simple dont les dépenses sont faciles à définir. Les dépenses courantes, ou annuelles, sont un peu plus difficiles à calculer, car elles dépendent du nombre et du type de pièces réalisées.

Pour l'investissement initial, les éléments à inclure sont les suivants :

- Prix du système
- Équipements auxiliaires et coûts des logiciels
- Coûts d'installation et de formation
- Dépenses informatiques :
  - Réseaux, stockage des données et ordinateurs
- Aménagements, le cas échéant :
  - Services publics, constructions (pour l'isolation), stabilisation des sols et élargissement des portes
- Coûts d'expédition

Les dépenses courantes peuvent inclure :

- Contrats de maintenance
- Coûts de maintenance régulière
- Matériaux
- Autres consommables :
  - Solution de nettoyage, plates-formes de fabrication et papier de verre
- Main-d'œuvre :
  - Main-d'œuvre directe pour le fonctionnement de la machine, maintenance et finition des pièces
- Frais liés à l'installation



Les deux catégories de dépenses doivent inclure uniquement les coûts supplémentaires liés à des postes comme la main-d'œuvre, les dépenses informatiques et les frais liés à l'installation.

Il s'agit de la différence entre les dépenses actuelles et celles engagées après l'acquisition du système. Par exemple, si aucun employé supplémentaire n'est nécessaire pour prendre en charge les opérations d'impression 3D, aucun coût de main-d'œuvre ne figurera dans la liste, même si de la main-d'œuvre directe sera requise.

Pour présenter une évaluation précise des dépenses, le fournisseur de l'imprimante 3D doit fournir la majorité des données, une relation commerciale fondée sur la confiance est donc essentielle. Cela est particulièrement vrai dans le cas des dépenses courantes. Sans expérience pratique, il peut s'avérer impossible d'estimer le temps de fabrication, le rendement, l'utilisation de la capacité et la consommation de matériau afin de définir les frais de fonctionnement.

Pour calculer ces dépenses, il faut donner au fournisseur des informations sur les pièces incluses dans la rubrique de la justification de valeur. S'il dispose d'une description suffisamment détaillée des pièces (taille, configuration et quantité), le fournisseur sera en mesure d'estimer le coût des matériaux et les dépenses liées à l'exploitation. Demandez également à ce dernier une estimation de la

durée de fonctionnement totale, afin de confirmer que le nombre de pièces utilisées dans la justification ne dépasse pas la capacité de l'imprimante 3D.

En ce qui concerne l'utilisation prévue de la machine, le fournisseur peut également estimer la main-d'œuvre directe nécessaire pour préparer les impressions, utiliser la machine et réaliser le post-traitement des pièces. Comme indiqué plus haut, seule la main-d'œuvre directe supplémentaire doit être incluse. Si le personnel existant peut absorber l'augmentation du temps de travail estimée par le fournisseur, il doit être exclu de la justification des coûts.

Combinez tous les postes de l'investissement de départ et des dépenses courantes et inscrivez-les dans la colonne de la première année figurant dans la section des dépenses courantes de la fiche de justification des coûts (Figure 2). Faites de même pour les années deux à cinq en utilisant le même multiplicateur appliqué aux bénéfices annuels pour ces années.

Aucun détail autre qu'une ventilation par catégorie de dépenses ne doit être inclus dans l'analyse de rentabilité. Cependant, tous les calculs, hypothèses et dépenses détaillées doivent impérativement être documentés pour référence. Des questions vous seront posées, il faut donc se préparer à y répondre avec des données d'appui solidement établies.

	Année 0	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5
Biens d'équipement	50 000					
Coûts de fonctionnement	5 000					
Coût total de l'investissement	55 000					
Dépenses courantes		\$34 000	\$34 000	\$34 000	\$34 000	\$34 000
Rendement (valeur)		\$75 000	\$75 000	\$75 000	\$75 000	\$75 000
Total	55 000	\$41 000	\$41 000	\$41 000	\$41 000	\$41 000
<b>Total cumulatif</b>	<b>55 000</b>	<b>\$14 000</b>	<b>\$27 000</b>	<b>\$68 000</b>	<b>\$109 000</b>	<b>\$150 000</b>

Figure 2 : Fiche de justification des coûts avec investissement, coûts et rendements.

### Étape 3 : Calculer le retour sur investissement

Le plus dur est fait. Les données financières que vous avez collectées peuvent servir à générer toutes les mesures demandées par l'entreprise en vue de prouver la valeur des dépenses d'investissement de capital, notamment le retour sur investissement (RSI), la période d'amortissement, la valeur actuelle nette (NPV) ou le taux de rendement interne (IRR). Consultez le service financier de votre entreprise pour connaître les moyens appropriés pour y parvenir.

# Le temps, c'est de l'argent

Le principal avantage de l'impression 3D est la fabrication rapide de pièces individuelles, quelle que soit la complexité de la conception. Cette rapidité permet de modifier rapidement la conception et de re-fabriquer la pièce si des corrections sont nécessaires. Au lieu d'attendre des jours ou des semaines une pièce ou un outil usiné par CNC, une imprimante 3D permet de fabriquer des pièces en une nuit. Dans un environnement commercial accéléré et soumis à une pression constante, réduire de plusieurs jours les délais de livraison est extrêmement avantageux. Ce potentiel est ce qui fait l'attrait de cette technologie, mais le temps peut s'avérer très difficile à quantifier dans le cadre d'une justification des coûts.

Une stratégie pour faire le lien entre le temps et l'argent consiste à tenir compte d'événements passés où le non-respect des délais a entraîné des dépenses supplémentaires. Par exemple, compilez les frais de livraison payés lorsque les projets risquent d'être en retard ou que les délais sont réduits. La somme de ces frais ne représente peut-être pas une part significative du prix d'achat de l'imprimante 3D, mais cela apportera la preuve que le temps a une valeur monétaire très réelle.

En ce qui concerne le non-respect des délais, le coût total d'un retard de livraison causé par des délais dans le développement du produit peut s'avérer significatif. Par exemple, si les prototypes pour un panel de consommateurs sont en retard, l'entreprise aura des frais pour

une session qui n'aura jamais lieu. Compte tenu de l'investissement en termes de main-d'œuvre pour organiser l'événement, des accords de facilitation, des frais d'annulation pour la location du lieu et de tous les autres engagements, la pénalité peut être assez importante.

Si les délais non respectés sont liés au lancement d'un produit, la pénalité peut être énorme. Si de tels événements se sont produits dans un passé récent et sont susceptibles de se reproduire, ils constituent des rappels douloureux de la valeur du temps, voire des mesures tangibles pour une justification financière.

Par ailleurs, les délais non respectés peuvent entraîner l'accélération des processus, ce qui peut se traduire par des gains de productivité au niveau du développement du produit ou une réduction globale des délais de commercialisation. L'avantage d'une livraison plus rapide peut s'avérer très difficile à quantifier de manière tangible et indiscutable. Si cela est nécessaire pour la justification, la valeur monétaire d'une journée gagnée doit être déterminée et les décideurs doivent être convaincus du lien entre l'impression 3D et le temps économisé.

Si le temps ne peut être converti en valeur monétaire, pensez à le faire figurer dans l'analyse de rentabilité sous la forme d'un avantage supplémentaire en plus des avantages financiers. Même s'il ne peut être monétisé, il s'agit d'un atout important et unique.




---

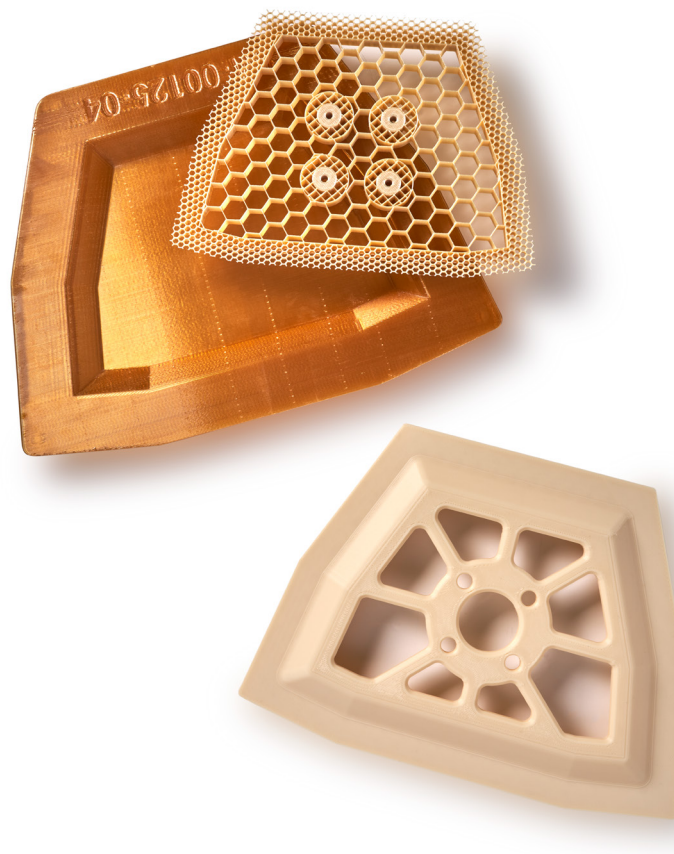
Le principal avantage de l'impression 3D est la fabrication rapide de pièces individuelles, quelle que soit la complexité du design.

---

# Conclusion

La justification de l'achat d'une imprimante 3D a présenté et présente encore un intérêt certain, car il s'agit de prouver sa valeur en termes monétaires. Le temps est proche où il ne sera plus nécessaire de prouver sa valeur. Un temps où la question ne sera plus « une acquisition est-elle nécessaire ? », mais plutôt « combien devons-nous en acheter ? ». Pour l'instant, il s'agit de prouver à ceux qui prennent les décisions financières que l'investissement vaut la peine.

La situation de chaque entreprise est unique et aucune approche ne peut être généralisée. Plutôt que d'adopter une approche basée sur des formules, il convient d'évoquer des stratégies et des lignes directrices qui ont fonctionné pour d'autres, afin d'obtenir une autorisation d'achat. La valeur de l'impression 3D est indubitable. Utilisez ces différentes approches pour le prouver.



## Sièges de Stratasys

7665 Commerce Way,  
Eden Prairie, MN 55344 États-Unis  
+1 952 937 3000 (international)  
+1 952 937 0070 (Fax)

1 Holtzman St., Science Park, PO Box 2496  
Rehovot 76124, Israël  
+972 74 745 4000  
+972 74 745 5000 (Fax)

stratasys.com  
Certification ISO 9001:2015

Stratasys GmbH  
Airport Boulevard B120  
77836 Rheinmünster, Allemagne  
+49 7229 7772-0  
+49 7229 7772-990 (Fax)

© 2019 Stratasys. Tous droits réservés. Stratasys et le logo Stratasys sont des marques déposées de Stratasys Inc. GrabCAD V650 Flex est une marque commerciale de Stratasys, Inc. Toutes les autres marques enregistrées appartiennent à leurs propriétaires respectifs, et Stratasys n'assume aucune responsabilité relative au choix, à la performance ou à l'utilisation de ces produits d'autres marques. Les spécifications des produits sont sujettes à modification sans préavis.  
WP\_DU\_JustifyingCost\_EMEA\_A4\_FR\_1219a

