

Les plaques occlusales imprimées méritent-elles votre attention?

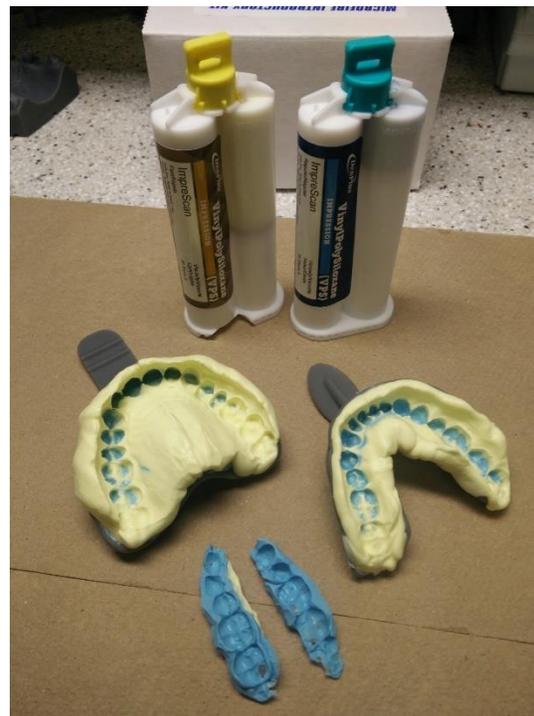
Un aperçu des étapes de conception et fabrication Par André Gaul, T.D.

Tandis que les résines imprimables biocompatibles sont disponibles en Europe depuis un certain temps déjà, elles ne commencent tranquillement qu'à être légales de ce côté-ci du globe. Un de ces produits est **KeySplint Soft™** de **Keystone Industries**, une résine destinée à la production de plaques occlusales thermo-flexibles. Depuis, plusieurs de mes collègues et clients se demandent si le produit final obtenu est comparable à une plaque fabriquée de manière traditionnelle. Je pourrais faire confiance au manufacturier et simplement répondre « oui », mais c'est le genre de chose que moi et mon employeur préférons voir par nous-même. Puisque j'ai accès aux produits, et équipements nécessaires, j'ai donc décidé de tenter l'expérience et partager mes résultats. Avec moi comme cobaye, je me suis lancé dans la réalisation d'une plaque occlusale en employant comme outils et matériaux : le scanner de table **DS-EX** de Shining 3D, l'imprimante **3D Hunter** de **Flashforge**, le logiciel CFAO **DentalCAD** d'Exocad, et, comme résine d'impression, la résine **KeyPrint KeySplint Soft™** de **Keystone Industries**. Le texte qui suit est un aperçu détaillé de tout le processus, culminant à un produit fini, testé en bouche, ainsi que mon verdict.

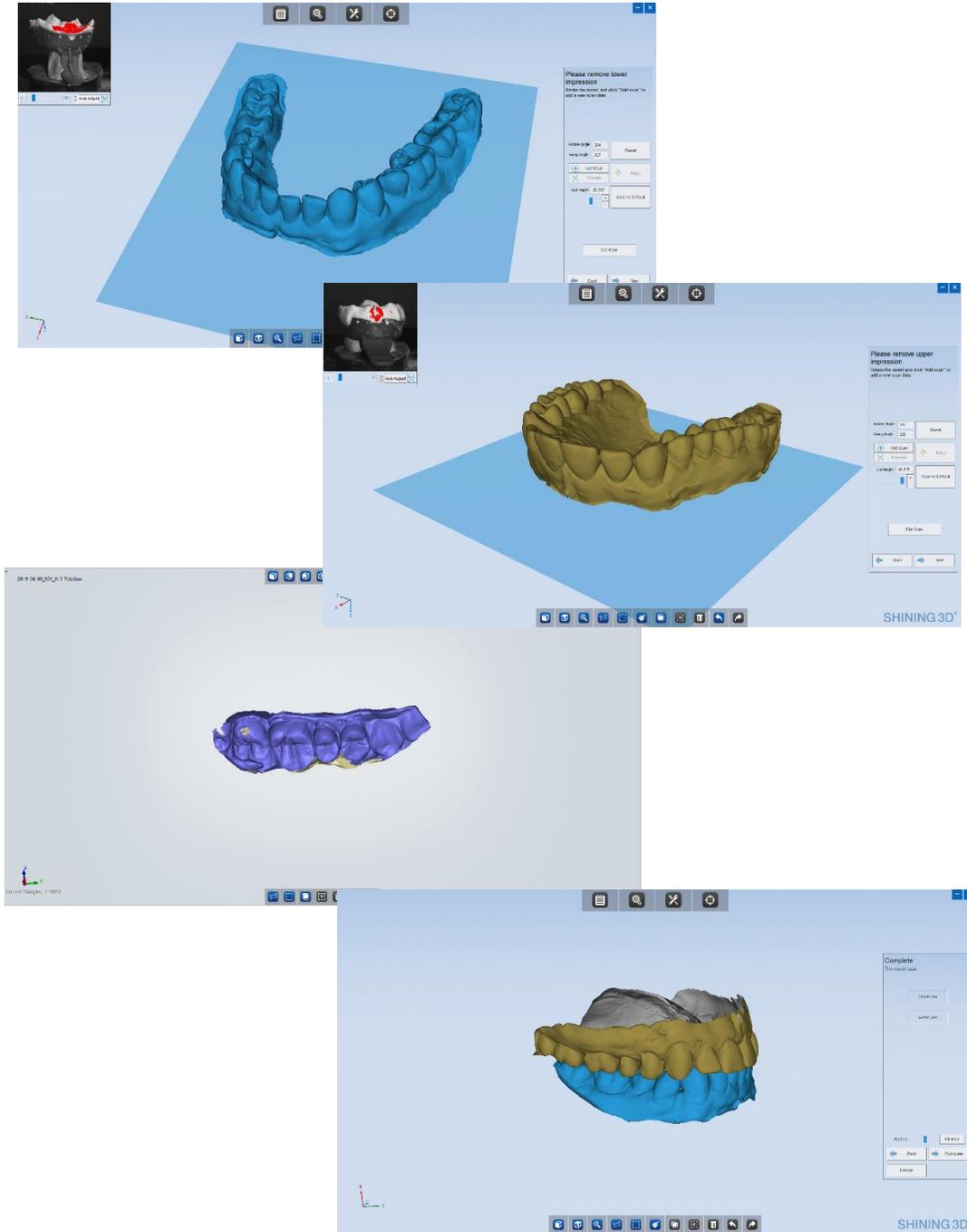
J'ai débuté par la prise de mes empreintes maxillaire et mandibulaire ainsi que d'un registre d'occlusion en employant **Imprescan**, un polysiloxane scannable, de **DenPlus Inc**.

Parce que je n'étais pas parvenu à attraper mes 3^e molaires dans les empreintes, je terminerais la plaque occlusale au distal des 2^e. Pas dramatique pour le but de l'exercice.

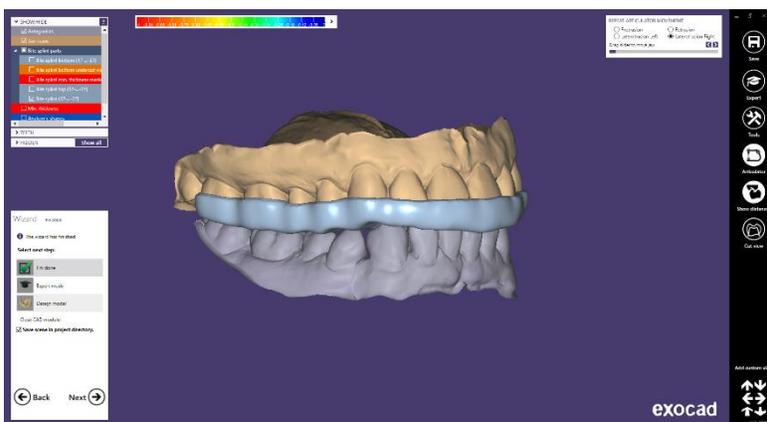
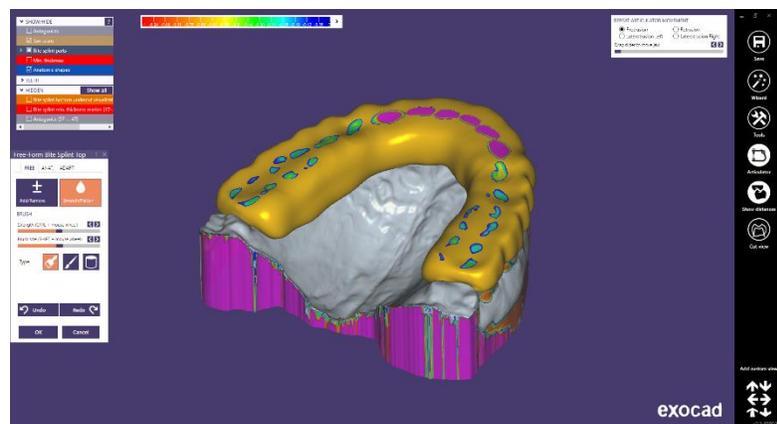
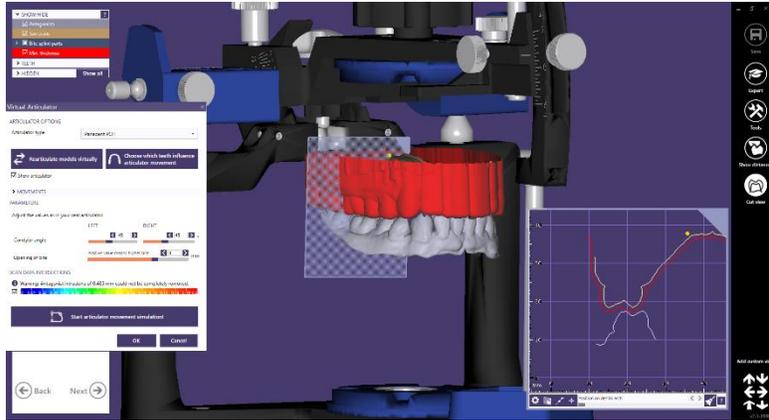
À partir d'ici, nous pourrions soit passer directement au scanner ou couler les empreintes et scanner les modèles, montés sur articulateur ou non. Dans le dernier cas, les modèles pourraient être en occlusion statique ou avec l'espace prédéfini, en abaissant la tige incisive puisque le **DS-EX** supporte les deux situations. J'ai opté de scanner les empreintes puisque mon but était de tester l'approche numérique complète. Je prévoyais quand même couler les modèles, mais seulement pour valider les différences d'adaptation, s'il y avait lieu, entre les modèles imprimés et les modèles de pierre.



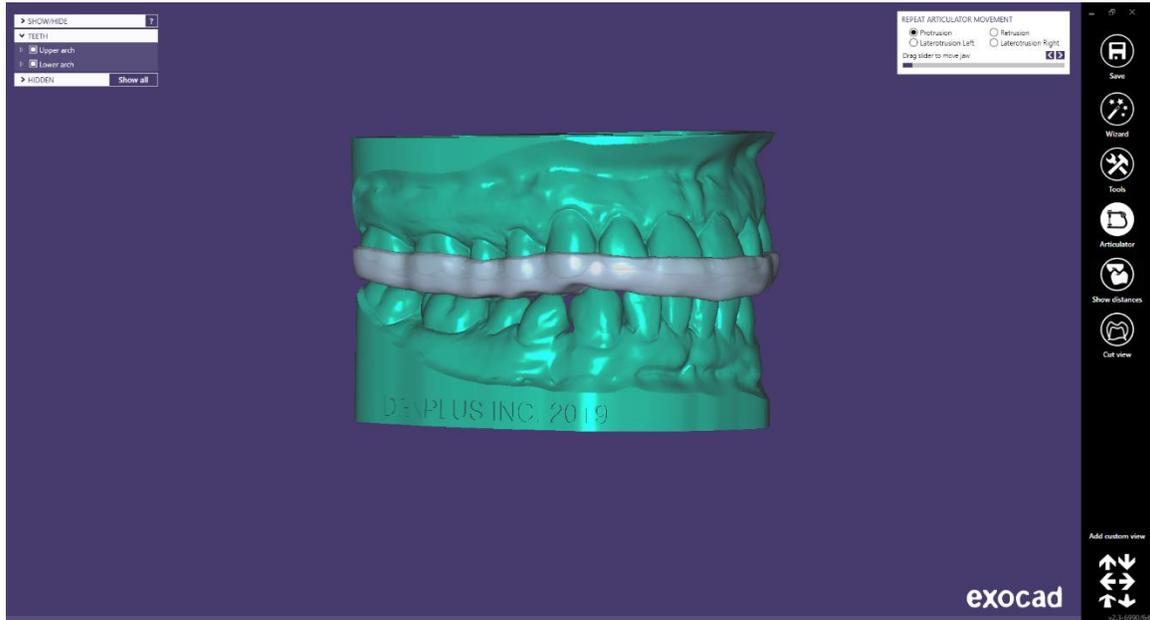
Le flux d'acquisition pour deux empreintes et un registre est assez simple en **mode Clinique** avec le **DS-EX**. Il consiste essentiellement à scanner les trois en séquence, puis se termine avec l'alignement des scans d'empreintes avec le scan du registre, par le logiciel, pour obtenir les deux modèles en occlusion.



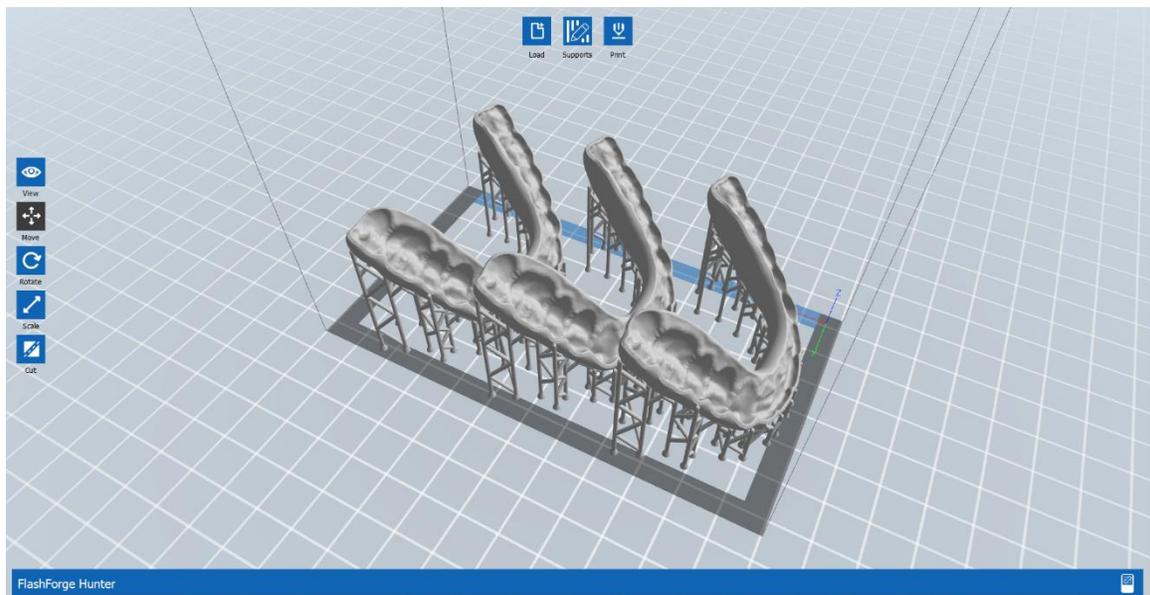
Pour la conception de la plaque occlusale, j'ai utilisé **Exocad** avec ses modules « **Splint** » et « **Virtual Articulator** ». Ce dernier permet de monter un cas sur un articulateur virtuel de votre choix, dans ce cas-ci un Panadent PCH, pour permettre d'exécuter les mouvements mandibulaires et assurer la guidance prescrite.



Après avoir complété la conception de la plaque occlusale, je suis passé directement en mode de fabrication des modèles avec « **Model Creator** » d'**Exocad**.



Par la suite, j'ai importé le fichier de la plaque à partir du logiciel de préparation « **FlashDLPrint** », un outil simple mais puissant, inclus avec l'imprimante **3D Hunter**. Parce que je voulais valider la précision de l'imprimante sur toute l'étendue de sa plateforme d'impression, j'y ai disposé trois plaques.



À une épaisseur de couche de 100µm, cette tâche a pris une heure et vingt minutes à imprimer avec la Hunter en mode rapide. Oui, celle-ci peut imprimer à 50µm et 25µm, mais pour une plaque occlusale, je ne voyais pas vraiment de gain parce qu'il n'y a pas de détails. Réduire l'épaisseur de couche ne ferait que doubler ou quadrupler le temps d'impression. Vous pourriez argumenter que les lignes de jonctions entre les couches sont plus visibles à 100µm et que les pièces imprimées sont moins précises. Il est vrai que les lignes sont plus visibles, or, il faut regarder la pièce d'extrêmement proche pour les voir, et de plus, il ne faut pas oublier que les plaques seront polies à la fin, éliminant ainsi les lignes. En ce qui concerne la précision, une épaisseur de couche de 100µm ne devrait pas affecter sa fidélité à la conception numérique originale.

Ci-dessous, nos plaques occlusales imprimées, encore attachées à la plaque d'impression. Tout s'annonçait bien jusqu'à cette étape.



En guise d'information, chacune de ces plaques équivalent à environ 5.10\$ca en résine.

Ci-dessous, les modèles imprimés. En temps normal, j'imprime ce genre de modèle à plat sur la plateforme, mais apparemment, j'ai une grande bouche, alors j'ai dû les anguler légèrement. Ces deux modèles furent imprimés vide, à une épaisseur de 2mm et totalisent environ 6.00\$ca en résine.



Pour valider la différence d'adaptation, j'ai également coulé les modèles en pierre. Ma prédiction initiale était que, parce que la résine imprimable se contracte légèrement et que la pierre, elle, prend de l'expansion, la plaque occlusale s'adapterait confortablement en bouche, parfaitement sur le modèle imprimé et très serrée sur le modèle de pierre. Avais-je raison? Nous le verrons bientôt.

Les étapes suivantes furent de détacher les pièces de la plaque d'impression, les laver à l'alcool isopropylique 99% puis procéder à la post-polymérisation. Cette dernière étape est particulièrement critique afin d'éliminer toute trace résiduelle de monomère. En plus, les plaques occlusales furent submergées dans la glycérine durant la post-polymérisation. La raison est que la polymérisation de ce type de résine est inhibée par l'oxygène. La glycérine agit comme une barrière qui permet à la surface de la pièce de polymériser entièrement sous la lumière U.V, sans quoi, elle resterait collante. Si vous avez déjà travaillé avec de la résine de polyester, communément appelée « résine à fibre de verre », vous êtes sans doute familier avec ce

phénomène. Il existe d'autres unités à polymérisation plus élaborées, à l'azote, mais la glycérine a fait amplement l'affaire.

Pour ma part, j'ai utilisé l'unité de polymérisation U.V.

Eurolight. Son cabaret est assez large pour y accommoder plusieurs pièces, mais puisque je n'avais qu'un petit contenant de glycérine, je les ai faites une à la fois. J'ai aussi respecté les consignes de post-polymérisation de **Keystone Industries.**



Avec les plaques entièrement polymérisées, il était temps de fraiser les résidus d'échafauds de soutien. Pour les rendre plus visible, j'ai frotté du papier d'occlusion sur la surface. Comme vous pouvez le constater, j'ai employé comme base de soutien le modèle de pierre. Comment fut l'adaptation? Beaucoup mieux que je ne l'avais prédit! Elle n'était pas trop serrée après tout.



Il y avait toutefois un tout petit jeu aux 2^e molaires, et ce, sur les trois plaques. Ceci fut aisément rectifié en immergeant les plaques dans l'eau chaude pendant une minute pour les ramollir un peu, les placer sur le modèle et appliquer une légère pression pendant qu'elles refroidissaient.

Maintenant, pour vérifier les points de contact, j'ai employé les modèles imprimés. L'adaptation? Comme un gant! Un détail à mentionner ici est que, puisque j'avais utilisé un articulateur statique (de type jetable en plastique), et que mon registre d'occlusion n'avait pas l'écart de 2 mm entre les 2^e molaires, j'ai dû mettre les modèles en occlusion AVEC la plaque occlusale en place AVANT de solidariser la boule au socle avec la colle car sinon, si je faisais l'inverse, la mandibule se retrouvait légèrement décalée par rapport à sa bonne position. Pas dramatique puisque ces modèles ne sont employés que pour une vérification finale, mais pour ceux qui préfèrent valider sur articulateur complet, vous pouvez monter des modèles imprimés sur un articulateur standard, sans problème.



En toute franchise, je fus agréablement surpris du peu de travail que j'ai eu à faire rendu à cette étape et je l'attribue principalement à mon manque d'expérience dans la conception numérique d'une plaque occlusale. J'ai réduit le pourtour de quelques points de contact, adouci quelques contours que je n'aimais pas dans ma conception et les plaques étaient prêtes pour le polissage. De toute évidence, n'importe quel technicien qui emploie cette méthode sur une base journalière développerait certainement une technique pour produire celles-ci beaucoup plus rapidement!



La résine **KeySplint Soft™** se polie de la même manière que de la résine d'acrylique : Avec de la pierre ponce, de la pâte à polir et un peu de sueur, mais puisque nous partions déjà d'une surface lisse, je m'attendais à ce que le polissage se fasse « vite-fait-bien-fait » et ce fut le cas. Je devrais mentionner également que, malgré le qualificatif « soft » du produit, ce matériau est tout de même très dur. Je dirais similaire à la résine **Impak™**.



Maintenant j'ai un aveu à vous faire. Rendu ce stade, je savais déjà que les plaques me faisaient. Que voulez-vous, ma curiosité a eu raison de moi. Mais supposons que ce cas ne devait sortir que la semaine suivante, alors, je les ai laissé reposer pendant quatre jours, pour voir s'il surviendrait un changement dimensionnel quelconque.



Quatre jours plus tard, le moment de vérité était arrivé. L'adaptation en bouche fut un peu plus serrée que la première fois, mais, en les ramollissant à l'eau chaude, les remettant en bouche et refermant la mâchoire, l'adaptation fut à nouveau confortable. Cela fait maintenant cinq jours supplémentaires depuis cet exercice et les plaques font toujours bien en bouche.

Mon verdict final : L'approche numérique pour les plaques occlusales fonctionne! Comme toute nouvelle technique, il y a une courbe d'apprentissage à surmonter. Si vous faites déjà de la CAO en couronnes et ponts, ceci serait une bagatelle pour vous. Pour ceux et celles qui n'ont pas d'expérience à travailler dans l'environnement virtuel 3D, une période d'adaptation est de mise. Or, avoir su maîtriser les techniques conventionnelles signifie que vous en avez vu des bien pires!

Tous les produits soulignés dans cet article son disponibles chez DenPlus Inc. Pour plus d'information, visitez notre site Internet, www.denplus.com ou contactez-nous au 1-888-344-4424.