

VirtualMEC

LOGICIEL DE CONCEPTION 3D POUR MECCANO™



A simple scooter
(83 parts)



The scooter model in a
more realistic rendering



A nice child car
(100 parts)



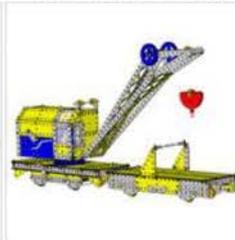
Helicopter
(278 parts)



Big wheel
(401 parts)



Articulated low loader
First view (495 parts)



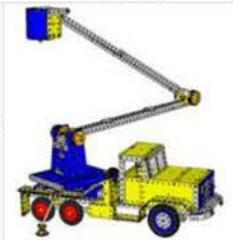
Railway service crane
First view (674 parts)



Police patrol car
First view (603 parts)



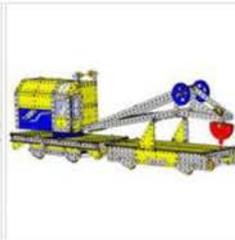
Pull shovel
First view (960 parts)



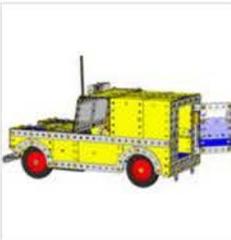
Elevated platform vehicle
First view (891 parts)



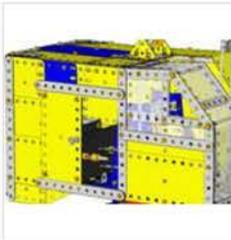
Articulated low loader
Second view



Railway service crane
Second view



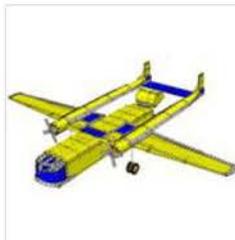
Police patrol car
Second color schema



Pull shovel close view
with sliding door open



Elevated platform vehicle
Second view



A freight plane
First view (737 parts)



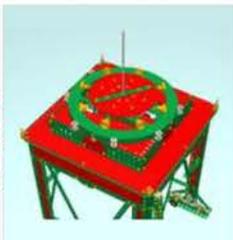
The plane "in flight"
Second view



Block-setting crane
First view (1975 parts)



Block-setting crane
The engine unit



Block-setting crane
The crane's tower

MANUEL D'INSTRUCTIONS

Introduction

VirtualMEC est un logiciel 3D indépendant qui simule la fabrication de véritables modèles.
Il est fortement recommandé de lire ce manuel et d'en exercer le Didacticiel.

Didacticiel

Dans ce Tutoriel, on construira un simple modèle de *Scooter*, celui montré en *Figure 1*. On sera guidé tout le long du processus de fabrication d'un modèle complet VirtualMEC. Parfois, il sera rappelé de sauvegarder le modèle en cours de construction. Le dossier où VirtualMEC a été installé contient différents fichiers nommés « Scooter phase 1 », « Scooter phase 2 », etc. Ces fichiers correspondent aux différentes phases de construction du modèle. Si on n'arrive pas à parfaire le Didacticiel en une seule session, on peut se référer à ces fichiers comme point de départ pour chacune des phases. On trouvera des renvois entre crochets [] pour chaque phase durant le Didacticiel.

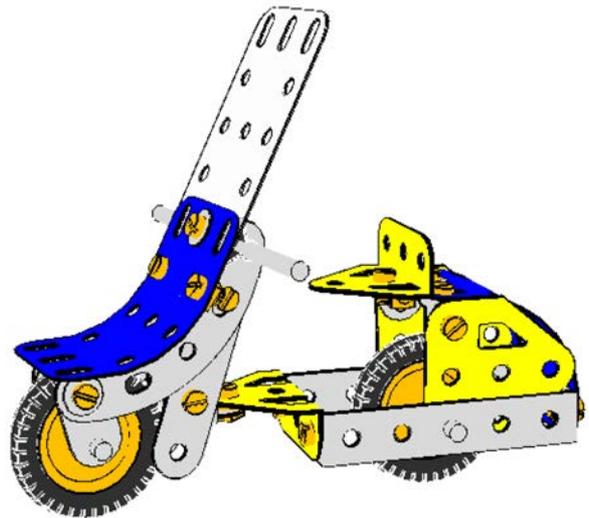


Figure 1 : Le modèle à construire

Si VirtualMEC est juste démarré, il devrait y avoir une fenêtre de document vierge ouverte. Si ce n'est pas le cas, fermer toute fenêtre de documents et en ouvrir une nouvelle en cliquant **File - New** .

Vérifier que, dans la barre d'outil en haut de l'écran, le bouton **Flat Colour Rendering** soit actif .

Voici la première pièce qui doit être ajoutée au modèle. N'importe quelle pièce peut être choisie pour démarrer ; dans ce cas, ce sera avec le *central Trunnion n° 126*. La Panoplie des pièces (**Parts Bar**) devrait être visible sur la droite de l'écran. Sinon cliquer  pour la montrer. Maintenant, il faut localiser *l'embase n° 126*.

Prendre un moment pour explorer les différents affichages de la Panoplie des pièces ; choisir un type d'affichage qui convienne le mieux. La Panoplie peut-être figée ou non, en faisant glisser la poignée du haut. Une fois *l'embase* sélectionnée, cliquer .

Maintenant, une embase coudée (*Trunnion*) se trouve dans la fenêtre du document VirtualMEC. Passer un peu de temps à explorer les différentes façons pour utiliser les différents *Points de vue*.

Vérifier que le bouton Drag  de la barre d'outils soit actif. Cliquer et maintenir la souris autour du modèle pour le voir sous différents angles, suivant le mouvement du curseur. On peut zoomer  ou élargir , et on peut courir le long du modèle en utilisant les glissières de fenêtres, ou cliquer et maintenir en utilisant la molette de la souris. Une fois la maîtrise des différents mouvements d'écran, terminer avec l'embase dans une position similaire à la *Figure 1*.

Il est maintenant temps d'ajouter un *boulon (Bolt)* à l'embase. Localiser le trou le plus près de soi, où on veut fixer le *Double Angle Strip n° 48a* (double support). Cliquer simplement dans ce trou. Un *Bolt n° 37b* apparaîtra par défaut dans le trou choisi. Maintenant que le *boulon* est sélectionné

(détouré en rouge) on peut agir sur lui. La première chose à faire est de changer son orientation. Alors qu'il est toujours sélectionné, cliquer sur le bouton **Invert**  du menu.

On peut maintenant ajouter le **Double Angle Strip n° 48a**. Localiser la pièce dans la Panoplie, puis double-cliquer dessus. Le double support se place sur le **boulon** sélectionné, par le bon trou, mais pas bien orientée. Cliquer la pièce pour la sélectionner, puis cliquer le bouton  **Rotate 180°**. Maintenant, la barre coudée devrait être dans la bonne position. Sélectionner à nouveau le **boulon** et lui ajouter un **écrou (Nut)** en cliquant le bouton **Add Nut** .

Répéter la même procédure avec un autre double support.

Il est maintenant temps d'ajouter l'axe et la roue arrière. Sélectionner la pièce **Axle Rod n° 17 (tringle)** dans la Panoplie, puis localiser le trou central à gauche du double support. Vérifier que le trou correspondant sur l'autre Double support NE SOIT PAS visible à travers le premier trou, puis cliquer sur celui-là. Une **tringle** apparaît.

Double-cliquer sur la **tringle** et un jeu de flèches de mouvement apparaît dessus. On peut cliquer et maintenir la flèche droite rouge pour vérifier que les mouvements de la **tringle** sont restreints par le trou correspondant. Lâcher la **tringle** en son milieu par rapport au trou.

Alors que la **tringle** est encore sélectionnée (sinon cliquer dessus), ajouter les pièces suivantes : **Flat Trunnion n° 126a** (embase plate), **Spring Clip n° 35 (clavette)**, **Pulley n° 22 (poulie)** qui forment la roue, une autre clavette et une autre embase plate. Ce n'est pas grave si pour le moment les embases ne sont pas correctement orientées, on pourra les ajuster plus tard. Le résultat final devrait être similaire à la *Figure 2*.

- [Scooter Phase 1]

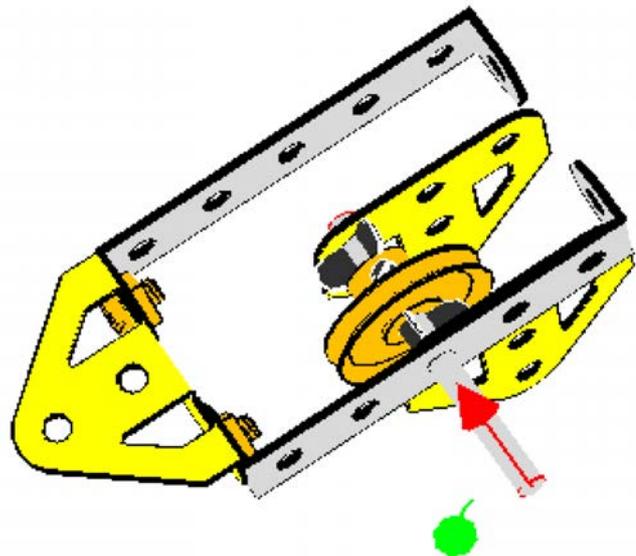


Figure 2 : essieu arrière

Vérifier que les flèches de mouvement de la **tringle** soient encore affichées (sinon double-cliquer sur la pièce) et utilisez la flèche rouge pour positionner correctement la **tringle**. Elle devrait ressortir de façon équitable de chaque côté des supports doubles. Même si la **tringle** semble passer au travers du trou du second support double, VirtualMEC ne sait pas encore si le trou et la **tringle** sont attachés. Pour lui faire savoir, on doit « hooker » (**accrocher**) la **tringle** ; une fois celle-ci sélectionnée, cliquer le menu **Part - Hook**.

On peut maintenant correctement positionner toutes les pièces récemment ajoutées. En commençant avec la dernière embase. Tout d'abord, s'assurer que toutes les pièces sont désélectionnées en cliquant en dehors du modèle. Puis double-cliquer l'embase et tirer sa flèche rouge jusqu'à qu'elle atteigne le support double correspondant. Maintenant que chaque pièce est attachée, aucune ne

devrait aller au-delà de ses propres limites. Alors que l'embase est sélectionnée, on peut la faire pivoter à la position correcte en utilisant le bouton **Rotate 90°**  du menu.

De la même façon, positionner la clavette contre l'embase et la poulie au milieu de la *tringle*. Enfin, faire pivoter la première embase dans la bonne position.

Ajouter un pneu à la roue est très facile : sélectionner la poulie, puis localiser le *Motor Tyre n° 142c (pneu)* dans la Panoplie. Double-cliquer dessus.

Le modèle commence à prendre forme. Il est maintenant temps de le sauvegarder. Cliquer le bouton **Save**  du menu, choisir un dossier et donner un nom au fichier. On devrait sauvegarder régulièrement son travail pour éviter de le perdre lors d'un éventuel plantage.

- [Scooter Phase 2]

Il faut maintenant ajouter la plaque arrière. Tout d'abord cliquer le dernier trou à gauche du Double support en créant un *boulon*. Orienter correctement le *boulon* en l'inversant (cliquer le bouton **Invert** ). Ajouter la *Plastic Plate n° 194 (carte plastique)*. On remarquera que la carte plastique a été ajoutée au *boulon*, mais pas à travers du bon trou. Alors que le *boulon* est encore sélectionné, cliquer sur le trou désiré dans la carte plastique ; cette dernière sautera à sa nouvelle position. Sélectionner et faire pivoter la carte plastique à sa verticale. Le modèle devrait maintenant ressembler à la *Figure 3*.

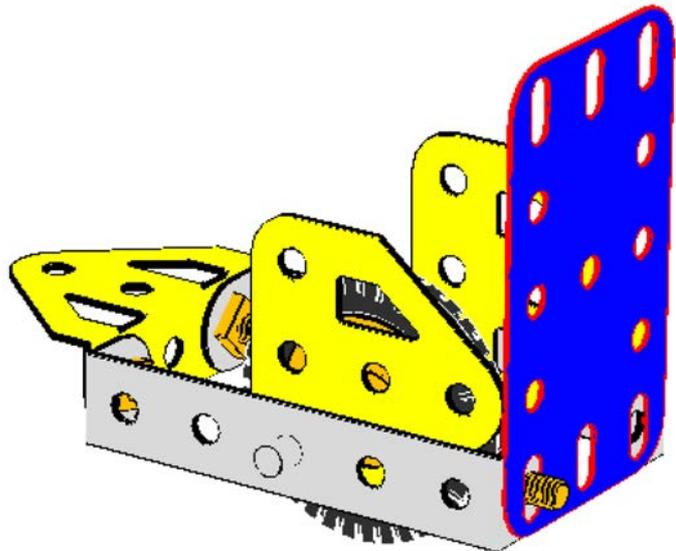


Figure 3 : la plaque arrière prête à être pliée.

Il faut maintenant plier la carte plastique. Avec la carte plastique sélectionnée, cliquer le menu **Part - Add Bend**. Localiser la flèche de pliure et la faire glisser jusqu'à ce que la carte soit pliée au bon angle. On peut trouver un Point de vue idéal afin de rendre l'opération plus facile. Se rappeler qu'on peut toujours faire glisser l'image pour trouver la meilleure vue. Si on est ennuyé avec son premier pliage, pas de panique. On peut toujours refaire ses dernières actions, en cliquant le bouton **Undo**  du menu, et essayer à nouveau jusqu'à ce que le modèle ressemble à la *Figure 4*.

Si, durant l'opération de pliage, on clique par inadvertance en dehors du modèle, les sélecteurs de pliage disparaissent. Pour les faire réapparaître, cliquer la pièce à plier, puis cliquer le menu **Part - Edit Bending**, puis sélectionner la pliure (sphère rouge) et continuer la procédure.

- [Scooter Phase 3]

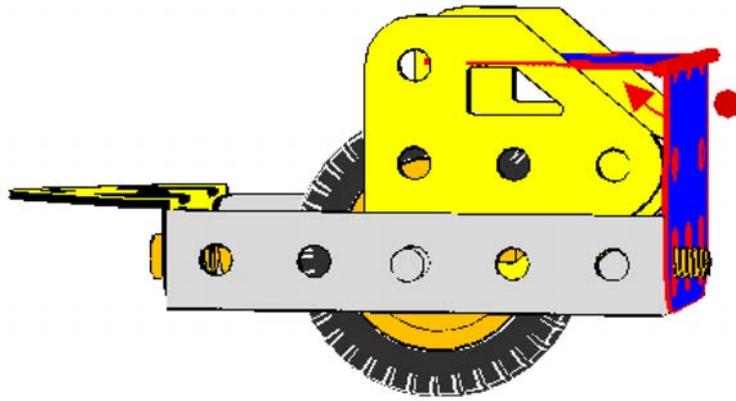


Figure 4 : la plaque arrière en début de pliage

L'arête du pliage est un peu trop anguleuse ; il faut adoucir son arête. La plaque sélectionnée, cliquer le menu **Part - Soften Bend twice**. De petites sphères apparaissent autour de l'axe de pliage. Traîner l'une d'elles jusqu'à atteindre la figure suivante. Si les sphères ne sont pas visibles, zoomer sur l'image.

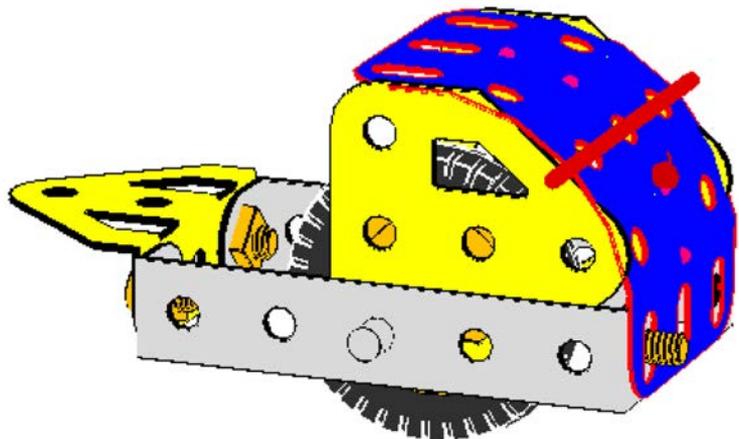


Figure 5 : la plaque arrière est correctement pliée

La carte plastique est maintenant bien pliée. On peut la désélectionner en cliquant n'importe où en dehors du modèle.

Si, après avoir avancé dans la construction du modèle, on veut revenir et ajuster la pliure, on va trouver que le menu **Bend** est grisé. Cela est le cas si la plaque est fixée par plus d'un **boulon**, ainsi son pliage devrait être impossible, comme dans la réalité. On a besoin de décrocher (ou **Unhook**) tous les boulons (ou axes), et le menu **Bend** devrait redevenir actif.

Il est temps d'apporter quelques ajustements au modèle. Comme on peut voir, la plaque pliée et les embases s'entrecroisent en un même point et c'est disgracieux. VirtualMEC n'est pas capable de faire lui-même les ajustements nécessaires (pas de gestion des collisions), car a tous les outils dont on a besoin pour les faire soi-même.

Tout d'abord, la plaque pliée devrait être un peu rehaussée au-dessus du bord des embases coudées. Double-cliquer la carte plastique, des flèches apparaissent, et on peut cliquer et traîner les petites flèches droites jusqu'à ce que la plaque atteigne la position idéale.

Les embases ont aussi besoin d'être éloignées de la carte plastique. On peut obtenir un résultat satisfaisant en les faisant pivoter autour de la **tringle**. Double-cliquer une embase, puis cliquer et traîner les flèches courbes jusqu'à atteindre la position idéale. Ne pas hésiter à expérimenter ces opérations avec différents mouvements. Ne pas oublier que le bouton **Undo**  est toujours disponible.

Quand on a besoin d'ajustement finement, on peut utiliser une fonctionnalité VirtualMEC appelée **Remote Control**. Supposons qu'on a besoin d'orienter verticalement une embase. Il suffit de cliquer la bonne flèche (sans la traîner) ; VirtualMEC se rappelle automatiquement la dernière flèche cliquée ou traînée. Cela fait pivoter la pièce tout en gardant le bon point de vue. Maintenant, si on presse la touche **Ctrl** du clavier tout en traînant la souris, VirtualMEC fait glisser la flèche de la même façon, même si on ne touche pas à la flèche. C'est comme si une flèche invisible se trouvait juste en dessous de la souris.

Une fois que **Remote Control** a été expérimenté, on finira par trouver la bonne position de toutes les pièces de façon aisée.

Il faut maintenant ajouter des feux arrière et obtenir le résultat de la *Figure 6*. Procéder comme suit...

Pour le feu gauche, sélectionner le **boulon** du côté gauche du modèle et cliquer le bouton **Add Washer** ☹. Inverser le **boulon** et lui ajouter un **écrou**. Maintenant, cliquer dans les trous correspondants sur le côté droit ; inverser le **boulon**, ajouter une **rondelle**, renverser le **boulon** et ajouter un **écrou** ♠.

- [Scooter Phase 4]

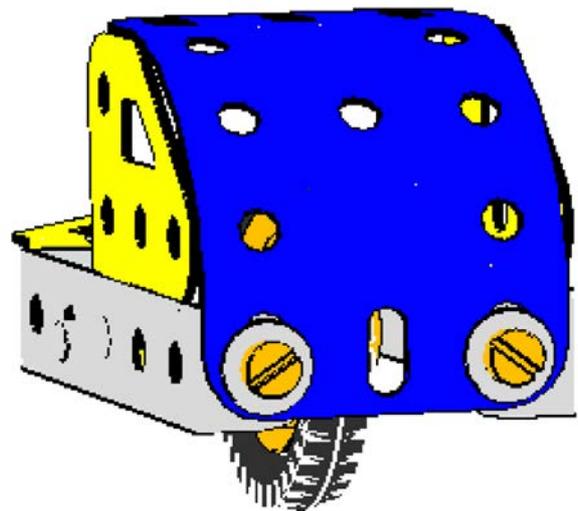


Figure 6 : partie arrière du modèle.

On peut se pencher sur la selle. On a besoin de deux **Angle Brackets n° 12** (équerres) pour fixer la partie supérieure de la carte plastique aux embases. Cliquer sur l'une des fentes haricot (trous oblongs) sur le bord de la carte plastique et y ajouter une équerre. Comme il faut boulonner la fente haricot de l'équerre sur la plaque pliée, cliquer ce trou alors que le **boulon** est sélectionné et l'équerre sautera à sa place.

On peut maintenant effectuer quelques actions. Double-cliquer l'équerre et utiliser une des flèches de mouvement pour la coller contre l'embase. Mieux encore, trouver un bon point de vue et utiliser **Remote Control**. Les trous des équerres et de l'embase ne sont pas parfaitement alignés. On a besoin de faire glisser l'équerre un peu en avant. Pour ce faire, double-cliquer le **boulon** (des flèches apparaissent), puis cliquer la carte plastique (de nouvelles flèches apparaissent). Traîner ces flèches déplacera le **boulon** et tout ce qui est rattaché à lui, mais PAS la plaque juste sélectionnée. Ne pas hésiter à expérimenter cette fonction « **Double Plus Single** ». (Ne pas oublier d'utiliser le bouton **Undo**, si tout part en « sucette ».)

Compléter avec les écrous et boulons nécessaires et faire la même opération de l'autre côté. Le modèle devrait maintenant ressembler à la *Figure 7*.

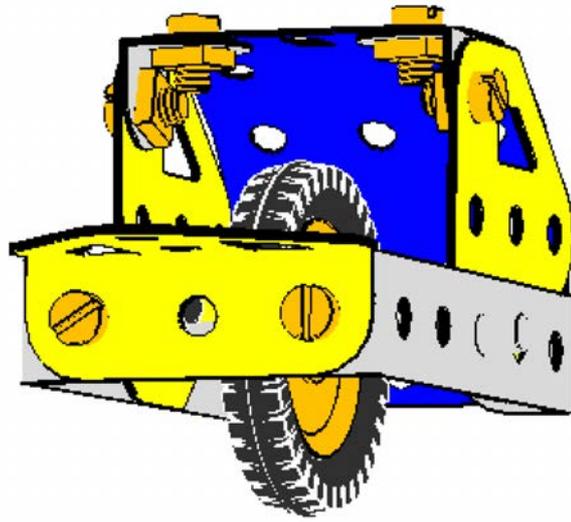


Figure 7 : la partie arrière du modèle est pratiquement terminée

La selle est une **Trunnion n° 126** attachée à une plaque triangulaire (**Fishplate n° 10**), qui est attachée à son tour à la fente haricot centrale de la carte plastique. Voir la *Figure 8* en référence.

- [Scooter Phase 5]

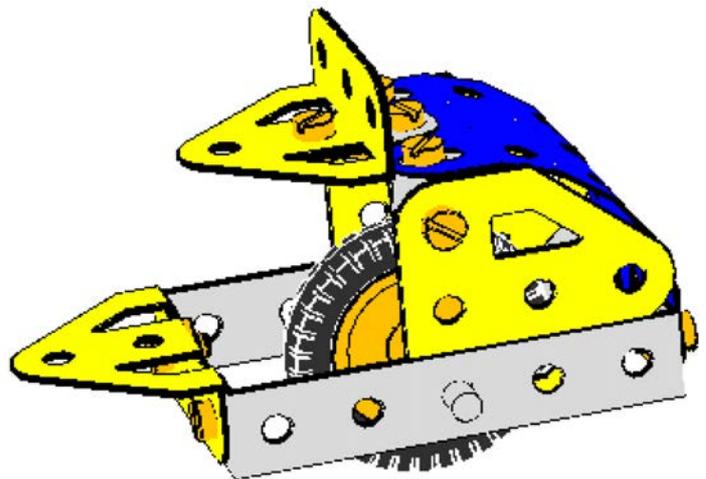


Figure 8 : la partie arrière du modèle est complétée par la selle

On est maintenant prêt à s'attaquer à la partie frontale du modèle. La *Figure 9* montre que l'avant est composé d'une embase et d'une **Perforated Strip n° 5** mise en transparent pour voir les détails au travers.

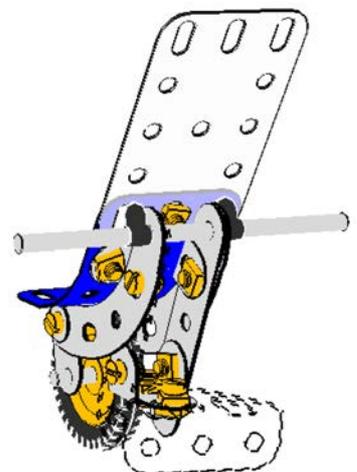


Figure 9 : partie avant du modèle

Une **Fishplate n° 10** est boulonnée au trou avant de l'embase. Cliquer le trou avant de l'embase, ajouter un **écrou**, ajouter la plaque triangulaire et terminer par un autre **écrou**. La plaque triangulaire a besoin d'être tournée de 90° .

L'autre partie de la plaque triangulaire doit maintenant être boulonnée à une double équerre (**Double Bracket n° 11**), avec les montants vers le haut. Cliquer le trou avant de la plaque triangulaire pour créer un **boulon**, puis, avec ce dernier toujours sélectionné, ajouter la double équerre. Le **boulon** toujours sélectionné, choisir le bon trou de la double équerre (celui du milieu). La double équerre sautera à la bonne place, mais ne sera pas correctement orientée. Sélectionner, **Invert**  et faire pivoter la double équerre jusqu'à atteindre la position voulue. Inverser le **boulon** et y ajouter un **écrou**. Le modèle devrait ressembler à la *Figure 10*.

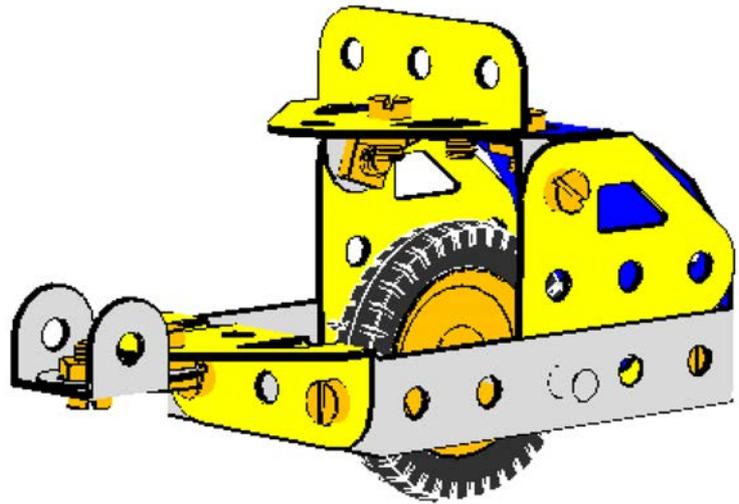


Figure 10 : le modèle en cours

Il est temps d'ajouter deux **Perforated Strips n° 5** à la double équerre. Comme on ne veut pas que la colonne de direction soit verticale, on a besoin d'incliner les bandes perforées vers l'avant. On a donc besoin de les faire pivoter individuellement jusqu'à qu'elles soient parfaitement alignées. Mais dans ce cas, on va utiliser une approche différente qui rendra cet alignement plus aisé. Procéder comme suit...

Ajouter les deux bandes perforées en position verticale. Pour ce faire, cliquer sur un trou d'une des montants de la double équerre, inverser le **boulon** si nécessaire, ajouter une bande perforée, cliquer dans un second trou pour repositionner la bande, inverser à nouveau le **boulon** et lui ajouter un **écrou**. Faire de même pour l'autre bande perforée sur l'autre montant de la double équerre. Le modèle devrait ressembler à la *Figure 11*, avec les deux bandes perforées pointant en l'air.

- [Scooter Phase 6]

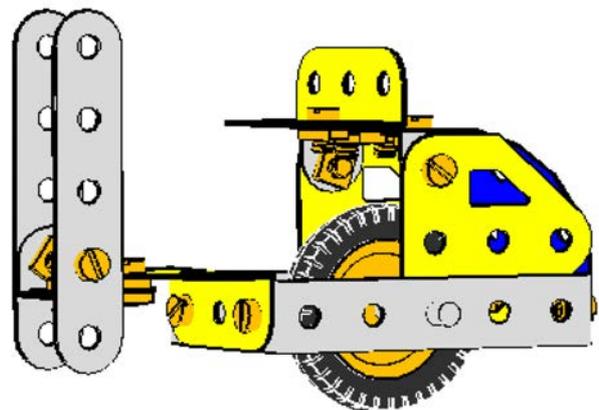


Figure 11 : colonne de direction en position verticale

Il faut maintenant ajouter le guidon à travers les deux bandes perforées. Sélectionner d'abord une **Axle Rod n° 16** dans la Panoplie, puis cliquer le trou supérieur des DEUX bandes perforées. Orienter le modèle pour voir les deux trous alignés dans la même vue. Cliquer le trou et la **tringle** y apparaît. Si l'opération est faite correctement, on remarquera que le nouveau guidon est « accroché » aux deux bandes perforées. Pour le vérifier, double cliquer la **tringle** ajoutée et bouger sa flèche rouge. Il devrait être impossible de sortir la **tringle** des bandes perforées.

Il est maintenant temps d'incliner la colonne de direction. Mais d'abord, parlons en quelques mots des flèches de mouvements des pièces dans VirtualMEC. Si on double-clique une pièce, VirtualMEC affiche un jeu de flèches déterminant l'origine du trou contenant un **boulon** et un **écrou**. Par exemple, si on double-clique sur l'une des **Perforated Strips n° 5** juste ajoutées, VirtualMEC affiche un jeu de flèches autour du trou contenant le guidon. Essayer. Maintenant, si on clique le **boulon**, le jeu de flèche se déplacera sur ce dernier. Il faut remarquer que le **boulon** n'est pas sélectionné, on a juste changé le point d'origine pour les opérations de pivot. La bande perforée est toujours sélectionnée. Maintenant, que se passe-t-il si on traîne la flèche verte ?

La bande perforée pivotera (en fait la pièce sélectionnée) en respectant le trou de référence (le trou rouge avec la flèche de rotation). Les autres pièces comme le **boulon** servant d'axe ne tourneront pas. Mais le guidon, comme il est « accroché » à la bande perforée, en suivra le mouvement, comme toutes les pièces rattachées à lui : en particulier la seconde bande perforée et son **boulon**, et, à travers eux, toutes les parties du modèle, auxquels elles sont connectées. Mais on ne veut pas que tout le modèle pivote autour du **boulon** de référence (avertissement). Mais on peut essayer voir ce qui se passe. Ne pas oublier d'utiliser le bouton **Undo**  dans tous les cas.

Alors, que doit-on faire si on veut faire tourner la colonne de direction, et rien d'autre ? Le problème survient à cause du **boulon** qui est « accroché » sur la seconde bande perforée. Si on enlève ce **boulon**, le problème disparaît. Ou, le mieux, on peut le « décrocher ». Le « décrochage » (**Unhooking**) empêche le **boulon** de propager le mouvement de la seconde bande perforée sur les autres pièces du modèle.

[NOTE] En démarrant avec la version 1.2.4, VirtualMEC détecte automatiquement les boulons et tringles qui sont coaxiaux avec le boulon de référence au pivot. Alors décrocher les boulons ou les tringles coaxiaux n'est plus nécessaire (VirtualMEC le fait). dans ce cas particulier, le Unhooking n'est pas nécessaire. De toutes manières, il est recommandé de connaître l'action de décrochage, car certaines situations l'exigeront tout de même.

Une fois que les explications précédentes sont comprises, la tâche est vraiment simple. Sélectionner le **boulon** à décrocher et cliquer le menu **Part - Unhook**. Double-cliquer maintenant sur la seconde bande perforée, cliquer le **boulon** qui servira à la rotation de la colonne de direction, et faire glisser la flèche verte. Seule la colonne tournera (constituée des deux bandes perforées), et on peut lui donner l'inclinaison voulue. Par contre, ne pas oublier à ré-accrocher le **boulon** à la seconde bande : sélectionner le **boulon** et cliquer le menu **Part - Hook**.

Voyons maintenant la fourche. La fourche a aussi besoin d'être inclinée et on peut répéter les procédures précédentes, mais plus tard. D'abord, ajoutons les deux bandes courbées au guidon. Sélectionner le guidon et ajouter la **Curved Strip Stepped n° 90a**. Celle-ci apparaîtra près d'une des bandes de la colonne. Étant donné que les **tringles**, contrairement aux **boulons**, n'ont pas de têtes, il n'est donc pas facile d'anticiper où une nouvelle pièce y sera ajoutée. On en aura une visualisation si on double-clique sur la **tringle**. La flèche rouge indique toujours où la prochaine pièce sera ajoutée. Si on inverse  la pièce, la flèche rouge se positionnera dans le sens opposé, et quand on ajoutera la seconde bande courbée, celle-ci apparaîtra à l'autre extrémité. Mais plus simplement, si une pièce s'attache à la mauvaise extrémité d'une tringle, on inverse  simplement cette dernière et on

essaie encore.

Une fois les deux bandes courbées posées, désélectionner le guidon en cliquant en dehors du modèle et, avec l'aide des boutons **Invert**  et **Rotate 90°** , positionner la fourche comme montré en *Figure 12*. Alors on peut ajouter une **Spring Clip n° 35** de part et d'autre du guidon afin de garder les pièces en place.

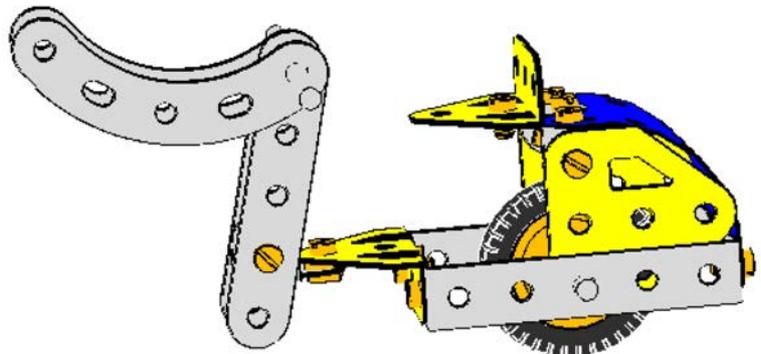


Figure 12 : la fourche est en positionnement

On devrait positionner correctement la fourche. Plusieurs façons : On peut faire tourner les deux pièces individuellement en les alignant correctement. OU on peut ajouter la roue, afin de « bloquer » (**Lock**) la fourche, ainsi ils bougeront comme une unité. OU, on peut user d'une astuce : on insère une tringle factice à travers les trous correspondant de part et d'autre de la fourche. Cela bloquera aussi cette dernière. Puis on positionne l'ensemble dans la position basse désirée, et on peut simplement enlever la tringle factice après. Cette méthode est facile à appliquer.

Faire pivoter le modèle afin que les derniers trous de la colonne soient alignés et qu'on peut voir à travers. Sélectionner une **tringle** dans la Panoplie (qu'importe sa longueur ou son type). Cliquer sur le trou et la **tringle** sera ajoutée. Ainsi assemblée, la fourche bougera dans son entier. Double-cliquer sur l'un des bras de fourche. Vérifier que les flèches de mouvement s'affichent autour du guidon, et traîner la flèche verte pour faire pivoter la fourche dans la bonne position. La position correcte est atteinte quand le second trou de chaque bande courbe coïncide au second trou de la bande correspondante. On peut ensuite sélectionner la tringle factice et la supprimer.

- [Scooter Phase 7]

Passons à la roue avant. À l'extrémité de chaque bras de fourche on a besoin d'ajouter une **Fishplate n° 10**, d'utiliser sa fente haricot, et d'une rondelle. Voir les *Figure 1* et *Figure 9* pour les détails. Une fois encore, on veut aligner les embases, ainsi l'axe pourra passer au travers.

Pour monter la roue, procéder comme précédemment. Sélectionner une **Axle Rod part n° 18b** dans la Panoplie, puis cliquer sur le trou de la plaque triangulaire la plus proche. La **tringle** sera ajoutée au travers des deux embases. (Si on clique sur l'embase la plus éloignée, la **tringle** traversera uniquement celle-ci). Avec la **tringle** sélectionné, double-cliquer sur la **Pulley n° 22**. La poulie apparaîtra entre les deux embases. (Sinon, on peut positionner correctement la **tringle** et la poulie en **Ctrl**+glisser.

À chaque fois qu'un axe et une poulie ont besoin d'être déplacés au-delà de leur restriction naturelle, presser simplement la touche **Ctrl** en traînant la flèche rouge.) Il faut maintenant centrer la **tringle** de part et d'autre de la fourche, et centrer la roue sur celle-ci. Enfin, ajouter un pneu à la poulie.

- [Scooter Phase 8]

Les bandes courbées encadrent maintenant la roue, mais elles ont besoin d'être tournées autour de leurs boulons, soit d'être inclinées en avant. Tout d'abord, « décrocher » UN des **boulons**. Double-cliquer l'AUTRE plaque triangulaire (celle qui est encore accrochée). Sélectionner le **boulon** autour duquel on veut faire pivoter la fourche. En utilisant la *Figure 1* comme référence, bouger la fourche

unifiée (les deux bandes courbées et la roue). On peut aussi faire glisser l'ensemble au bout des fentes haricot sur les embases, en utilisant les grandes flèches. Une fois l'ensemble en place, ne pas oublier de « raccrocher » les boulons.

Examiner les « headlights » en *Figure 9*. Elles sont composées d'une **Angle Bracket n° 12** de part et d'autre de la fourche. Les boulonner par leurs fentes haricot, en insérant une rondelle entre l'équerre d'angle et la bande perforée. Les rondelles donneront l'alignement correct avec les trous de la carte plastique qui forme l'avant du Scooter. Positionner les équerres d'angle sur la face extérieure de la fourche. Elles auraient besoin d'être tournées, et on peut le faire une à la fois.

Le modèle ressemble maintenant à celui de la *Figure 13*. C'est pratiquement terminé !

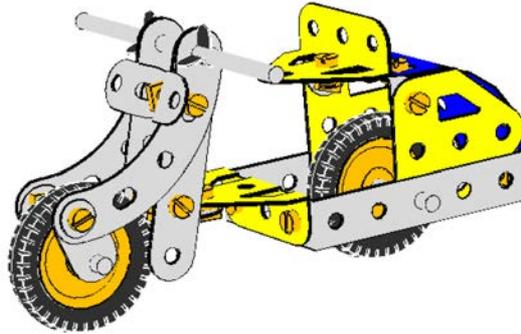


Figure 13 : le modèle pratiquement fini

Pour ajouter la carte plastique frontale, cliquer sur le trou de chaque équerre d'angle et ajouter une **Plastic Plate n° 194** sur un nouveau **boulon**. Choisir le bon trou dans la carte plastique et orienter celle-ci correctement. Vérifier que le trou de chaque équerre d'angle soit aligné avec le trou de la plaque (c'est pourquoi on a ajouté les rondelles). Il faut faire glisser la plaque finement pour aligner les trous.

La carte plastique a besoin d'être courbée pour rendre mieux. Mais comme on ne peut pas plier une pièces attachées par plusieurs boulons, on ne doit pas ajouter le second **boulon** maintenant. On a besoin de courber la plaque avant de l'accrocher ensuite. Commencer comme pour la plaque arrière, et lisser la courbe de la plaque de façon idéale.

Quelquefois, il est nécessaire de cacher certaines pièces du modèle, afin de mieux se concentrer sur la pièce sur laquelle on travaille. Dans ce cas, on devrait cacher une des pièces de la fourche de direction. En premier, sélectionner une des **Perforated Strip n° 5**, puis, tout en pressant la touche **Maj**, sélectionner les bandes courbées correspondantes. Les deux bandes ainsi sélectionnées (bordées en rouge). Cliquer le menu **Model - Hide Selected Parts** et elles disparaîtront (bords en pointillés).

On peut maintenant courber la carte plastique jusqu'à obtenir le bon alignement sur la fourche, finir en cliquant le menu **Model - Unhide** pour voir le modèle dans son entier.

Enfin, on peut ajouter le second **boulon** sur la plaque courbée avec un **écrou**. Puis, ajouter le troisième **boulon** et une **rondelle** pour maintenir le pare-brise ; le pare-brise est une **Transparent Plastic Plate n° 193**. Le modèle est maintenant complet et devrait ressembler à la *Figure 1*. Ne pas oublier de sauvegarder le travail !

- [Scooter Phase 9]

Finition

On termine par les touches de finition. Comme on a construit un modèle de Scooter, il serait bien de pouvoir le conduire ! VirtualMEC permet de définir des groupes de pièces qui peuvent bouger ensemble. Ces groupes sont appelés **units** (unités) et peuvent exécuter de simple mouvements,

comme la rotation et/ou la translation. Définissons une *unité de direction*.

Cliquer le menu **Model - Unit**. La boîte de dialogue **Unit** apparaît. Cliquer le bouton **New Unit**, donner un nom d'unité, par exemple *Steering*, et cliquer **OK**. Avec la boîte de dialogue **Unit** toujours ouverte, définir la pièce du modèle à partir de laquelle se feront les mouvements (la pièce Maîtresse). Cette pièce est la plaque triangulaire qui est boulonnée à l'embase centrale. La sélectionner (orienter le modèle pour faciliter la tâche), et, une fois la plaque triangulaire sélectionnée, cliquer **Set as Master** dans la boîte de dialogue **Unit**.

On doit maintenant désigner la pièce autour de laquelle la plaque triangulaire va pivoter (la pièce Pivot). Cette pièce est le *boulon* boulonné. Sélectionner ce dernier et cliquer **Set as Pivot** dans la boîte de dialogue **Unit**. Un jeu de flèches apparaît autour du pivot. Elles représentent tous les mouvements disponibles pour l'unité. Pour diriger un Scooter on a juste besoin d'un mouvement et on doit désactiver les autres. Cliquer simplement sur chaque flèche indésirable et elle sera grisée, mais pas sur la flèche verte qui est le mouvement désiré ! Si on fait une erreur, ou que les flèches disparaissent à cause d'un clic intempestif en dehors du modèle, sélectionner à nouveau le *boulon* pivot, cliquer **Set as Pivot**, et recommencer.

Finalement, on doit signifier à VirtualMEC que la *Steering* (l'unité) est composé d'une plaque triangulaire (**Master part**) et de toutes les pièces connectées à elle, SAUF l'embase centrale (la pièce exclue). Quand on tourne, cette embase (et toutes les pièces connectées à lui) ne devraient pas bouger – C'est pourquoi elle est appelé **Stop part**. Ainsi, sélectionner l'embase et cliquer **Set as Stop** dans la boîte de dialogue **Unit**. Pour vérifier l'opération avant de quitter dans la boîte de dialogue **Unit**, cliquer **Select Unit**. On devrait voir toutes les pièces composant l'unité *Steering* sélectionnées (contour rouge). Cliquer maintenant en dehors du modèle et fermer la boîte de dialogue **Unit**.

Une fois l'unité créée, on peut la rappeler n'importe quand pour la manipuler. Localiser la boîte **Unity** dans la barre d'outils (elle doit être vide), et cliquer le bouton de menu déroulant. On peut alors sélectionner *Steering* – ou le nom qu'on a donné à l'unité – et une flèche verte devrait apparaître. Traîner cette flèche pour jouer sur la direction. Cliquer en dehors du modèle après l'opération.

- [Scooter Complete]

Autres fonctionnalités

VirtualMEC dispose de bien d'autres fonctions : comme sauvegarder les Points de vue. Supposons qu'on doit tourner le modèle alors qu'on voit le Scooter de face. On peut sauvegarder ce Point de vue et le nommer comme on veut. Procéder comme suit : faire pivoter le modèle jusqu'à avoir une bonne vue d'ensemble du Scooter. Cliquer le menu **View - Viewpoints**, taper un nom de vue dans la boîte de dialogue, par exemple *Front*, puis cliquer **Save**. Plus tard, quand on voudra rappeler ce Point de vue, il suffira de rouvrir la boîte de dialogue **Viewpoints** et choisir la vue désirée dans la liste. Si on nomme un Point de vue « **Default** » (sans les guillemets), cette vue correspondante sera automatiquement rappelée à l'ouverture du fichier du modèle et en pressant la touche **Début** ou **Origine** du clavier.

Explorons brièvement quelques fonctionnalités de VirtualMEC...

Cliquer le bouton **Semi-real Rendering**  ou choisir **Real Rendering** du menu **View** pour rendre l'apparence du modèle plus réaliste avec des lumières et des ombres.

Sélectionner le menu **Model - Part List** pour obtenir la liste complète des pièces requises pour la construction du modèle. On peut aussi exporter cette liste dans un fichier texte (.txt) style Notepad. Cela est pratique pour constituer un manuel de construction.

Si on désire sauvegarder une image du modèle, cliquer simplement sur le menu **File - Save Image**

As..., et choisir un des formats d'images les plus communs (bmp, gif, etc). C'est pratique si on veut illustrer son propre manuel de construction.

On peut revoir tout le processus de construction du modèle à partir de son début en cliquant le menu **View - Player**. Une console de lecture vidéo apparaît. En manipulant la console on peut revoir toutes les étapes de construction du modèle, pas à pas, ou en continu, dans les deux sens chronologiques.

On peut aussi imprimer le modèle. Sélectionner le menu **File - Print** ou **Print - Preview**. L'impression ne transfère pas simplement l'image de l'écran : elle recalcule le rendu de l'image à la résolution de l'imprimante. Cela peut prendre du temps, mais le rendu final en vaut la peine.

C'est tout pour ce Didacticiel. On peut maintenant concevoir ses propres modèles. Pour des solutions non répertoriées dans ce tutoriel et pour des discussions détaillées sur chaque fonctionnalité de VirtualMEC, consulter l'Aide en ligne.

Le reste du manuel décrit en détail toutes les fonctionnalités de VirtualMEC...

Ajouter des pièces

Ajouter la première pièce

Si la Panoplie des pièces n'est pas visible sur le côté droit de l'écran, cliquer le bouton **Add Part**  ou choisir **View - Parts Bar** pour la faire apparaître. Cliquer sur **List**, **Details** ou **Thumbnails** pour choisir le style d'affichage qui convient le mieux. Double-cliquer une pièce ou seulement cliquer dessus puis sur  pour l'ajouter au modèle, ou bien encore la touche **Entrée** du clavier.

Ajouter un boulon ou une tringle à un trou

Cliquer sur un trou fait par défaut apparaître un **Bolt n° 37b**. Si on veut ajouter un autre type de **boulon** ou **tringle**, sélectionner la pièce dans la Panoplie puis cliquer dans le trou désiré. Si on veut boulonner plus d'un trou à la fois, s'assurer d'aligner correctement le modèle afin de cliquer plusieurs trous coaxiaux.

Exemple. La *Figure 1a* montre une **Double Bracket n° 11** (double équerre). À travers le trou de premier plan, on peut voir le trou en arrière-plan, signe qu'ils sont alignés. Si on ajoute un **Bolt n° 111** (cliquer les trous et les sélectionner), ce **boulon** sera ajouté aux deux trous. On peut vérifier en ajoutant un **écrou** aux **boulon** (cliquer le bouton ). L'écrou sera ajouté après le second trou (voir *Figure 1b*).



Figure 1a

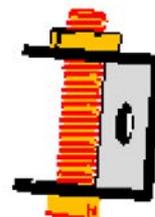


Figure 1b

Ajoutons maintenant le même **boulon** à la même double équerre, mais en orientant celle-ci comme la *Figure 2a*.



Figure 2a

Après avoir choisi le **Bolt n° 111** et cliquer le trou, le résultat obtenu est différent du précédent. Le **boulon** semble être attaché au trou. Mais actuellement VirtualMEC sait qu'il est seulement attaché au premier trou. On peut vérifier en y ajoutant un **écrou**.

La *Figure 2b* montre le résultat.



Figure 2b

Toujours utiliser la façon qui convient le mieux. On peut alors dire à VirtualMEC de considérer tous les trous alignés comme boulonnés entre eux en les bloquant par le **boulon**.

Ajouter d'autres pièces

Sélectionner un **boulon** ou une **tringle** comme pièce de destination, puis cliquer . La pièce choisie sera ajoutée au **boulon** ou à la **tringle**. Si on veut changer le trou boulonné, avec le boulon déjà sélectionné cliquer dans un autre trou. On voudra probablement déplacer la pièce juste ajoutée. Pour ajouter d'autres pièces, il faut inverser la vis ou la tringle sélectionnée.

Cliquer  pour ajouter un **écrou**. Cliquer  pour ajouter une **rondelle**.

Ajouter des pièces spéciales

Ajouter des pièces spéciales est géré par VirtualMEC dans une manière plus spécifique. Si on veut, par exemple, ajouter une pneu à une poulie, on doit juste ajouter la poulie, la sélectionner puis double-cliquer sur un pneu compatible à partir de la Panoplie. Celui-ci sera monté sur la poulie (diamètre correspondant ou référence compatible).

Sélectionner des pièces

VirtualMEC fait appel à des sélections de pièces à plusieurs fins (mouvement de pièces, cacher, bloquer, etc). Il est très utile de connaître les différentes façons de sélectionner des pièces.

Sélectionner une seule pièce

Cliquer simplement sur la pièce à sélectionner. Elle sera détournée en rouge.

Ajouter d'autres pièces à une sélection

Presser et maintenir la touche **Maj** du clavier, tout en cliquant sur chaque pièce supplémentaire.

Sélectionner une zone complète de pièces

Vérifier que ces boutons de la barre d'outil ne soient pas actifs :   . Si l'un d'entre eux est enfoncé, cliquer dessus. Maintenant on est en mode **Select Area**. Si maintenant on clique et traîne la souris sur le modèle on sélectionnera toutes les pièces recouvertes par la zone ainsi désignée. À noter que même les pièces cachées seront sélectionnées de cette manière.

[NOTE] *On peut aussi cliquer et traîner avec le bouton droit de la souris. Cela fera apparaître une boîte contextuelle pour agir directement sur la ou les pièces sélectionnées.*

Étendre la sélection

Cliquer une ou plusieurs pièces qui forme une base de sélection, puis choisir le menu **Edit Extend Selection**. VirtualMEC sélectionnera automatiquement chaque pièce attachée à chaque pièce sélectionnée. Si on choisit à nouveau le même menu, la sélection s'étendra de la même manière. On peut ensuite affiner sa sélection en désignant d'autres pièces ou en désélectionnant certaines des pièces actuellement sélectionnées.

Tout sélectionner

Choisir **Select All** du menu **Edit**.

Désélectionner une pièce

Presser et maintenir la touche **Maj** du clavier tout en cliquant sur chaque pièce à désélectionner.

Tout désélectionner

Cliquer simplement en dehors du modèle. Si le modèle remplit la fenêtre entière, on peut sélectionner une seule pièce, puis la désélectionner.

Bouger des pièces

Il faut distinguer trois situations.

La pièce à mouvoir n'est attachée à aucune autre pièce

Cela ne se produit que s'il s'agit de la première pièce du modèle ou si chaque **boulon** précédemment attaché a été supprimé ou « décroché ».

Cliquer une fois sur la pièce pour la sélectionner. On peut la faire pivoter à angle droit ,  ou l'inverser . On peut aussi utiliser respectivement les touches **R** et **I**.

Double-cliquer dessus fait apparaître un jeu de flèches. Faire glisser chaque flèche pour pivoter ou bouger la pièce dans n'importe quelle direction avec la touche **Maj** pressée.

La pièce à mouvoir est attachée par un seul de ses trous à un boulon / tringle

Cliquer une fois sur la pièce pour la sélectionner. On peut maintenant la faire pivoter perpendiculairement ,  autour du **boulon** dans son trou boulonné. On ne peut l'inverser  que si c'est la dernière partie de son **boulon**. Double-cliquer dessus pour installer un jeu de flèches. Faire glisser chaque flèche pour faire pivoter la pièce ou la déplacer le long de son **boulon**.

La pièce à mouvoir a plus d'un trou avec boulons / tringles

Double-cliquer sur la pièce. Un jeu de flèches apparaît en identifiant le **boulon** ou la **tringle** autour de laquelle des mouvements seront possibles. Pour changer de **boulon**, cliquer sur un autre. Les flèches s'y déplaceront. On peut maintenant utiliser les boutons de mouvement du clavier ou les flèches pour déplacer la pièce. La pièce se déplacera par rapport au dernier **boulon** désigné et toute autre pièce boulonnée avec elle suivra ses mouvements.

Déplacer un boulon ou un axe

Double-cliquer sur le boulon ou l'axe. Un jeu de flèches apparaît. Utiliser ces flèches pour faire glisser ou faire pivoter le **boulon** ou la **tringle**. Si le **boulon** est inséré dans le trou d'une pièce et qu'on souhaite le déplacer par rapport à ce trou (par exemple, faire glisser le **boulon** le long d'une fente haricot), une fois que les flèches sont affichées, cliquer simplement la pièce à laquelle le trou appartient. Maintenant, en faisant glisser les flèches, on peut déplacer le **boulon** par rapport à ce trou.

Faire glisser une pièce le long d'une tringle

Lors du glissement d'une pièce le long d'une **tringle** ou d'un **boulon**, VirtualMEC limite les mouvements de cette pièce par rapport aux autres parties présentes sur la **tringle** elle-même. On peut désactiver temporairement cette action et laisser une pièce glisser librement le long de la **tringle**. Pour ce faire, appuyer sur la touche **Maj** pendant le glissement.

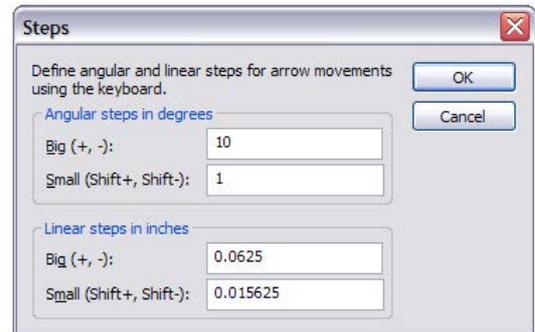
Remote Control

Parfois, on souhaite contrôler une flèche de mouvement sans avoir besoin de garder son curseur sur la flèche. Cela peut arriver lorsque les flèches sont petites et loin d'où on veut effectuer leurs mouvements. Cela se produit également lorsque on déplace des **unités** ou lorsque on modifie des courbures. Pour utiliser la télécommande (**Remote Control**), cliquer sur une flèche de mouvement,

puis déplacez sa souris dans une position confortable ; maintenez la touche **Ctrl** du clavier enfoncée tout en faisant glisser. La flèche se déplacera sans pour autant l'activer elle-même.

Déplacer des pièces en utilisant le clavier

Lorsque la précision est de rigueur, on peut déplacer une pièce à l'aide du clavier. De cette façon, on peut faire pivoter ou translater une pièce pas à pas. Lorsque les flèches de mouvement sont visibles, cliquer sur l'une d'elles, puis appuyer sur + ou – du clavier numérique pour déplacer la pièce par pas prédéfinis. Maintenir la touche **Maj** enfoncée pour obtenir des pas plus petits. On peut utiliser la boîte de dialogue **Steps** pour définir les étapes de votre choix (**Steps** du menu **File**).



Retirer des pièces

Sélectionner une ou plusieurs pièces et presser la touche **Suppr** du clavier.

Supprimer un *boulon* enlève également les *écrous* qui lui sont attribués.

Courber des pièces

VirtualMEC prend en charge la courbure des pièces et, puisque la courbure est largement utilisée dans les modèles réels, cela signifie qu'on peut construire pratiquement tous les modèles de la gamme. Cependant, la courbure n'est pas aisée. On doit indiquer exactement à VirtualMEC comment plier une pièce jusqu'à obtenir un résultat satisfaisant. Lorsqu'on plie une pièce, on applique habituellement une ou plusieurs courbes et on configure chaque courbe pour obtenir le résultat souhaité. Il est recommandé de pratiquer le pliage afin d'explorer toutes les capacités de courbure de VirtualMEC. On peut utiliser la **Remote control** ou cacher des pièces qui ne sont pas impliquées dans la courbure.

Créer une courbure

Sélectionner la pièce qu'on veut plier. Les pièces appropriées sont des bandes, des plaques, etc. On ne peut pas plier les pièces qui sont connectées à d'autres pièces avec plus d'un **boulon** ou **tringle**. Dans ce cas, on peut « décrocher » ou supprimer les vis ou les **boulons** impliqués. Choisir **Add Bend** dans le menu **Part**. Une barre rouge et deux flèches apparaissent. La barre indique l'arrêt de la courbure. On peut la faire glisser vers l'avant et vers l'arrière de la pièce. Une des flèches tourne la barre, l'autre crée la courbure. Essayer avec une **Plate n° 188** et on doit pouvoir obtenir les résultats de la *Figure 1*. Désélectionner simplement la pièce pour accepter sa courbure. Se reporter à la section **Modification d'une courbure existante** si on doit modifier une courbure déjà définie.

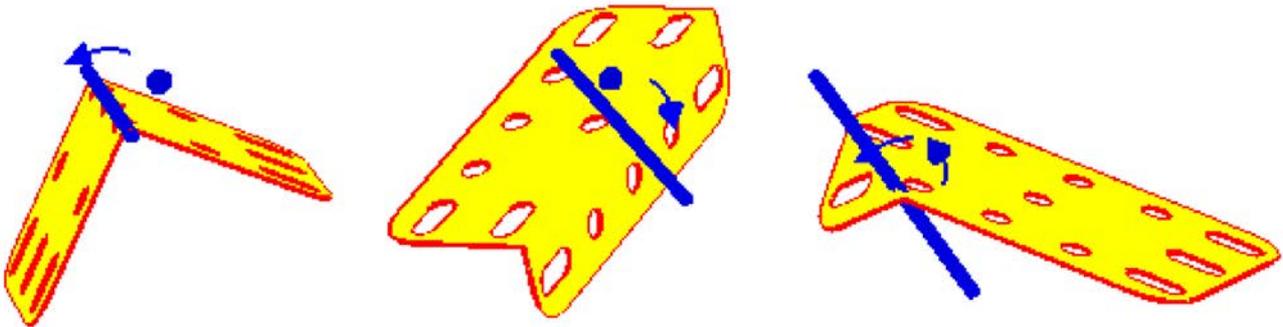


Figure 1 : quelques de courbures...

On obtient ainsi une pliure nette. Parfois, c'est ce dont on a réellement besoin, mais d'autres fois, on souhaite avoir un pli plus rond ou même une courbure incurvée. Pour obtenir un pli plus rond, pendant qu'on est en cours de pliage, choisir **Soften Bend** dans le menu **Part**. Un jeu de petites sphères apparaît le long de la barre de pliage et la courbure devient plus ronde qu'avant. Voir la *Figure 2*.

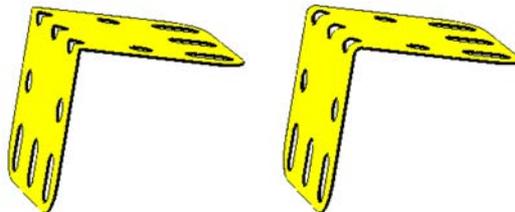


Figure 2 : un pli net sur la gauche et un pli plus rond sur la droite

Si on choisit le menu **Part - Soften Bend** encore et encore, on obtient une courbe encore plus ronde. Choisir **Part - Sharpen Bend** pour rendre la pliure plus nette. Mais ce n'est pas le seul résultat qu'on peut obtenir en adoucissant et en affinant une courbe. Faire glisser les petites sphères (si on a désélectionné la pièce et que les sélecteurs de pliage ont disparu, se reporter à **Modification**

d'une courbure existante pour les afficher à nouveau), le pli s'étendra pour obtenir une pièce incurvée comme celle illustrée à la *Figure 3*. On peut affiner la courbe, en l'adoucissant ou en la « cassant », en faisant glisser les sphères.

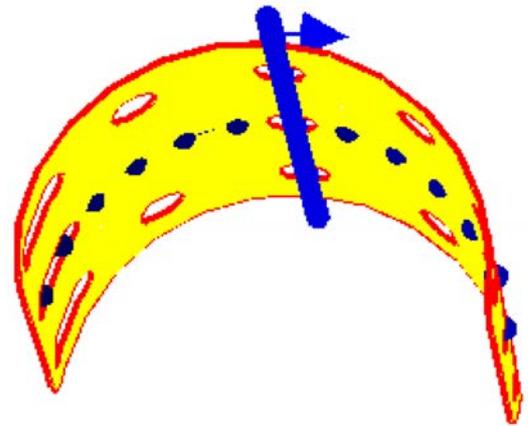


Figure 3 : une pièce incurvée

À partir de la courbure obtenue en *Figure 3*, on peut obtenir d'autres effets. Appuyer sur les touches **Maj+Ctrl** du clavier en faisant glisser pour obtenir différents types de courbures comme celles représentées respectivement en *Figure 4*, 5 et 6.

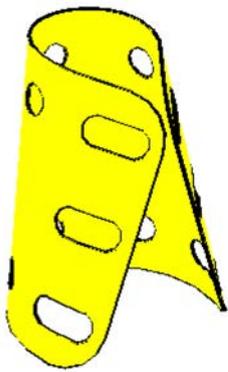


Figure 4 : courbure obtenue en pressant la touche CTRL tout en traînant une des petites sphères

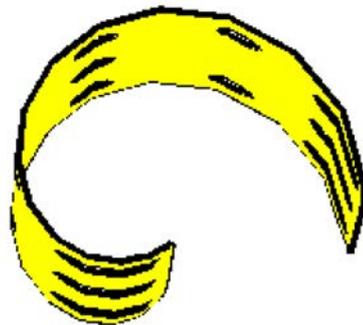
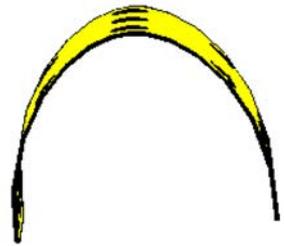


Figure 5 : Courbure obtenue en pressant la touche MAJ tout en traînant une des petites sphères. Une sorte de courbure en spirale...

Figure 6 : courbure obtenue en pressant les touches MAJ+CTRL tout en traînant une des petites sphères. Une sorte de courbure parabolique...



On peut combiner toutes les méthodes ci-dessus pour obtenir la pliure souhaitée. On peut également ajouter plus d'une courbe sur la même pièce. On ne doit pas « croiser » les courbes. Si deux ou plus pliures sur la même pièce se croisent, le résultat visuel est celui d'une pièce « cassée ».

Repositionner l'une des courbures ou la supprimer pour obtenir une flexion correcte.

Modifier une courbure existante

Sélectionner une pièce déjà pliée et choisir **Edit Bending** dans le menu **Part**. Une ou plusieurs grandes sphères semblent indiquer des courbures existantes. Cliquer sur celle à modifier. Maintenant, on peut procéder comme illustré ci-dessus.

Supprimer des courbures

On peut supprimer la courbure sur laquelle on travaille, en choisissant le menu **Part – Remove Bend**. On peut supprimer toutes les courbures d'une pièce, en sélectionnant cette dernière et en choisissant le menu **Part - Flatten**. On peut réinitialiser une pièce à sa courbure par défaut en

choisissant le menu **Part - Reset Bending**.

Copier de courbures

Parfois, on doit appliquer la même courbure à plusieurs pièces. Une fois qu'on a plié la première de ces pièces de manière satisfaisante, la sélectionner et choisir le menu **Part - Copy Bending**. Maintenant, cliquer sur la pièce sur laquelle on souhaite copier la courbure. Elle sera pliée en conséquence. On peut alors modifier sa flexion si on le souhaite. On peut également inverser sa flexion si on se rend compte que les courbures n'ont pas été copiées dans le même sens. Sélectionner la courbure incriminée et choisir le menu **Part - Invert Bending**.

Lier les pièces

Parfois, dans VirtualMEC, on doit simuler un lien entre les pièces qui ne soit pas obtenu à travers des **boulons** ou des **tringles** ; mais dans le monde réel, cela est dû à la friction ou à la présence de courroies, qui ne sont pas actuellement implémentées dans VirtualMEC.

Voyons la *Figure 1*. La **Sleeve Piece** (manchon en bleu) a été mise en place par simple glissement. Un adaptateur de cylindre a été boulonné à la bande perforée, puis un boulon a été ajouté à l'un des trous latéraux de l'adaptateur. Le manchon a été ajouté au **boulon** et placé en position. Le **boulon** utilisé pour ajouter manchon a été retiré et ce dernier a été déplacé à mi-course pour obtenir le résultat montré dans la *Figure 1*. Considérons que maintenant, on ne peut pas connecter l'adaptateur et le manchon car il n'y a pas de trous appropriés.

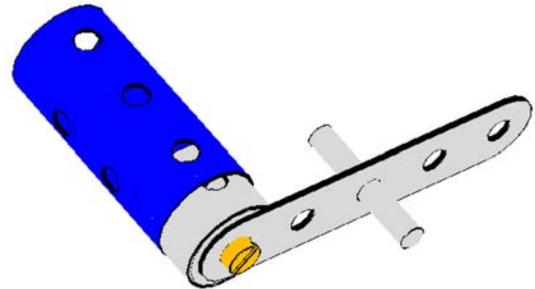


Figure 1 : un simple modèle montrant un adaptateur de cylindre partiellement inséré dans un manchon

Si on tourne maintenant la bande perforée autour de l'axe, on obtiendra le résultat indésirable suivant.

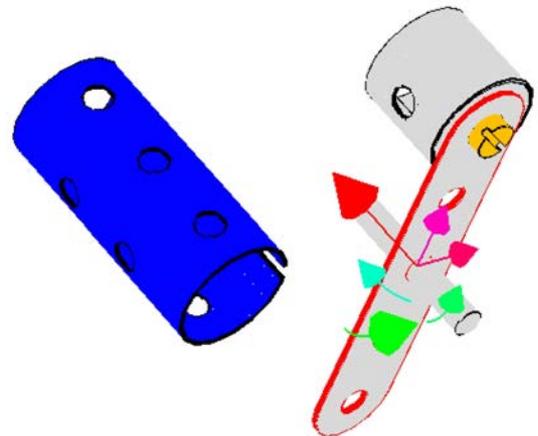
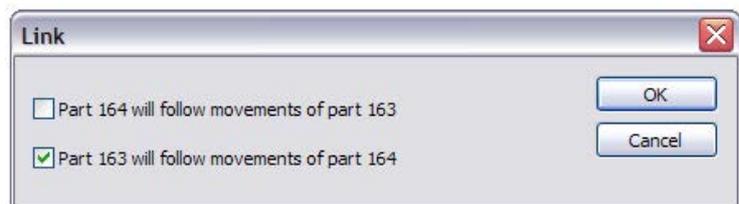


Figure 2 : le manchon ne suit pas les mouvements du modèle

C'est parce qu'il n'y a pas de lien entre l'adaptateur et le manchon. Cependant, dans le monde réel, le manchon aurait suivi les mouvements du modèle. On peut imposer le même comportement dans VirtualMEC en reliant les deux pièces. Procéder comme suit : tout d'abord, vérifier que le modèle est comme celui illustré à la *Figure 1* (avant la rotation de la bande perforée), si on a tourné la bande, on peut annuler la rotation . Ensuite, sélectionner l'adaptateur et le manchon ; pour ce faire, cliquer sur une pièce, puis maintenir la touche **Maj** enfoncée et cliquer sur l'autre pièce. Les deux pièces devraient maintenant être sélectionnées. Sélectionner le menu **Part - Link**. La boîte de dialogue **Link** apparaît. Cocher



la case en indiquant « Part 163 will follow movements of part 164 » et cliquer sur **OK**. À partir de maintenant, tous les mouvements concernant l'adaptateur seront liés au **manchon**.

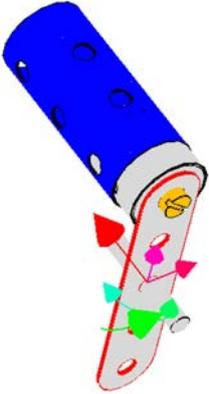


Figure 3 : le manchon suit maintenant correctement les mouvements de l'adaptateur

Pour modifier ou supprimer un lien entre deux pièces, ré-sélectionner les deux pièces et ré-ouvrir la boîte de dialogue **Link**. Décocher la phrase « Part 163 will follow movements of part 164 » et cliquer **OK**.

Accrocher et Décrocher

Accrocher [H]

Lorsque on clique sur un trou pour ajouter, par exemple, un **boulon**, VirtualMEC est conscient que le trou « appartient » au **boulon**. En fait, si on ajoute une autre pièce au **boulon**, celle-ci sera correctement positionnée près de la pièce déjà présente. De la même manière, une pièce ajoutée à un **boulon** peut être tournée et déplacée par rapport à ce dernier. En conclusion, VirtualMEC « sait » de tous les trous sont « accrochés » à un **boulon**.

« Accrocher » est automatique lorsque on ajoute un **boulon** ou une **tringle** à un trou et lorsque on ajoute une pièce à un **boulon** ou une **tringle** sélectionnés. Mais dans d'autres situations, on se doit « d'accrocher » ou de « décrocher » un **boulon** ou une **tringle** par soi-même. Voyons quelques cas...



Figure 1 : une bande perforée avec deux boulons

En commençant par le modèle illustré à la *Figure 1*, si on ajoute une autre **Perforate Strip** au **boulon** sélectionné (en rouge), on obtiendra le résultat suivant.



Figure 2 : une autre bande perforée ajoutée au boulon sélectionné

Le boulon sélectionné a été automatiquement « accroché » aux deux bandes. On peut le vérifier en ajoutant un **écrou** au **boulon**. Il sera ajouté dans la position correcte, après la deuxième bande. Mais si on sélectionne le deuxième **boulon** et qu'on y ajoute un **écrou**, on remarquera un comportement différent. L'**écrou** le plus à droite ne sera pas correctement positionné.



Figure 3 : l'écrou de droite n'est pas correctement positionné

La cause est que le second **boulon** n'a pas été « accroché » à la seconde bande.

VirtualMEC n'accroche pas automatiquement d'autres trous que ceux directement ajoutés à la pièce sélectionnée ou celles que l'utilisateur a cliquées. Si on souhaite accrocher le deuxième **boulon** aux deux bandes perforées, on doit le faire manuellement. Procéder comme suit : cliquer sur **Undo**  pour supprimer le dernier **écrou** ajouté, puis sélectionner le deuxième **boulon**, s'il n'est pas déjà sélectionné, puis choisir le menu **Part – Hook** (touche **H**). Maintenant, le **boulon** est correctement accroché aux deux bandes et on peut y ajouter un **écrou**. L'écrou va maintenant occuper sa position correcte. Voir la *Figure 4*.



Figure 4 : l'écrou de droite est maintenant bien positionné

Voyons un autre cas où l'accrochage peut être utilisé. On veut maintenant construire l'assemblage illustré à la *Figure 5*.

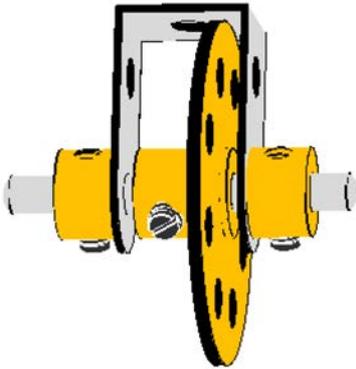


Figure 5

Commençons par ajouter une **Double Bracket n° 11a** à un nouveau modèle. Maintenant, on doit ajouter une **Axle Rod n° 18a** aux trous extrêmes de l'équerre double. Procéder comme suit : choisir l'un des trous dans lequel on souhaite insérer la **tringle** et faire un clic droit dessus. Choisir **Axle Rod n° 18a** dans le menu. La **tringle** n'a été accrochée qu'au seul trou qu'on a cliqué auparavant. Procéder comme décrit dans le chapitre **Ajouter des pièces** pour ajouter correctement la roue **Bush Wheel n° 24** dans sa position prévue. Maintenant, on peut faire coulisser la **tringle** dans sa position correcte, puis « accrocher » celle-ci, et enfin ajouter les deux **Collar n° 59**, un de chaque côté de la **tringle**.

Décrocher [U]

Sélectionner la pièce qu'on souhaite « décrocher » et cliquer sur **Part - Unhook**. Le décrochage est utile lorsqu'on doit détacher temporairement un **boulon** ou une **tringle** à partir de leurs pièces attachées afin d'y ajouter d'autres pièces ou de plier une pièce. On peut ensuite « accrocher » de nouveau la pièce décrochée auparavant.

On peut vérifier visuellement toutes les pièces qui sont accrochées à un boulon ou à une tringle. Sélectionner le **boulon** ou la **tringle** et choisir **Select Hooked Parts** dans le menu **Part**. Les pièces accrochées au **boulon** seront sélectionnées à leur tour.

Resserer des pièces [T]

Expliquons le resserrage en utilisant un exemple où cette option pourrait être utile. Supposons qu'on souhaite construire le modèle suivant (voir *Figure 1*).

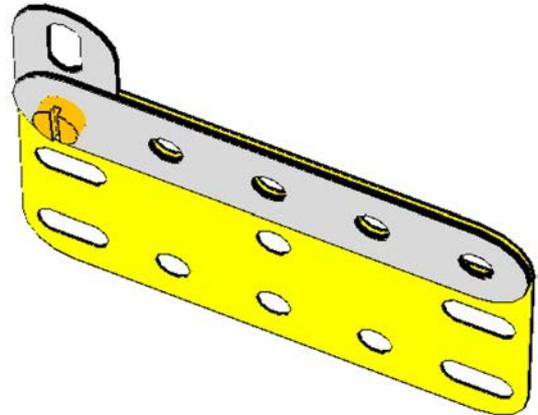


Figure 1 : il y a de l'espace entre la bande perforée et la plaque

En raison de la présence d'une éclisse (*Fishplate*), la bande et la plaque ne se touchent pas à leur extrémité droite. Il y a un espace entre eux correspondant à l'espace occupé par l'éclisse sur le côté gauche. Le modèle qu'on veut construire n'a pas besoin d'une éclisse correspondant sur le côté droit, mais il lui faut simplement un **boulon** et un **écrou**. Si on ajoute un **boulon** et un **écrou** au trou le plus à droite de la bande et de la plaque dans le monde réel, en raison du serrage du **boulon**, on verrait que la bande et la plaque entreraient en contact provoquant leur déformation imperceptible. Cela ne se produit pas automatiquement dans VirtualMEC. Si on ajoute simplement un **boulon** et un **écrou** en place, l'espace entre la bande et la plaque en restera là.

Mais on peut obtenir un résultat plus proche de la réalité, de manière semi-automatique. Cliquer simplement sur les deux trous à la droite pour ajouter un **boulon**. Maintenant, avant d'ajouter un **écrou**, sélectionnez le menu **Part - Tighten**. On verra la plaque se déplacer vers la bande, éliminant ainsi l'espace entre elles et le **boulon** (voir *Figure 2*). Enfin, on peut ajouter l'**écrou**.

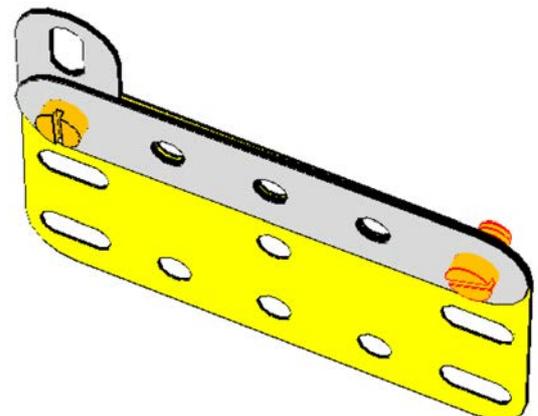


Figure 2 : après resserrage, l'espace entre les pièces a disparu

VirtualMEC implémente le resserrage en pliant toutes les pièces concernées autour de leur **boulon**. Dans le cas précédent, la plaque est légèrement pliée par rapport au **boulon** sur le côté gauche. Pour cette raison, il ne peut y avoir plus d'un **boulon** déjà attaché à la pièce qui sera inclinée par le processus de resserrage. Dans le cas où on a d'autres **boulons** attachés à la pièce, on doit les supprimer ou les « décrocher » avant de procéder au resserrage. Le resserrage ne comporte pas de flexion de pièces.

Cacher, démasquer et rendre transparentes des pièces [x]

Parfois, on trouve utile de cacher certaines pièces des autres afin de se concentrer sur les pièces sur lesquelles on travaille. Pour cacher des pièces, les sélectionner simplement et choisir **Model - Hide Selected Parts**. Si on ne veut pas cacher toutes les pièces, mais seulement quelques éléments, on peut sélectionner les pièces qu'on souhaite laisser visibles et choisir **Model - Hide Unpelected Parts**.

Pour faire réapparaître toutes les pièces cachées, choisir **Model – Unhide**.

On peut également rendre les pièces transparentes. Cela se traduira par la simple représentation en pointillés des bords de ces pièces, le corps de celle-ci étant invisible. Sélectionner les pièces à rendre transparentes et choisir **Transparent** dans le menu **Part**. Pour les rendre à nouveau opaques, les sélectionner et choisir **Part - Transparent**. Puisque la sélection d'une pièce transparente peut être délicate (on doit cliquer sur la bordure visible de la pièce), on peut sélectionner la zone où les pièces sont transparentes, ou même sélectionner tout le modèle. Maintenant, lorsqu'on choisit le menu **Part - Transparent**, les pièces transparentes seront à nouveau visibles.

Unités

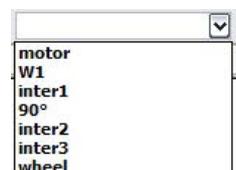
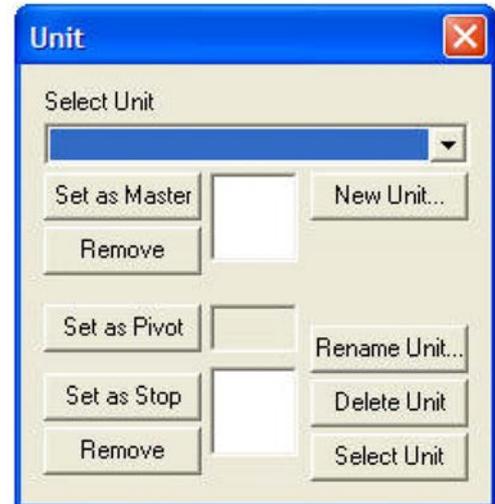
VirtualMEC permet d'identifier certaines pièces du modèle qui peuvent être déplacées ensemble, indépendamment du reste du modèle. Par exemple, on peut déplacer la flèche d'une grue ou soulever le bras d'une pelle de traction. Ces pièces sont appelées « unités » et on peut leur associer des mouvements simples tels que la rotation ou le décalage.

Pour créer une unité, procéder comme suit : choisir **Unit** dans le menu **Model**. La boîte de dialogue **Unit** apparaît.

Cliquer sur **New Unit...** et attribuer un nom significatif à l'unité. Habituellement, une unité est constituée de certaines pièces qui se déplacent par rapport à un pivot. La pièce directement attachée au **Pivot** s'appelle la pièce **Maîtresse**. Identifier maintenant dans le modèle la pièce principale et la sélectionner, puis cliquer sur **Set as Master**. Ensuite, sélectionner la pièce **pivot** et cliquer sur **Set as Pivot**. Dès qu'on clique sur **Set as Pivot**, un jeu de flèches apparaît indiquant tous les mouvements que l'unité peut effectuer. Habituellement, on souhaite limiter les mouvements à une rotation ou à une translation. Cliquer sur les flèches qu'on souhaite désactiver : elles deviendront grisées. À ce stade, l'unité est presque complète. La pièce **maîtresse** se déplacera par rapport à la pièce **pivot** et toute la partie attachée à la pièce **maîtresse** se déplacera en conséquence. Le problème est que chaque pièce est directement ou indirectement attachée à la pièce **maîtresse**, ce qui entraîne le mouvement du modèle entier lorsque la pièce **maîtresse** se déplace. Pour éviter cela, on doit identifier une ou plusieurs pièce à « bloquer », c'est-à-dire des pièces qui ne doivent pas se déplacer avec l'unité. À partir des pièces traversées par le **pivot** (et éventuellement le **pivot** lui-même), sélectionner l'une d'elles et cliquer sur **Set as Stop**. Cliquer sur **Select Unit** : toutes les pièces formant l'unité seront sélectionnées et on pourra vérifier si on a atteint son objectif. Si l'unité n'est pas ce qu'elle était prévue, sélectionner une autre pièce à bloquer et cliquer sur **Set as Stop**, puis vérifier à nouveau en cliquant sur **Select Unit**.

Une fois l'unité définie, fermer la boîte de dialogue. On peut maintenant sélectionner l'unité ou les unités qu'on a définies dans la zone de liste déroulante **Current Unit** dans la barre d'outils (la zone de liste déroulante la plus à droite : voir ci-contre). Sélectionner l'unité souhaitée, une ou plusieurs flèches apparaissent près du **pivot** de l'unité sélectionnée. Faire glisser la flèche désirée pour déplacer l'unité. On peut également utiliser la fonction **Remote Control**.

Pour éditer une unité déjà définie, ouvrir la boîte de dialogue **Unit** sélectionner l'unité désirée dans le menu déroulant.



Blocs

Chaque modèle, en particulier les grands, est divisé en **blocs**, quelque peu indépendants les uns des autres. Par exemple, un modèle de voiture pourrait être composé des blocs suivants : châssis, carrosserie, moteur, direction, etc. Pendant la construction d'un modèle, on travaille habituellement sur un seul **bloc** à la fois et il serait bon d'avoir la possibilité de cacher tous les autres. VirtualMEC permet de faire tout cela en définissant et en gérant des Blocs.

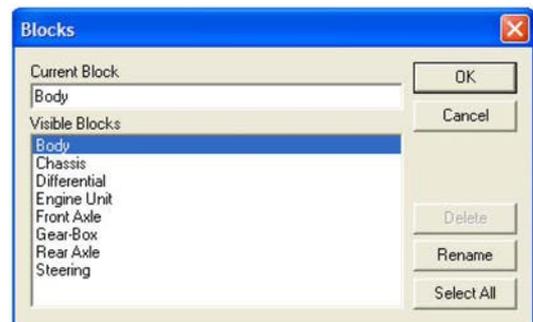
Dans VirtualMEC, chaque pièce d'un modèle doit appartenir à un seul bloc. Cela signifie que, même si on a défini aucun bloc jusqu'à présent, les pièces qui forment le modèle actuel appartiennent à un bloc. Ce bloc est par défaut créé automatiquement par VirtualMEC et il est nommé par **Default**. On peut vérifier cela en regardant la liste déroulante à gauche dans la barre d'outils **Default**. Il affiche le bloc actuel nommé **Default**. Lorsque on ajoute une nouvelle pièce à un modèle, elle appartiendra à ce bloc. On peut renommer le bloc par défaut avec un nom plus significatif.

Définir un nouveau Bloc

Choisir **Blocks** du menu **Model**. La boîte de dialogue **Blocks** apparaît.

Taper un nom dans la zone de texte du bloc actuel et cliquer sur **OK**. Un nouveau bloc sera créé et il deviendra le bloc courant.

NOTE. *Si le modèle contient plus d'un bloc, chaque fois qu'on ouvre le fichier, une boîte de dialogue proposera de choisir les blocs à afficher.*



Afficher les Blocs

Lorsqu'on choisit un bloc dans la zone de liste du **Current Block** de la barre d'outils, ce bloc deviendra le **bloc en cours** et VirtualMEC affichera uniquement les éléments appartenant à ce bloc. Ceci est utile lorsqu'on souhaite passer d'un bloc à l'autre et travailler sur chaque bloc individuellement.

Parfois, on veut afficher plus d'un bloc à la fois. Pour ce faire, ouvrir la boîte de dialogue **Blocks** et sélectionner tous les blocs souhaités dans la liste **Visible Blocks**. On peut effectuer plusieurs sélections à l'aide de la touche **Ctrl** tout en cliquant. Noter que chaque fois qu'on clique sur un bloc dans la liste, la liste de **Current Block** est par conséquent mise à jour ; de sorte que le dernier bloc cliqué est celui qu'on veut modifier.

Pour afficher tous les blocs, cliquer sur le bouton **Select All** dans la boîte de dialogue **Blocks** si elle est ouverte. Sinon, choisir **Show all Blocks** du menu **Model**.

Déplacer des pièces vers un autre Bloc

Parfois, on doit transférer certaines pièces de leur bloc actuel vers un autre bloc. Cela peut se produire si on a ajouté involontairement des éléments non destinés au bloc en cours ou peut-être parce qu'on souhaite diviser un gros bloc en plusieurs, plus petits. Sélectionner les pièces qu'on souhaite déplacer vers un autre bloc et choisir le menu **Model - Move to Block**. Sélectionner alors l'un des blocs de la liste de boîte de dialogue ou taper un nom pour un nouveau bloc. Les pièces sélectionnées appartiennent maintenant à ce dernier bloc.

Renommer un Bloc

Pour renommer un bloc, ouvrir la boîte de dialogue **Blocks**, sélectionner le bloc à renommer, taper un nouveau nom dans la zone de texte **Current Block**, puis cliquez sur **OK**.

Supprimer un Bloc

Ouvrir la boîte de dialogue **Block** et sélectionnez un bloc, puis cliquer sur **Delete**. On ne peut supprimer un bloc que s'il ne contient aucune pièce.

Engagement

VirtualMEC prend en charge la propagation des mouvements entre les pièces composant un modèle. En suivant les règles suivantes, on pourra demander à VirtualMEC de détecter et de propager les mouvements entre des rouages ou toute autre pièce appropriée.

Deux types de propagation du mouvement (**engagement**) sont disponibles : automatique et manuelle.

Les **engagements automatiques** se produisent lorsque des engrenages sont impliqués. Si, par exemple, deux engrenages se trouvent côte à côte comme dans la *Figure 1*, VirtualMEC détecte automatiquement un engagement possible entre eux, en basant la détection sur le type d'engrenages, leurs positions réciproques et leurs dentitions. Outre la définition des unités appropriées (voir ci-après), l'utilisateur ne doit pas faire autre chose pour obtenir un engagement appropriée des engrenages, tant que les engrenages sont correctement positionnés.

Les **engagements manuels** se produisent lorsque des pièces, autres que des engrenages, sont impliquées. Habituellement, ces pièces – habituellement des poulies – s'engagent au moyen de courroies, de chaînes ou d'autres manières. Étant donné que VirtualMEC ne connaît pas les courroies ou les chaînes, l'utilisateur doit fournir les informations nécessaires pour que le mouvement se produise.

Chaque pièce (tringle, poulie, etc.) impliquée dans un engagement doit faire partie d'une unité et doit satisfaire au moins une des conditions suivantes :

- Ce doit être l'une des pièces principales de l'unité ;

ou

- Il doit s'agir de l'une des pièces directement attachées à la pièce **pivot** de l'unité.

Dans l'exemple de la *Figure 1* (voir précédemment pour la définition d'une **unité**), les deux conditions sont remplies (une suffit seulement), puisque le pignon et l'engrenage sont des pièces principales de leurs unités respectives et que les deux pièces sont directement attachées aux **pivots** de leurs **unités** respectives.

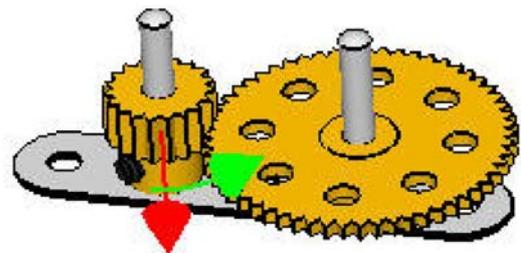


Figure 1 : un simple ensemble de pièces d'engrenage

Engagements automatiques

Comme indiqué précédemment, afin d'avoir une propagation de mouvements entre des engrenages ou d'autres pièces, l'utilisateur doit définir des unités. Chaque axe ou sous-ensemble qui peut impliquer un mouvement ou qui peut provoquer le mouvement d'un autre sous-ensemble doit être défini comme une unité. Jeter un œil à la *Figure 1* : deux unités doivent être définies, une pour chaque tringle. L'unité du pignon aura le **pignon** comme pièce **maîtresse**, la tringle sera la pièce de pivotement et la bande perforée sera la pièce à « stopper ». De même, l'unité de la roue dentée aura cette dernière en tant que pièce **maîtresse**, la tringle sera la pièce **pivot** et la bande perforée la pièce à « stopper ». Dans les deux unités, le mouvement de rotation autour de l'axe principal (la grande

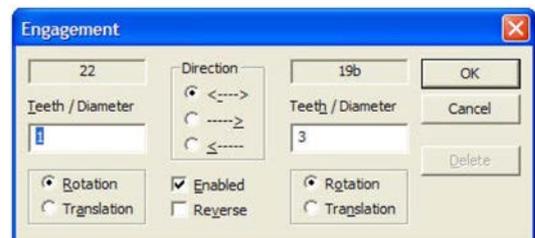
flèche verte) devrait être activé. Une fois ces deux unités définies, l'utilisateur peut actionner une unité (en la choisissant dans la zone de liste **Unity** de la barre d'outils) et faire glisser la flèche indiquée. L'ensemble du mécanisme bougera en conséquence.

Engagements manuels

Les *engagements manuels* peuvent être définis lorsque la propagation de mouvement est souhaitée parmi les pièces qui ne sont pas liées directement et pour lesquelles VirtualMEC ne peut déterminer automatiquement aucune relation directe, par exemple, les poulies entre elles.

En ce qui concerne les *engagements automatiques*, l'utilisateur doit définir les unités appropriées (suivre les instructions précédentes). Ensuite, l'utilisateur doit commander VirtualMEC avec des instructions d'engagements spécifiques. Considérons la *Figure 2* en page suivante. Deux poulies doivent être engagées ensemble. Supposons que les unités appropriées soient déjà définies. Maintenant, on doit les connecter. Procéder comme suit : sélectionnez les deux poulies (cliquer sur une poulie, puis maintenez la touche **Maj** du clavier, et cliquer sur l'autre). S'assurer que seules les deux poulies sont sélectionnées. Choisir **Engage** dans le menu **Part**. La boîte de dialogue suivante s'ouvre.

Familiarisons-nous avec tous les aspects de la boîte de dialogue : les deux pièces impliquées sont la pièce **n° 22** et la pièce **n° 19b** (comme on peut le voir dans les deux boutons enfoncés). La direction dans laquelle l'engagement se produira est $\leftarrow\text{---}\rightarrow$ (les deux sens) signifie qu'une rotation de la pièce **n° 22** provoquera une rotation de la pièce **n° 19b** et vice versa. Dans certains cas, on préférera avoir un engagement unidirectionnel.



Les deux champs **Teeth / Diameter** montrent le diamètre respectif de chaque pignon. Ces boîtes sont automatiquement remplies par VirtualMEC pour certaines pièces (poulies, pignons, etc.), mais on peut éditer leur contenu comme on veut. On peut indiquer le nombre de dents dans le cas de pignons et roues dentées. Leurs valeurs sont utilisées par VirtualMEC pour déterminer le rapport des mouvements qui se produiront (ratio). Dans ce cas, une valeur de **1** pour la partie **n° 22** et une valeur de **3** pour la pièce **n° 19b** signifie que la grande poulie a un diamètre trois fois plus grand que l'autre et que de la petite poulie subira trois tours pour un seul tour de la grande poulie.

Pour chaque pièce, on peut choisir quel type de mouvement se produira : rotatif ou translationnel. Dans le cas des poulies, il s'agit d'un mouvement de rotation pour chaque pièce, mais dans d'autres cas, on peut choisir d'avoir une ou les deux pièces impliquées dans un mouvement de translation. Par exemple, un chariot engagé par une poulie aurait un mouvement translationnel ; dans ce cas, l'unité formant le chariot aurait un mouvement linéaire dans une direction prévue. Lorsqu'un mouvement de rotation s'engage dans une translation (par une courroie ou une corde), on doit définir la valeur associée à la pièce tournante égale au diamètre de la pièce elle-même et la valeur associée à la pièce de translation égale à **1** ; VirtualMEC calculera un taux d'engagement correct en tenant compte de la circonférence de la pièce tournante.

Enfin, on peut définir un mouvement inversé (en cochant la case **Reverse**), ce qui signifie qu'une rotation dans le sens horaire d'une unité entraînera une rotation dans le sens inverse de l'autre. Faire tout de même attention à ce qui se produit dans la réalité ! La case à cocher **Enabled** permet de désactiver temporairement un engagement.

En revenant à l'exemple de la *Figure 2*, si on quitte tous les paramètres proposés et qu'on clique sur **OK** pour fermer la boîte de dialogue **Engagement**, on obtiendra une connexion entre les deux poulies, comme indiqué ci-dessous. On peut afficher / masquer la ligne d'engagement en rouge en choisissant **Engagements** dans le menu **View**.

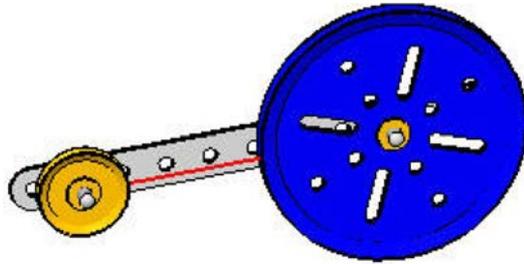


Figure 2 : un engagement entre des poulies. La ligne d'engagement en rouge est affichée

Si on doit éditer ou supprimer un engagement déjà définie, ré-sélectionner les deux pièces impliquées dans la connexion prévue et choisir **Engage** dans le menu **Part**. La boîte de dialogue **Engagement** s'ouvre et on peut modifier l'engagement ou même le supprimer (décocher **Enabled**).

Engagement avancé

Jusqu'à présent, on a vu un exemple simple d'engagement. Cependant, ces connexions peuvent être utilisées dans des scénarios plus complexes pour obtenir des mouvements tout aussi complexes. Par exemple, voyons comment un pantographe peut être conçu dans VirtualMEC en utilisant des unités et des engagements. Un pantographe est une base simple pour des mécanismes de direction plus complexes.

Dans la *Figure 3*, une fois que le pantographe a été construit et configuré correctement, on pourra le déplacer en obtenant le comportement représenté dans la *Figure 5*. Tout d'abord, construire le modèle illustré à la *Figure 4* ; on devra avoir pratiqué aisément VirtualMEC avant d'essayer de construire ce modèle, sinon, lire l'aide et pratiquer le didacticiel en premier. Pour un meilleur réalisme, on doit utiliser des boulons à blocage pour les deux joints.

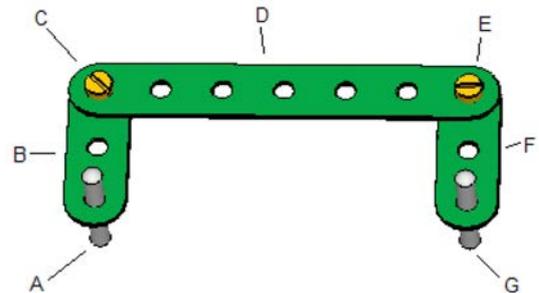


Figure 3 : exemple de pantographe

Une fois que le modèle ci-dessus est construit, on doit définir les trois unités suivantes (voir le tableau ci-dessous et les lettres utilisées dans la *Figure 3*) :

UNIT	SET AS MASTER	SET AS PIVOT	SET AS STOP
1	B	A	
2	D	C	C
3	F	E	D

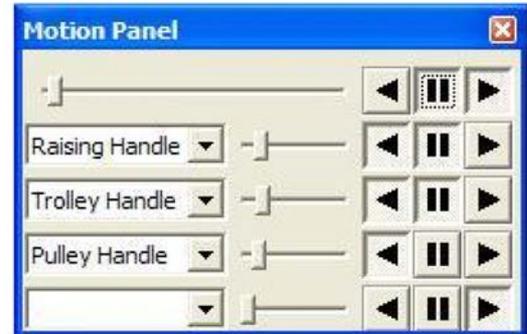
Une fois qu'on a défini les trois unités, on peut procéder aux engagements requis. Deux engagements sont nécessaires. Sélectionner les deux pièces **B** et **D**, et ouvrez la boîte de dialogue **Engagement**. Ensuite, cocher la case **Reverse** et cliquez sur **OK**. Répéter la même procédure avec les pièces **D** et **F**. C'est tout ! Si tout a été correctement effectué, on peut maintenant obtenir le résultat illustré à la *Figure 5* en choisissant l'**unité 1** dans la zone de liste des **unités** et en déplaçant la flèche verte.



Figure 4 : pantographe mis en mouvement

Panneau d'animation

Une fois qu'on a défini les unités nécessaires pour contrôler les mouvements du modèle, on peut les activer par le panneau d'animation (voir Figure 6). On peut visualiser ou cacher ce panneau en sélectionnant le menu **View – Toolbars and Docking Windows - Motion** ou en appuyant sur les touches **Ctrl + M**.



Il suffit de sélectionner dans chaque zone de liste déroulante l'unité qu'on souhaite activer. Pour chacune d'elles, on peut régler sa vitesse relative en utilisant le curseur correspondant, la direction et l'état de **pause / lecture** en utilisant les boutons correspondants. Le curseur et les boutons de la première ligne contrôlent la vitesse globale, la direction et l'état de **pause / lecture** de l'ensemble du modèle.

Conseils

La gestion correcte d'un engagement peut être une tâche complexe. Il est recommandé de commencer à pratiquer avec des mécanismes simples et de procéder ensuite avec des plus complexes. Étant donné qu'un réglage incorrect d'engagements ou d'unités pourrait résulter à des mouvements inattendus des pièces, il est fortement recommandé de sauvegarder le fichier du modèle d'origine avant d'expérimenter les engagements.

Même si on peut créer un mécanisme complexe en utilisant des engagements dans VirtualMEC, ne pas oublier que seuls les mouvements de rotation et de translation simples sont actuellement pris en charge. Les engagements plus complexes n'ont pas pu être recréés, ou du moins pas exactement comme dans la réalité. Parfois, on peut simuler des mécanismes complexes avec quelques compromis entre le réel et la simulation de VirtualMEC. En général, on doit garder à l'esprit que les mouvements oscillants ou non linéaires ne sont pas pris en charge.

Couleurs

VirtualMEC est fourni avec un thème de couleurs prédéfini.

Cependant, on peut modifier la couleur de chaque pièce ainsi que créer et enregistrer autant de thèmes personnalisés que l'on souhaite. Les thèmes de couleurs peuvent alors être appliqués à tout modèle dans son ensemble.

Changer la couleur de quelques pièces

Sélectionner la pièce souhaitée et choisir le menu **Part - Colour**. Une boîte de dialogue de couleur affiche montrant à gauche le nom de pièce sélectionné ou chaque élément d'une partie multicolore (comme une roue ou un moteur). Si on a sélectionné deux ou plusieurs pièces différentes, le champ de liste **Select item** à gauche affichera une liste. Cliquer sur n'importe quel élément dans cette liste pour afficher sa couleur dans la case de droite. Cliquer sur cette case pour choisir une autre couleur. Lorsque on a terminé, la nouvelle couleur apparaîtra dans la case de droite, en référence de la précédente en dessous. Répéter le processus pour tout autre élément.

Maintenant, on peut choisir d'appliquer la modification de couleur uniquement à la(les) pièce(s)

sélectionnée(s) ou de l'appliquer à toutes les pièces similaires du modèle (par exemple, si on a sélectionné une **Strip n° 5** et changé de couleur, toutes les **Strips n° 5** du modèle changeront en conséquence de la même manière).

Si on coche la case **Set in Current Scheme**, la couleur choisie sera définie dans le thème actuel pour cette ou ces pièces.

Utiliser un Thème de couleur

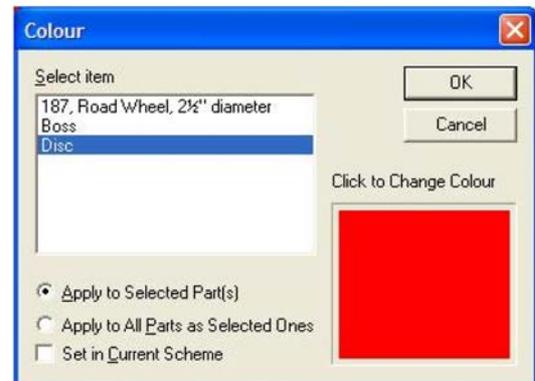
Choisir **Colour Scheme** du menu **Model**. La boîte de dialogue **Colour Scheme** apparaît.

La boîte de dialogue affiche toutes les pièces disponibles dans la version actuelle de VirtualMEC, chacune associée à une couleur spécifique.

Pour créer son **Thème** personnalisé, on doit modifier les couleurs de toutes les pièces prévues. Sélectionner ou cocher la ou les pièces souhaitées puis cliquer sur le champ de couleur pour appliquer la couleur souhaitée (un panneau de couleur standard apparaît). Parfois, on veut simplement copier la couleur d'une pièce vers d'autres pièces. Dans ce cas, sélectionner la pièce à copier et cocher toutes les pièces qui recevront la couleur. Cliquer sur **Copy Colour**. La couleur de départ sera appliquée à toutes les pièces prévues. Cliquer ensuite **OK** pour valider.

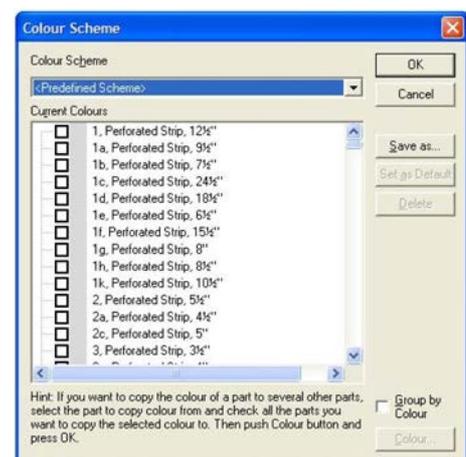
Lorsque on est satisfait de son thème, on peut l'enregistrer en lui donnant un nom (**Save as...**). Une fois qu'on a créé plusieurs thèmes, on peut appliquer chacun d'eux au modèle actuel, en ouvrant la boîte de dialogue **Colour Scheme**, en sélectionnant le thème souhaité dans la liste déroulante **Colour Scheme** puis en cliquant sur **OK**.

Si on veut que chaque nouveau modèle à construire soit associé initialement à un Thème particulier, sélectionner ce thème et cliquer sur **Set as Default**.



Importer des Thèmes de couleurs

Étant donné que chaque modèle est associé à un Thème de couleurs (soit par **défaut**, ou un autre), on peut facilement choisir de nouveaux thèmes de couleurs à partir des modèles existants. Supposons qu'on a un fichier de modèle créé par un autre utilisateur et basé sur un thème créé par cet utilisateur. Il suffit de charger le fichier, d'ouvrir la boîte de dialogue **Colour Scheme**, le thème actuel sera celui associé au fichier qui vient d'être ouvert. Enregistrer le thème en lui donnant un nom. Maintenant, on dispose d'un nouveau thème de couleurs.



Jeux de pièces

VirtualMEC permet de définir des jeux de pièces ou **Sets**. Un **jeu** est simplement une façon d'organiser les pièces ensemble, afin qu'on puisse se concentrer sur les pièces nécessaires pour un modèle particulier, tout en cachant toutes les pièces inutiles.

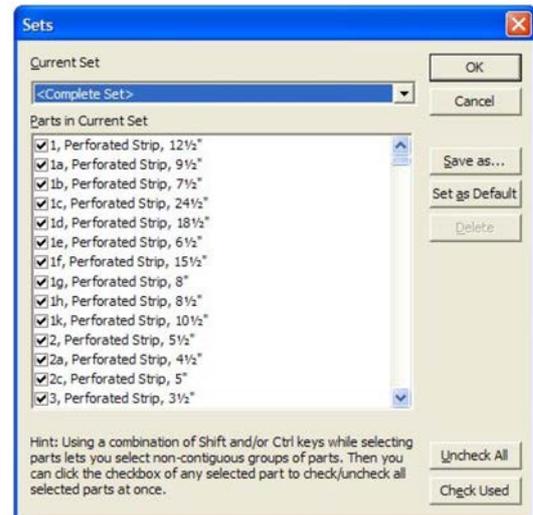
L'exemple courant de jeux de pièces est souvent celui qu'on possède réellement, le contenu d'une boîte du commerce, etc.

On définit un **jeu** en cochant toutes les pièces destinées à former ce set de pièces. Ensuite, on a deux options : on peut simplement cliquer **OK** et le **jeu** qu'on vient de définir devient le **jeu** courant ou on peut lui donner un nom, en choisissant **Save as...** et en tapant un nom significatif. Dans les deux cas, on verra apparaître son jeu de pièces dans la Panoplie de droite. Si on a donné un nom de **Jeu**, il sera affiché au bas de la Panoplie.

On peut cocher toutes les pièces utilisées dans le modèle en cours en cliquant sur **Check Used**.

Les **jeux** sont sauvegardés avec les fichiers de modèles. Donc, si on charge un fichier de modèle créé par un autre utilisateur et qu'on souhaite ajouter son propre **jeu** à la liste de jeux personnalisés, ouvrir simplement la boîte de dialogue **Sets** et l'enregistrer (**Save as...**).

Si on clique **Set as Default** l'un des **jeux** enregistrés, ce sera le **jeu** par défaut lorsqu'on démarrera un nouveau modèle .



Rendu

VirtualMEC prend en charge plusieurs modes de rendu graphique. Pour la construction de modèles, **Flat Color Rendering**  est probablement le plus pratique. Les pièces sont affichées en couleurs unies pour une vue claire et nette et le calcul graphique est assez rapide.

Passer à **Semi-real Rendering**  pour voir les nuances d'éclairage avec des bordures nettes et marquées.

Pour un rendu plus réaliste avec des nuances de couleurs et d'ombres, on peut passer en **View Real Rendering** dans le menu **View**.

On peut choisir le **White Rendering** dans le menu **View** pour obtenir un rendu en noir et blanc du modèle, adapté à l'impression en noir et blanc.

Si on rencontre des saccades pendant qu'on tourne autour du modèle (probablement parce que le modèle est vraiment grand et / ou que l'ordinateur n'est pas très rapide), on peut enclencher le mode **Fast Rendering** . Ce mode accélérera le rendu pendant les mouvements, car il utilise un affichage filaire des pièces.

Vues

On peut remarquer que l'une des plus belles fonctionnalités de VirtualMEC est qu'il permet de regarder un modèle à partir de n'importe quel point de vue.

Zoom

Cliquer sur les boutons  et  de la barre d'outils pour effectuer un zoom avant et arrière respectivement ou utiliser le curseur situé entre eux. Si la souris dispose d'une roulette, on peut aussi l'utiliser pour zoomer. Cliquer sur , puis faire glisser un rectangle sur l'écran pour zoomer dans la zone ainsi sélectionnée.

Traveling

Utiliser les barres de défilement pour parcourir la scène horizontalement et verticalement. Si la souris dispose d'une roulette ou d'un bouton central, on peut l'utiliser aussi pour faire un travelling.

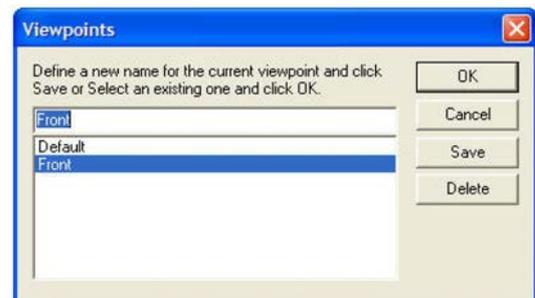
Cliquer sur le bouton **Centre** , puis cliquer sur un point du modèle pour centrer ce point au milieu de la fenêtre.

Rotation

Cliquer sur le bouton **Drag** , puis cliquer et faire glisser la souris sur la scène pour tourner autour du modèle. La scène pivotera autour du centre du modèle. C'est généralement le centre de la première pièce qu'on a ajoutée au modèle. La plupart du temps, en particulier lorsqu'il s'agit de gros modèles, on voudra faire pivoter la scène autour d'un centre qui n'est pas le centre d'origine du modèle. Il suffit de sélectionner la pièce autour de laquelle on souhaite tourner et cette pièce deviendra le nouveau centre de rotation.

Points de vue

Chaque fois qu'on change son *point de vue* (en tournant ou en faisant zoom sur la scène, par exemple), VirtualMEC l'enregistre automatiquement. Cela signifie qu'on peut rappeler un point de vue précédent, puis revenir à l'actuel. Dans le menu **View**, appuyer sur  pour passer au *point de vue* précédent (on peut le faire plusieurs fois) ; appuyer sur  pour accéder aux plus récents.



On peut également enregistrer des points de vue nommés, afin qu'on puisse les rappeler par leur nom. Si on a un point de vue satisfaisant, choisir **Viewpoints** dans le menu **View**. La boîte de dialogue **Viewpoints** apparaît. Taper un nom (par exemple, avant, arrière, dessus, etc.) et cliquez sur **Save**. Si on souhaite enregistrer un nouveau point de vue sous un nom existant, sélectionner ce nom dans la liste, puis cliquer à nouveau pour activer le bouton **Save**, puis, si on appuie sur **Save**, on remplacera l'ancien point de vue par celui-ci.

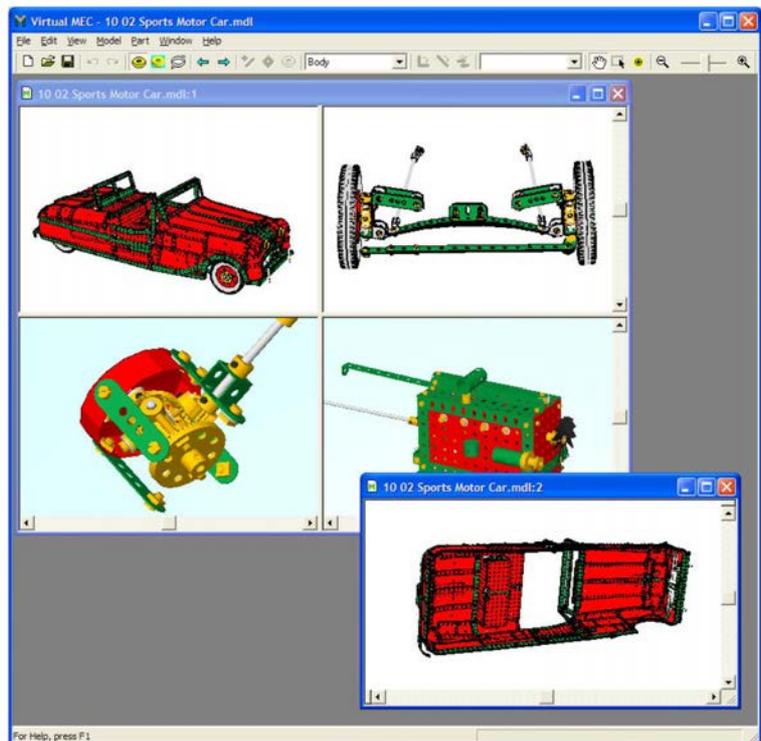
Pour rappeler un Point de vue enregistré, ouvrir la boîte de dialogue **Viewpoints**, sélectionner le point de vue souhaité et cliquez sur **OK**.

Si on nomme un point de vue « **Default** » (sans les guillemets), on peut le rappeler en appuyant simplement sur la touche **Début (Home)** du clavier. Ce sera également le point de vue par défaut lorsqu'on chargera un fichier modèle.

Multivues

VirtualMEC prend en charge le travail avec plusieurs modèles à la fois. Cela signifie qu'on peut ouvrir plus d'un modèle dans sa propre fenêtre.

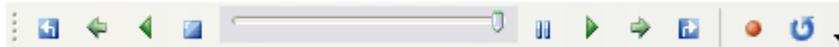
VirtualMEC prend également en charge plusieurs vues du même modèle. On peut ouvrir une nouvelle fenêtre pour le même modèle en choisissant **New Window** dans le menu **Window**. Ou on peut diviser une seule fenêtre en deux ou quatre volets affichant des vues différentes du même modèle. Pour diviser une fenêtre, cliquer et faire glisser l'une des barres divisées situées à gauche ou en haut de la barre de défilement correspondante.



On peut opérer sur n'importe quelle vue et appliquer différents styles de Rendu, de blocs affichés, etc... à chaque vue.

Lecteur de montage

À tout moment, on peut lire tout le processus de construction d'un modèle. Sélectionner **Model - Player** pour afficher la barre du *lecteur de montage*. C'est une console similaire à un lecteur de vidéo commun sur Windows™.



Appuyer sur  pour regarder une animation complète. On verra le modèle se monter pièce par pièce, de la première à la dernière. Appuyer sur  pour remonter le montage au début. On peut appuyer à tout moment sur  pour arrêter l'animation. On peut avancer ou reculer d'une « image » à la fois en appuyant sur  ou  respectivement.

Appuyer sur  pour « rembobiner » l'animation au début (aucune pièce ne s'affiche) ou  pour aller directement à la fin (l'état actuel du modèle).

Pendant la lecture, on peut regarder le volet le plus à droite de la barre d'état. Il affichera une indication sous la forme **xxx / aaa**. Par exemple, s'il affiche **100/500**, cela signifie que le modèle contient 500 pièces et qu'on regarde actuellement les 100 premières pièces s'assembler.

N'étant pas en mode **Player**, le volet le plus à droite affichera seulement **500**, ce qui signifie que le modèle contient 500 pièces et qu'on n'est pas en mode **Player**.

À l'aide du curseur, on peut rapidement passer à un point désiré du montage.

On peut interrompre temporairement l'animation en appuyant sur . En appuyant de nouveau sur  le lecteur reprendra l'animation.

L'animation avance normalement pièce par pièce (par exemple, chaque nouvelle « image » affichera une pièce de plus que la précédente, si on lit en avant). Pendant une animation ou lorsque l'animation est en pause , on peut appuyer sur **P** pour augmenter le nombre de nouvelles pièces affichées sur chaque image. Appuyez sur **Maj + P** pour en diminuer le nombre. Appuyer sur ,  ou  pour réinitialiser le taux à une pièce à la fois.

On peut enregistrer le point actuel en appuyant sur . Plus tard, on pourra passer au dernier point sauvegardé en appuyant sur .

Remarque

Il se peut qu'on s'arrête au milieu d'une animation et qu'on doit ajouter une nouvelle pièce au modèle. Si on ajoute effectivement une nouvelle pièce, on ne la verra pas. Pourquoi ? Supposons qu'on regarde le montage des 100 premières pièces d'un modèle de 500 pièces. Si on ajoute une nouvelle pièce, elle deviendra la 501^e, alors qu'on regarde toujours les 100 premières pièces !

Ainsi, pour éviter toute confusion, il est recommandé de quitter le mode **Player** (en appuyant sur ) chaque fois qu'on doit modifier le modèle. Comme indiqué précédemment, vérifier le volet le plus à droite de la barre d'état est un moyen simple de savoir si on est en mode **Player** ou pas.

Impression

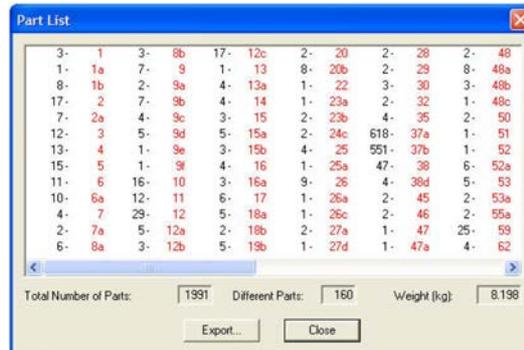
Sélectionner **File - Print...** pour imprimer le modèle présenté dans la fenêtre active de VirtualMEC. On voudra peut-être essayer d'imprimer avant d'être satisfait de ce qui sera réellement imprimé. On voudra peut-être changer l'orientation du document entre Portrait et Paysage avant d'imprimer.

Pour de meilleurs résultats, l'impression se fait à la résolution par défaut de l'imprimante, généralement supérieure à la résolution de l'écran. Cela peut conduire à un processus qui prend du temps.

Fonctionnalités supplémentaires

Liste des pièces

On peut afficher une liste complète des pièces dans le modèle en choisissant **Part List** du menu **Model**.



Quantity	Part ID										
3-	1	3-	8b	17-	12c	2-	20	2-	28	2-	48
1-	1a	7-	9	1-	13	8-	20b	2-	29	8-	48a
8-	1b	2-	9a	4-	13a	1-	22	3-	30	3-	48b
17-	2	7-	9b	4-	14	1-	23a	2-	32	1-	48c
7-	2a	4-	9c	3-	15	2-	23b	4-	35	2-	50
12-	3	5-	9d	5-	15a	2-	24c	618-	37a	1-	51
13-	4	1-	9e	3-	15b	4-	25	551-	37b	1-	52
15-	5	1-	9f	4-	16	1-	25a	47-	38	6-	52a
11-	6	16-	10	3-	16a	9-	26	4-	38d	5-	53
10-	6a	12-	11	6-	17	1-	26a	2-	45	2-	53a
4-	7	29-	12	5-	18a	1-	26c	2-	46	2-	55a
2-	7a	5-	12a	2-	18b	2-	27a	1-	47	25-	59
6-	8a	3-	12b	5-	19b	1-	27d	1-	47a	4-	62

Total Number of Parts: 1991 Different Parts: 160 Weight (kg): 8.198

Export... Close

Figure 1 : la colonne en noir indique le nombre d'exemplaires d'une pièce donnée en rouge. Le poids du modèle est même estimée en Kg (à considérer avec précautions).

On peut aussi exporter la liste dans un fichier texte (.txt).

Repositionnement

Lorsqu'on lance un nouveau modèle, la première pièce qu'on ajoutera sera considérée par VirtualMEC comme le centre du modèle. Chaque fois qu'on fera pivoter le modèle, il tournera autour de ce centre. Parfois, il se peut que, au cours de la construction, la première pièce change de position (peut-être parce qu'on l'aura tournée ou inversée par rapport à un **boulon**) ou simplement le modèle « s'agrandit » dans une certaine direction. Dans les deux cas, ce qu'on considère comme le centre même du modèle peut maintenant être loin de ce qui était initialement le centre du travail. Il est assez ennuyeux de faire pivoter un modèle et de le voir tourner autour d'un centre qui n'est pas ce qu'on voudrait.

Dans ce cas, on peut recentrer le modèle (**repositionnement**) en identifiant une pièce qu'on considère comme la plus proche du centre du travail. Sélectionner cette pièce, puis choisir **Reposition** du menu **Model**. L'ensemble du modèle sera alors repositionné autour de cette pièce et la rotation deviendra plus « naturelle ».

Lorsqu'on repositionne un modèle, apparemment rien ne se produit. On ne verra rien d'autre de différent. On peut cependant constater que le modèle a réellement été repositionné en désélectionnant n'importe quelle pièce et en pivotant autour du modèle.

Fusionner et coller des modèles

On peut fusionner le modèle en cours avec une sauvegarde existante ou coller un assemblage précédemment coupé (**Ctrl+X**) ou copié (**Ctrl+C**).

Choisir **Merge with...** dans le menu **File** et sélectionner un modèle ou choisir **Paste (Ctrl+V)** dans le menu **Edit**. Le modèle **fusionné / collé** apparaîtra sous le curseur de la souris ; en déplaçant cette dernière, on pourra placer le modèle dans une position appropriée. Cliquer pour le déposer à l'écran. Maintenant, on peut lier le modèle original et le celui ainsi fusionné. Habituellement, on sélectionne un **boulon** d'un des modèles et on clique sur un trou de l'autre. Les deux modèles se lieront ensemble pour n'en former plus qu'un.

NOTE. *Le modèle ainsi fusionné passera à la nouvelle position centrale dans son ensemble. Toutes les pièces formant le modèle fusionné se déplaceront correctement vers la position souhaitée uniquement si elles ont été correctement accrochées ou liées. Avant de fusionner un modèle, vérifier que toutes ses pièces sont correctement accrochées et / ou liées.*

Enregistrer une image du modèle

On peut enregistrer l'image du modèle actuellement affichée dans la fenêtre de VirtualMEC en choisissant **File - Save Image As...** On peut choisir le format de fichier de l'image le plus courant.

Ressorts

La compression des ressorts (tous) et la torsion (uniquement la *pièce n° 43*) sont prises en charge par VirtualMEC. Sélectionner le ressort et regardez la barre d'état (en bas à gauche) pour obtenir les instructions sur la façon de le gérer, via les touches du clavier (+, -, Maj).