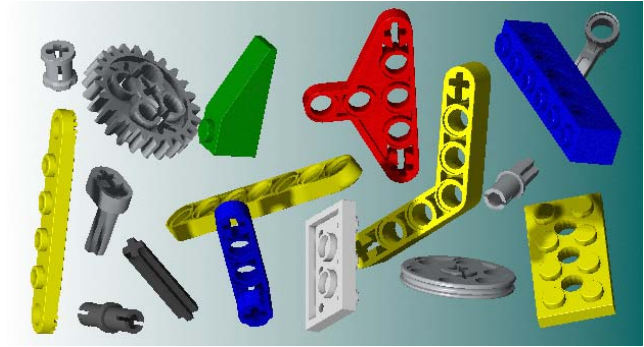


LEGOPACK

POUR SOLIDWORKS

LEGOTECH Bibliothèque SwCadDb
LEGOTECH-PARTS
LDRAW-TRANSLATOR

LEGO®
LEGO® TECHNIC™
LEGO® MINDSTORMS™
sont des marques déposées par The LEGO Group



A- Mise à jour et évolutions :

Dernière mise à jour : **Février 2004**

- Ajout de 160 pièces supplémentaires.
- Bibliothèques LEGOTECH pour SwCadDb aux formats Solidworks 2001 plus et 2003
- Pack **LEGOTECH-PARTS** : fichiers Solidworks non compressés de l'ensemble des pièces utilisables sans le moteur SwCadDb (format Sw99).
- Documentations au format PDF de boîtes *Lego Mindstorms* et *Lego Technic* permettant de construire par étapes les modèles s'y référant.
- Nouvel exemple complet de réalisation.
- Mise à jour de la base de donnée de LDRAW-TRANSLATOR (décembre 2003).

B- Contenu :

Développé autour du concept Lego®, l'ensemble LEGOPACK, à vocation éducative et formative, a pour but de permettre la conception et la réalisation de modèles et mécanismes virtuels constitués d'éléments Lego® (*Lego Technic*, *Lego Mindstorms*). Il offre un ensemble d'outils permettant la construction de modèles à partir d'éléments stockés en bibliothèque, mais aussi la création assistée de nouveaux éléments standard ne faisant pas encore partie de la bibliothèque.

Le package LEGOPACK comprend les outils suivants :

Bibliothèque LEGOTECH pour SwCadDb

Bibliothèque pour **SwCadDb** contenant les principaux éléments de base Lego® en format volumique *SolidWorks*, permettant de construire des modèles d'assemblages *Lego Technic* et *Lego Mindstorms*.

Cette bibliothèque et ses mises à jour peuvent être téléchargées gratuitement sur le site <http://swcaddb.com>

Cette bibliothèque fonctionne obligatoirement avec le logiciel **SwCadDb version 1.3**.

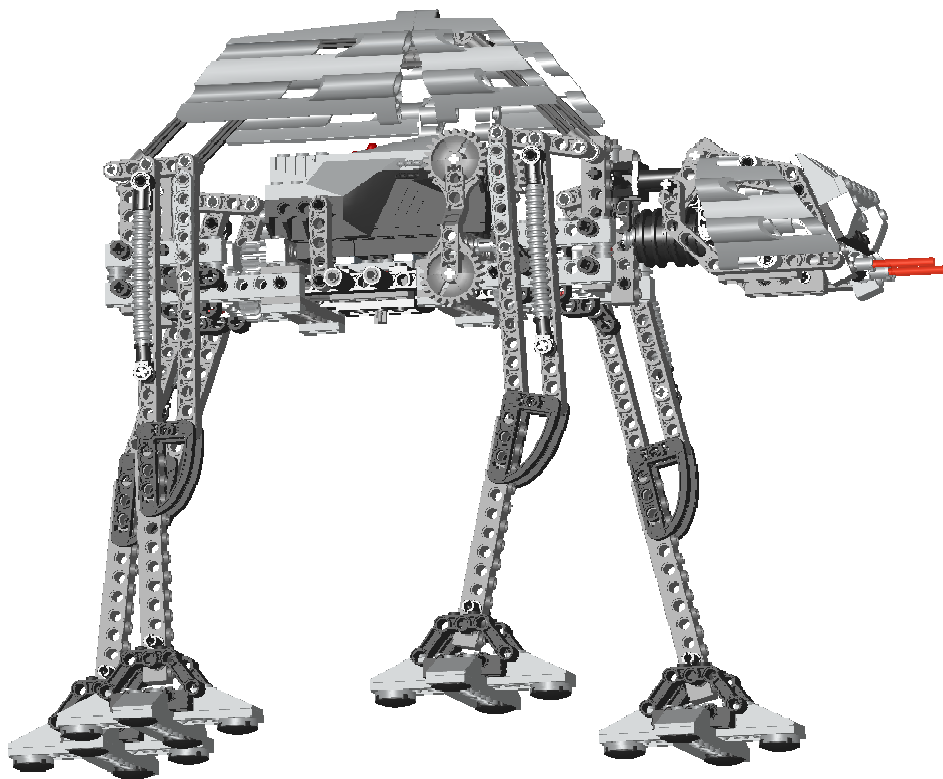
Pack LEGOTECH-PARTS

Répertoire contenant l'ensemble des fichiers pièces au format Solidworks 99, non compressés et utilisables sans le moteur *SwCadDb*.

Les fichiers sont référencés avec le nom qu'ils portent dans la base de donnée <http://www.lugnet.com> ou <http://www.peeron.com>.

Exemples de réalisations

Exemples de modèles d'assemblages réalisés à partir des éléments de la bibliothèque LEGOTECH. Contient l'ensemble des fichiers (pièces et assemblages) au format *SolidWorks*, ainsi que des images de synthèse et animations.



Manuels de montage de modèles Lego@Mindstorm et Lego@Technic

Ces manuels de référence au format PDF, correspondent à ceux présent dans les boîtes Lego. Ils permettent de réaliser les modèles contenus dans les boîtes en décrivant par visuellement et par étapes leur construction.

D'autres manuels peuvent être téléchargé à partir du site <http://www.peeron.com>

LDRAW-TRANSLATOR

Logiciel très utile permettant d'obtenir sous *Solidworks*, l'ensemble des éléments de base Lego® dans un format filaire (ou surfacique) à partir de la bibliothèque de référence *LDRAW* (plus de 2000 éléments).

Fichier prototype LegoBaseDim.SLDPRT

Fichier au format *Solidworks* permettant d'utiliser facilement les dimensions normalisées Lego® en vue de la création de nouveaux composants volumiques.

INSTALLATION

Installation de la bibliothèque LEGOTECH :

Deux possibilités :

- A partir du Cd-rom d'installation **LEGOPACK version 1.5**
- Téléchargement à partir du site <http://swcaddb.com>

L'assistant d'installation copie la bibliothèque **LEGOTECH** dans la version *Solidworks* désirée, dans le répertoire contenant le logiciel **SwCadDb**.
(**Program/SwCadDb/Data99/Legotech** pour la version *Solidworks* 99...).

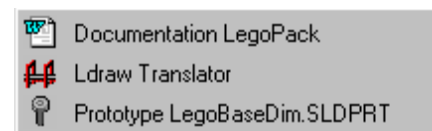
Si **SwCadDb** n'est pas installé ce répertoire est créé ; il vous appartient d'installer le logiciel **SwCadDb** par la suite. Ce dernier peut être téléchargé en version 30 jours sur le site <http://swcaddb.com>
L'accès à la bibliothèque se fait obligatoirement par l'intermédiaire du logiciel **SwCadDb**.

Installation du logiciel LDRAW-TRANSLATOR :

Deux possibilités :

- A partir du Cd-rom d'installation **LEGOPACK version 1.5**
- Téléchargement à partir du site <http://swcaddb.com>

L'assistant installe le logiciel **Ldraw-Translator** ainsi qu'un groupe de programmes (commande **Démarrer/Programmes/Swcaddb/Legopack**) permettant d'accéder aux différents outils.



Autres ressource du Cd-rom d'installation **LEGOPACK version 1.5**

- | | |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| • Pack LEGOTECH-PARTS : | répertoire « Legotech parts » |
| • Manuels de montages : | répertoire « Catalogue modèles » |
| • Exemples de réalisation : | répertoire « Exemples réalisations » |

UTILISATION DE COMPOSANTS LEGO

La bibliothèque LEGOTECH

C'est une bibliothèque classique de composants pour le logiciel *SwCadDb*. Elle contient dans sa version initiale les éléments *Lego* de base permettant de construire un mécanisme de la série *Lego Technic*. Elle sera très vite étendue à l'ensemble des éléments permettant de construire les modèles *Lego Mindstorms*.

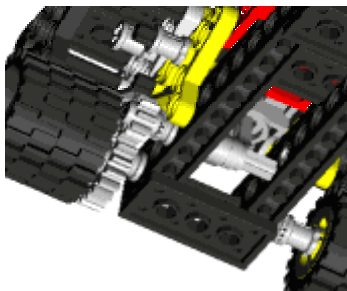


La bibliothèque **Legotech** et ses extensions sont téléchargeables gratuitement sur le site <http://swcaddb.com>

La bibliothèque **Legotech** ne fonctionne qu'avec *SwCadDb version 1.3* ou plus.

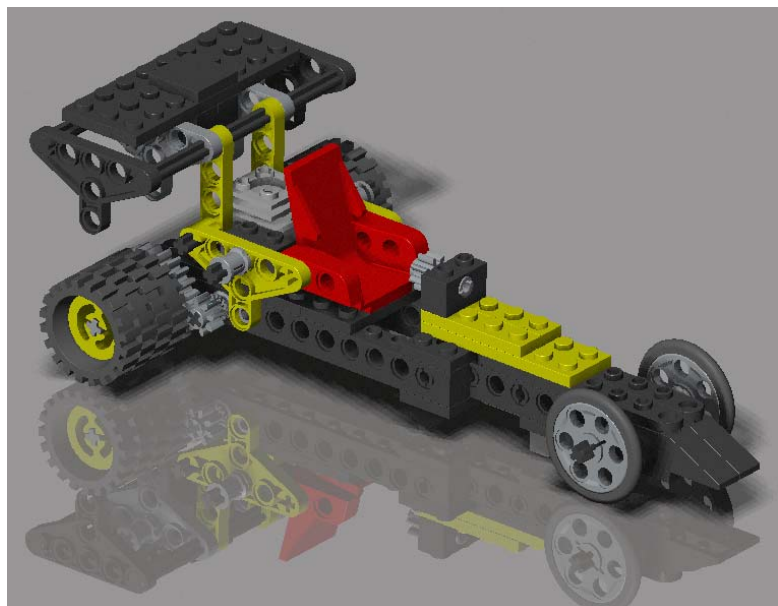
Exemples de réalisations :

Deux exemples complets de réalisation d'un modèle *Lego Technic* et *Lego Mindstorms* sont présents sur le CD d'installation. Ces exemples ont été réalisés entièrement avec les éléments de la bibliothèque **Legotech**.



*Animation réalisée grâce à
l'utilitaire
SwCadDb Animation
fichier : Voiture-course.avi*

*Image de synthèse
Photoworks du modèle réalisé
fichier : Voiture-course.bmp*



LDRAW-TRANSLATOR V1.5

Le logiciel LDRAW-TRANSLATOR permet de générer, à partir de la base de données existante LDRAW, l'ensemble des pièces de référence de la marque Lego® au format *Solidworks*, en mode filaire ou surfacique.

Le logiciel et concept LDRAW :

Le logiciel LDRAW a été développé il y a quelques années par James Jessiman sous Ms-Dos. C'est un logiciel freeware qui peut être téléchargé gratuitement à partir du site <http://www.ldraw.org>.

Ce programme est devenu une référence pour les nombreux utilisateurs et développeurs autour du concept *Lego*®. De nombreux produits logiciels ont été développés autour de son noyau.



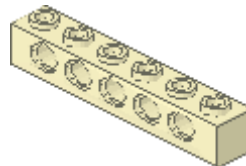
L'intérêt de LDRAW réside dans sa base de données régulièrement mise à jour et comportant l'ensemble des pièces de référence. La mise à jour de la base de données est téléchargeable sur le site LDRAW.

La base de données LDRAW :

Les fichiers contenus dans cette base de données sont des fichiers écrits dans un format texte (extension .dat).

L'explication sur le formatage des données dans un fichier peut être trouvée dans les FAQ sur le logiciel LDRAW (<http://www.ldraw.org/memorial/archive/FAQ/>).

Le site LUGNET met en ligne la visualisation et la classification de l'ensemble des pièces de la bibliothèque LDRAW à la page :



<http://guide.lugnet.com/partsref/>

Il existe d'autres sites associés.

Autres sites utiles :

MLCAD : programme de visualisation et d'utilisation de la base LDRAW sous Windows.

<http://www.lm-software.com/mlcad/>

Catalogue du contenu de la bibliothèque mis à jour et imprimable au format Word et HTML.

<http://moon.pr.erau.edu/~sayrew/lego.html>

Génération des fichiers pièces dans SolidWorks :

Ldraw-Translator génère chaque composant LEGO dans un nouveau fichier pièce *Solidworks* (.sldprt). Le fichier généré porte le même nom que le fichier source *Ldraw* (nom de la référence LEGO de la pièce).

- Format filaire (esquisse 3D) : Ldraw-Translator génère une esquisse 3D contenant l'ensemble des arêtes de la pièce.
- Format filaire (lignes indépendantes) : Ldraw-Translator génère l'ensemble des arêtes sous formes de lignes indépendantes. La génération est plus longue.

- Format surfacique importé (Solidworks 99 uniquement) : Ldraw-Translator génère l'ensemble des surfaces du fichier pièces (quadrilatères et triangles) sous forme de surfaces importées. Il est possible de choisir la couleur de la pièce.

Options de génération :

Cacher les entités dans l'arbre de création Solidworks « Feature Manager » :

Dans le cas de fichiers contenant de nombreuses lignes ou surfaces, il peut être intéressant de cacher le repère des entités générées dans l'arbre de création Solidworks « Feature Manager ».

Couleur des pièces (format surfacique) :

Cette option permet de choisir une couleur pour la pièce importée.

Niveau de génération des entités :

Niveau 3	Reset	☐ Filaire esquisse 3D	
Fichiers liés	53	☐ Filaire lignes indépendantes	
Lignes	152	☒ Surfacique importé (Sw99 seulement)	couleur 
Oplignes	32	☒ Générer tout	
Triangles	64	☐ Jusqu'au niveau sélectionné	
Quadrilatères	82	☒ Cacher les entités dans l'arbre de création Feature Manager	

Le fichier principal représentant un composant LEGO peut faire appel à des fichiers communs à plusieurs composants de niveau inférieur. La fenêtre en bas à gauche affiche la structure arborescente de ces fichiers pour un fichier composant donné. Il est possible de générer un composant en prenant en compte seulement les entités sur un ou plusieurs niveaux. L'option par défaut est de générer le composant complet.

<pre> C:\Dao\lego\LDRAW\PARTS\163.dat ├── C:\Dao\lego\LDRAW\PARTS\3315.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\stud4.dat │ │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4edge.dat │ │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4cyli.dat │ │ └── C:\Dao\lego\LDRAW\P\ring3.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\box5.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4edge.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\2-4edge.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4disc.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\2-4ndis.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\2-4disc.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\2-4cyli.dat │ └── C:\Dao\lego\LDRAW\P\stud.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4edge.dat │ ├── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4cyli.dat │ └── C:\Dao\lego\LDRAW\P\4-4disc.dat </pre>	<pre> 0 Technic Liftarm 1 x 9 Bent 0 Name: 152.dat 0 Author: ISHINO Keiichiro 0 Date: 2000/02/21 0 Official LCAD Part - 2000-02 Update 1 16 0 -10 0 9 0 0 0 0 0 0 0 -9 2-4edge.dat 1 16 0 10 0 9 0 0 0 0 0 0 0 -9 2-4edge.dat 1 16 0 -10 0 9 0 0 0 20 0 0 0 -9 2-4cyli.dat 1 16 0 -10 0 1 0 0 0 20 0 0 0 1 axlehol4.dat 2 24 9 -10 0 9 -10 115.5 2 24 -9 -10 0 -9 -10 120 2 24 9 10 0 9 10 115.5 2 24 -9 10 0 -9 10 120 4 16 9 -10 0 9 -10 115.5 9 10 115.5 9 10 0 4 16 -9 -10 0 -9 -10 120 -9 10 120 -9 10 0 1 16 0 -10 20 1 0 0 0 1 0 0 0 1 peghole.dat 1 16 0 10 20 1 0 0 0 -1 0 0 0 1 peghole.dat 1 16 0 -10 40 1 0 0 0 1 0 0 0 1 peghole.dat 1 16 0 10 40 1 0 0 0 -1 0 0 0 1 peghole.dat </pre>
---	---

Arborescence d'un fichier Ldraw

Contenu d'un fichier Ldraw

Conseil pour optimiser la vitesse de génération :

Il est possible de générer une pièce de manière interactive à partir d'un fichier *SolidWorks* ouvert. Cette solution permet de voir la progression de la génération du composant dans *SolidWorks* mais ralentit considérablement celle-ci.

La façon la plus rapide pour générer un composant est de fermer *SolidWorks* s'il est en cours d'utilisation. Lors de la génération de la pièce, Ldraw-Translator lance alors *SolidWorks* en tâche de fond sans que celui-ci soit visible.

Tableau récapitulatif de vitesses de génération

Nom du composant : 3005 72 lignes - 46 surfaces

Type de génération	Solidworks en mode interactif	Solidworks en tâche de fond
Filaire (esquisse 3D)	3	1
Filaire (lignes indépendantes)	3	1
Surfacique (SW99)	25	11

Installation et configuration :

L'utilitaire d'installation décompacte et installe le logiciel dans le répertoire choisi par l'utilisateur. La base de données LDRAW est installée dans des sous répertoires du répertoire d'installation.

Un raccourci permettant de lancer directement Ldraw-Translator, est créé et placé dans le groupe de programme Démarrer/Programmes/SwCadDb.

Utilisation du mode filaire esquisse 3D :

Avec le mode filaire esquisse 3D Ldraw-Translator et permet de construire facilement les éléments Lego@ au format volumique *SolidWorks*, en s'appuyant sur la géométrie existante d'une esquisse 3D. Il est ainsi facile de retrouver les cotes originales d'un élément ou de copier certaines lignes dans des esquisses 2D afin de générer les volumes définissant l'élément, même si l'on ne possède pas celui-ci.

OUTILS POUR LA CREATION DE NOUVEAUX ELEMENTS LEGO VOLUMIQUES

Ce chapitre propose des outils et des règles de construction de manière à pouvoir construire de nouveaux éléments volumiques standard et évolutifs compatibles avec ceux de la bibliothèque LEGOTECH .

Outils :

Base de données en ligne LUGNET <http://guide.lugnet.com/partsref/>

Cette base de données en ligne contient l'ensemble des éléments Lego ; les éléments sont classés par thèmes sous forme d'une structure arborescente. Pour chaque élément apparaissant dans la liste il est précisé :

- Sa référence Lego suivi d'un nom générique en anglais,
- Le fichier téléchargeable au format LDRAW (.dat),
- Les liens s'ils existent vers la correspondance du composant dans les autres bases de données Internet,
- Le dessin 3D du composant permettant d'avoir une idée de la forme de celui-ci.

Nous utiliserons cette base de données par la suite. Si vous devez réaliser un grand nombre de composants, vous pouvez imprimer complètement ou en partie la base de données.

Autre base de donnée : <http://www.peeron.com>

Ldraw-Translator et base de données LDRAW

Le logiciel LDRAW-TRANSLATOR permet de générer, à partir de la base de données existante LDRAW, l'ensemble des pièces de référence de la marque LEGO® au format *Solidworks*, en mode filaire ou surfacique. Voir [documentation sur Ldraw-Translator](#). Ce logiciel fait partie du pack LEGOPACK.

Fichier prototype LegoBaseDim.SLDPRT

Ce fichier au format *Solidworks* contient une esquisse de base et des équations définissant les dimensions standard normalisées de base des composants Lego. Lire à ce propos la rubrique sur la géométrie des composants Lego®. Il est conseillé d'utiliser cette esquisse lors de la création de nouveaux composants. Voir la rubrique [Le fichier prototype LegoBaseDim.SLDPRT](#).

LA GEOMETRIE DES COMPOSANTS LEGO

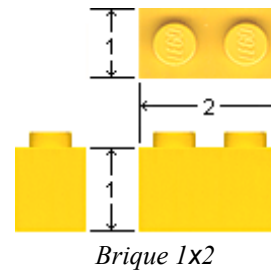
Géométrie Lego Technic

Toutes les dimensions **Lego** sont basées sur la norme d'une brique **Lego**. Une brique standard a une hauteur de 1 et la largeur et la longueur sont basées sur le nombre de pions. Les dimensions sont écrites sous la forme :

longueur x largeur x hauteur

ou si hauteur=1 simplement :

longueur x largeur.

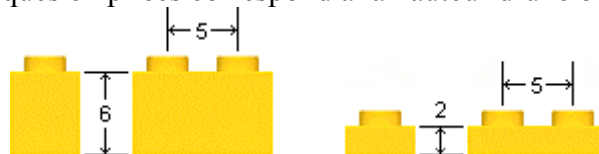


Proportion d'Aspect

Une brique de 1x1x1 est plus haute que large. La largeur (ou longueur) unitaire est égale au pas entre deux pions successifs. Si l'on divise le pas en 5, on obtient les proportions suivantes :

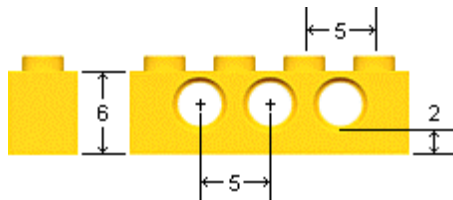
- Largeur ou longueur unitaire = 5 :5
- Hauteur unitaire d'une brique sans les pions = 6 :5
- Hauteur d'une plaque sans les pions = 2 :5

La hauteur de 3 plaques empilées correspond à la hauteur d'une brique

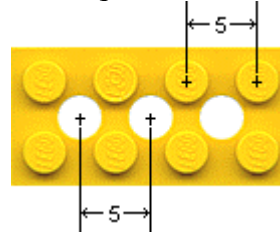


Les pions et perçages transversaux sont répartis en suivant les mêmes proportions.

Brique Technic

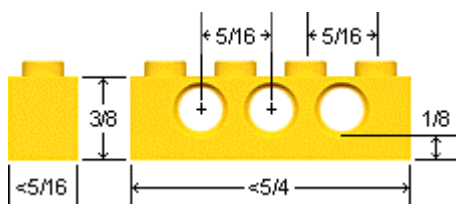


Plaque Technic



Dimensions

La détermination des dimensions exactes est plus problématique et a sa racine dans l'histoire **Lego**. La proportion d'aspect originale et la taille sont probablement les mêmes que la brique Britannique **Kiddicraft** de la fin des années 40, dont le brevet d'invention a été acheté par Lego. Une approximation généralement admise de la hauteur unitaire de brique est de 3/8 pouce et du pas entre pions de 5/16 pouce. Notez que la largeur réelle ou la longueur d'une brique sont légèrement moins que la somme des pas entre pions de manière à permettre un empilage correct des briques. (1 pouce = 2,54 cm)



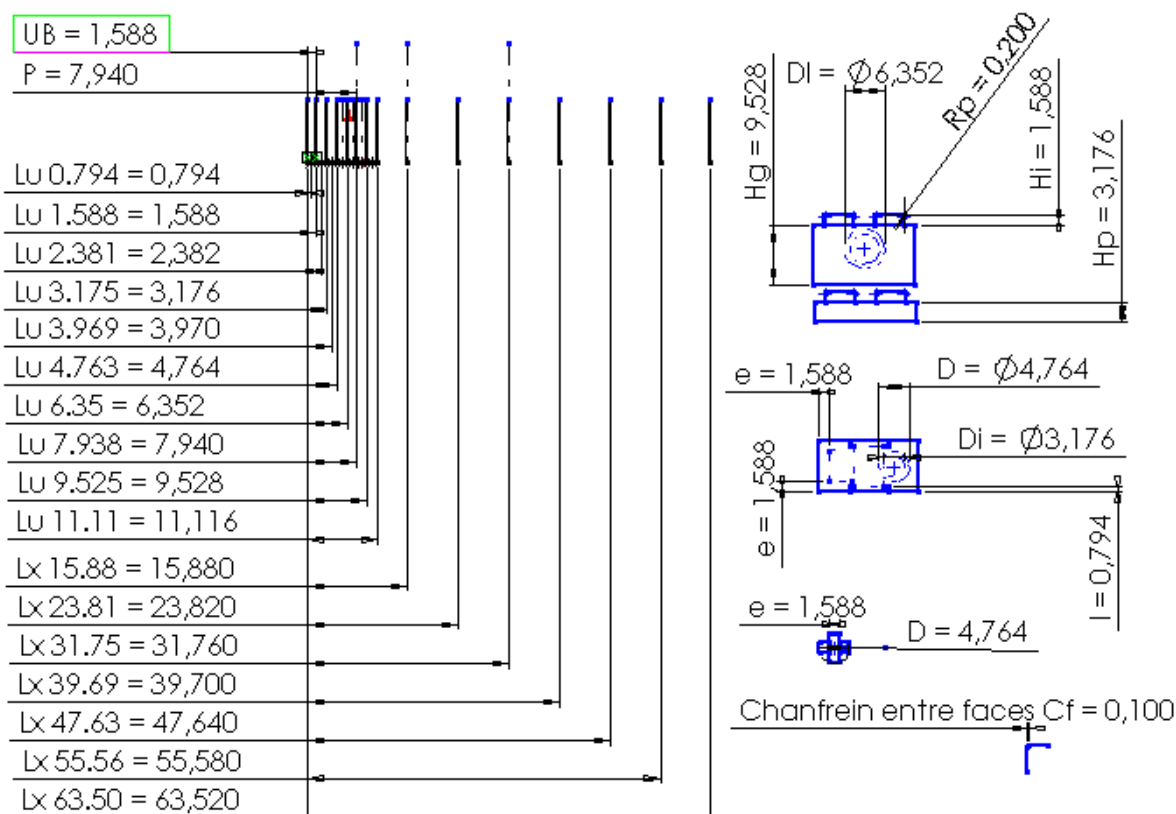
Informations et traduction à partir du site :
<http://w3.one.net/~hughesj/technica/technica.html>

LE PROTOTYPE LEGOBASEDIM.SLDPRT

Ce fichier apparemment vide, contient une esquisse et des équations permettant de définir les dimensions Lego de base.

Esquisse « Lego-Dimension »

Cette esquisse cachée contient les cotes standard Lego. Elle ne doit pas être modifiée par l'utilisateur.



Equations :

Elles complètent les liaisons entre les dimensions définies ci-dessus.

Valeurs partagées :

Les dimensions de l'esquisse ci-dessus sont définies en tant que valeurs partagées ; il est donc possible de lier n'importe quelle dimension créée à l'une d'elles.

Unité de Base « UB » :

Toutes les dimensions découlent de la valeur d'une seule dimensions appelée Unité de base « UB ». La valeur de UB est fixée dans le prototype actuel à 1,5875 mm soit 1/16 de pouce. Lire à ce propos la rubrique concernant la [Géométrie des composants Lego](#)

Le prototype LegoBaseDim.SLDPRT est un fichier en lecture seule qui pourra servir de base pour la création de nouveaux composants volumiques.