



IUT CLERMONT AUVERGNE

Aurillac - Clermont-Ferrand - Le Puy-en-Velay
Montluçon - Moulins - Vichy

Démarche départ d'usinage en fraisage sur FAO TopCam 7 de Missler



G. DURAND

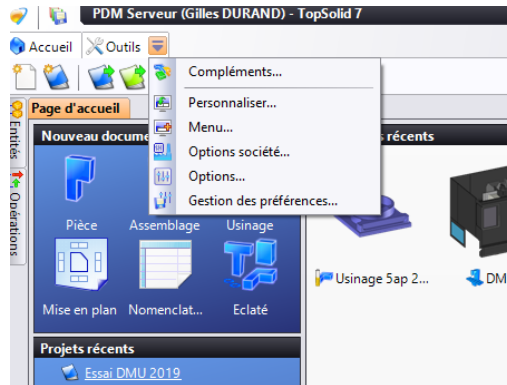
Département GMP

06/11/2023

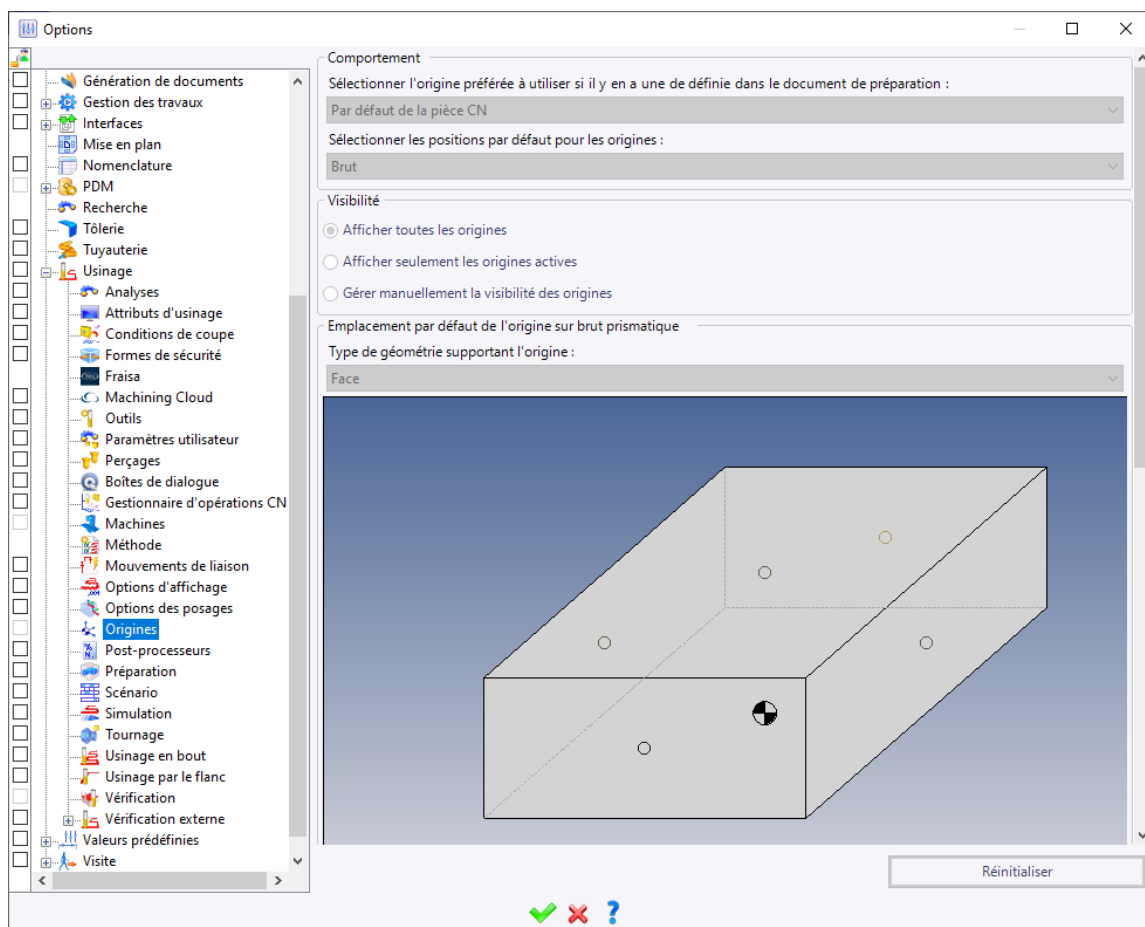
Dans la mesure où un ensemble de personnes vont travailler sur la même base de données du serveur « PDM » de TOPSOLID, il est demandé de respecter les consignes ci-après ainsi que celles de vos formateurs.

Configuration générale de la session

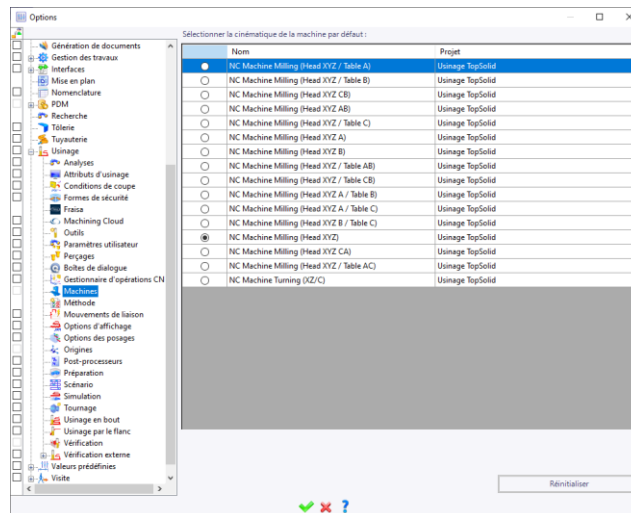
Afin de bénéficier de certains automatismes dans les process ultérieurs sur nos MOCN, les formateurs GMP ont configuré certaines options d'environnement dans les « options de société » qu'il ne faut pas modifier mais qui sont exposées ici à titre de compréhension technique.



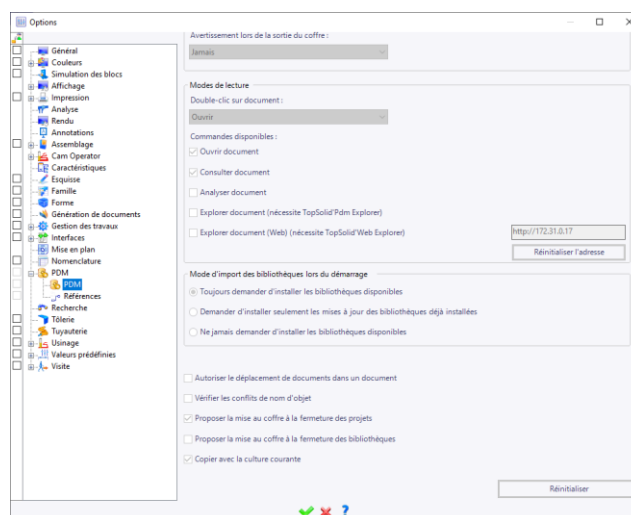
Dans la partie « usinage » puis « origines », les bruts prismatiques en étaux auto-centreurs imposent un choix avec origine sur « Face » et situation au centre de la face inférieure :



Pour un travail d'usinage **sans environnement machine** et sur structure simple (fraiseuse 3 axes), la machine virtuelle par défaut est choisie telle que ci-dessous.



Pour une bonne gestion simplifiée du PDM serveur au niveau des droits, l'option ci-dessous propose la **mise au coffre à la fermeture d'un projet**. Il faudra donc bien penser à valider cette demande à chaque sortie du logiciel.



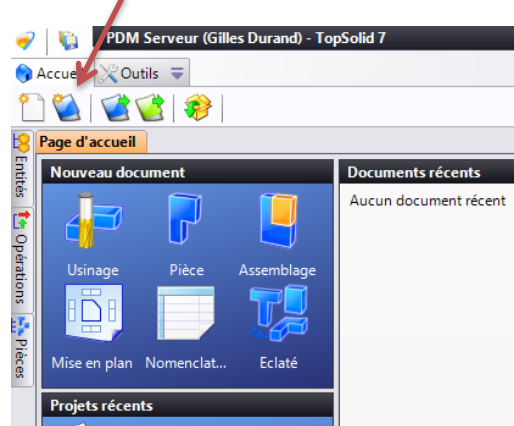
Dans le même onglet « outils », on peut éventuellement utiliser le menu « gestion des préférences » pour sauvegarder l'ensemble des réglages. Il sera plus utile de réaliser cette procédure après création d'un projet et agencement éventuel des fenêtres de l'environnement.

Création et architecture d'un projet

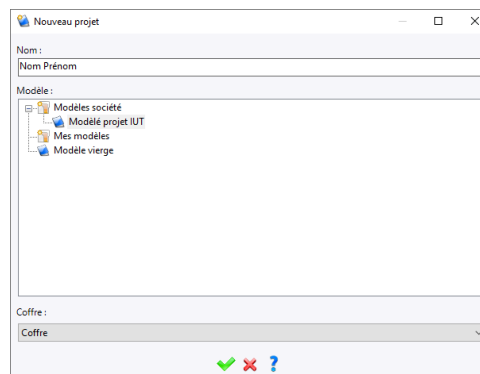
Tous vos travaux sur TOPSOLID seront intégrés dans un seul et même projet (pièces, usinages de fraisage et autres documents). Les précautions à prendre lors de la nomination de ce dernier sont, d'éviter les doublons sur le PDM et d'avoir une identification personnelle dans ce nom de projet. Pour éviter toute ambiguïté, il vous est proposé d'utiliser vos nom et prénom.

Ex : « Nom Prénom »

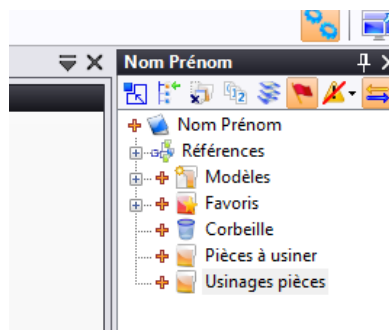
Pour cela, cliquer sur « nouveau projet » :



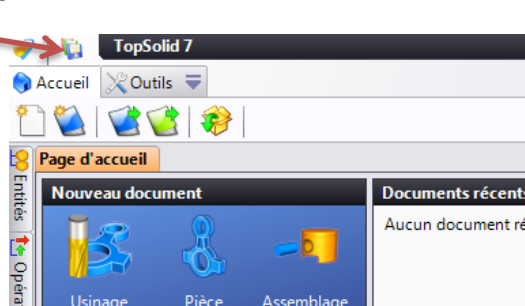
Rentrer le nom, sélectionner « modèle projet IUT » et valider par la coche verte. L'arborescence de base apparaît alors sur la droite de l'environnement.



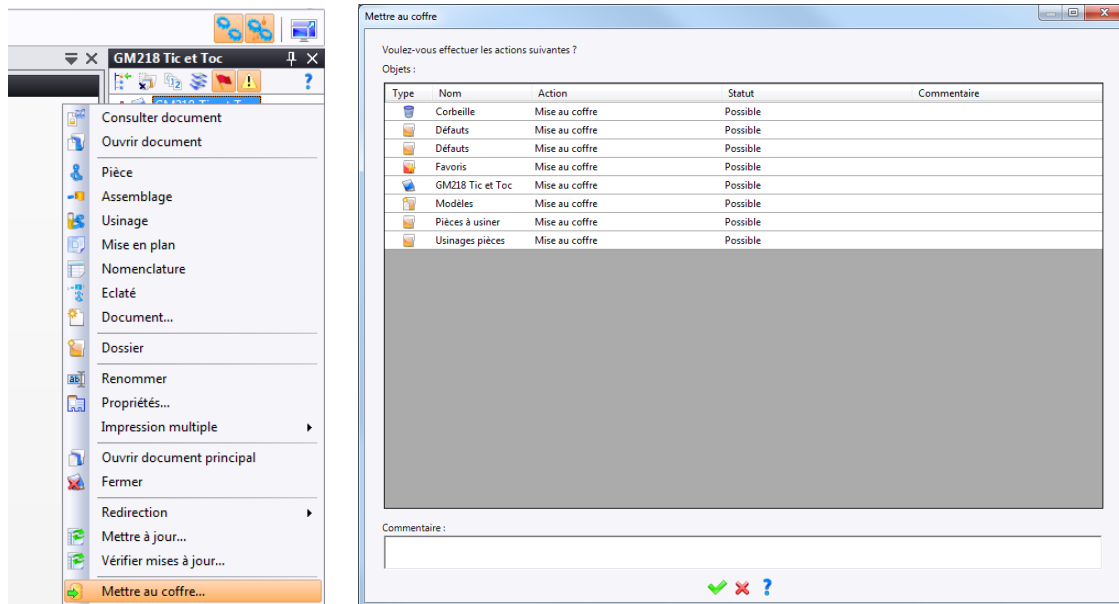
Par un « clic droit » de la souris (menu contextuel) sur le nom du projet dans l'arbre, créer deux dossiers que vous renommerez comme ci-après.



Par la suite de votre travail, il est fortement conseillé de réaliser des sauvegardes par l'icône d'enregistrement en haut à gauche.



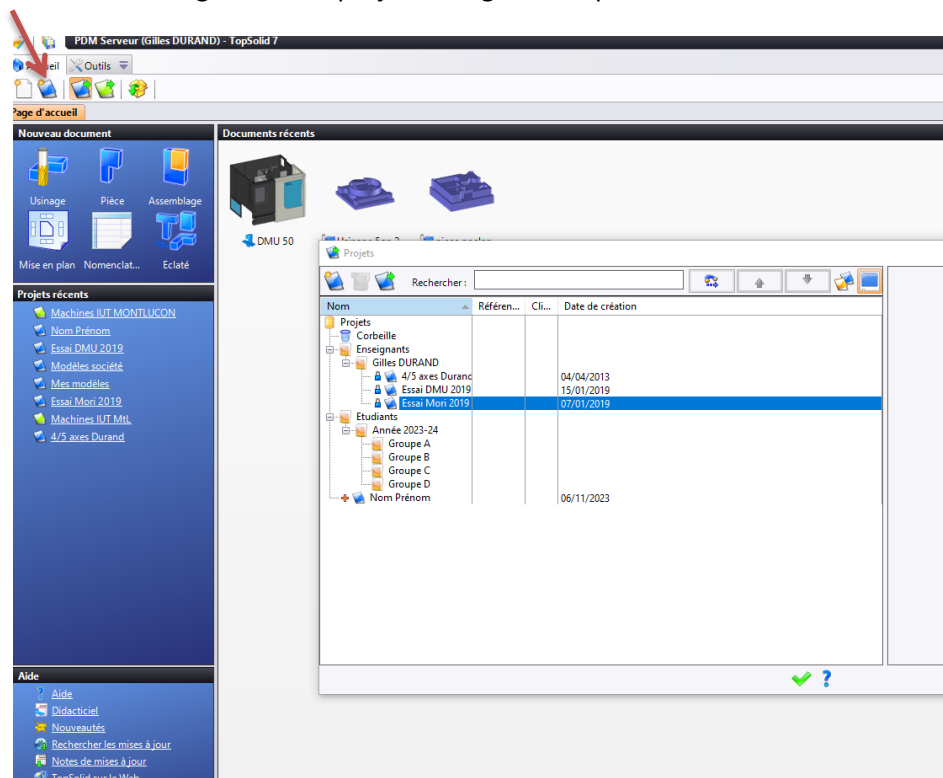
A la fin de chaque séance de travail, il est nécessaire de clore correctement sa session par un « clic droit » de la souris (menu contextuel) sur le nom du projet dans l'arbre et d'utiliser la fonction « **mettre au coffre** ».



Valider par la coche verte.

Après cette « mise au coffre » de votre projet en fin de séance, il est souhaitable de relocaliser ce dernier dans l'arborescence du PDM.

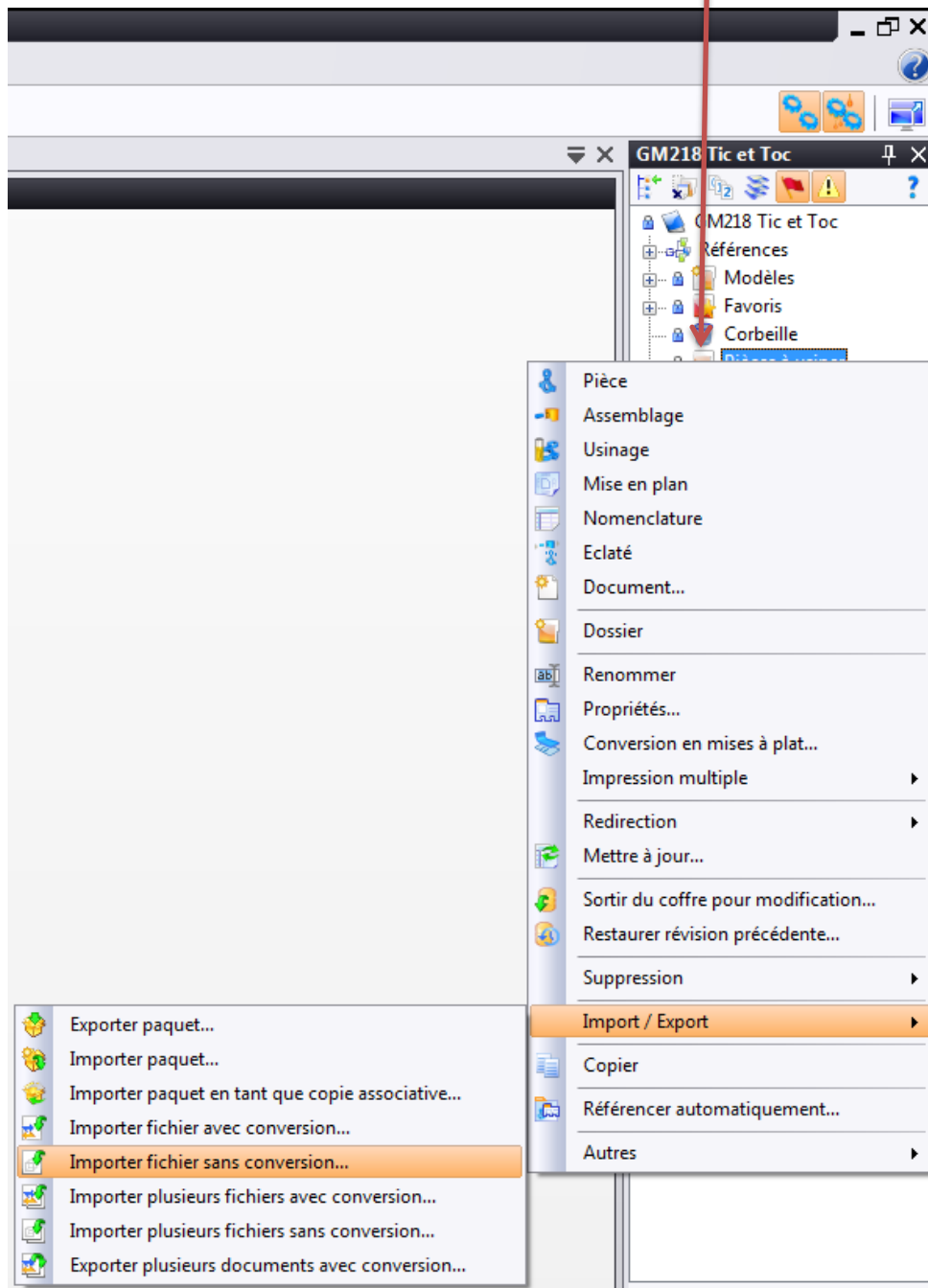
Ouvrir la fenêtre de gestion des projets et « glisser-déposer » le vôtre dans le bon répertoire.



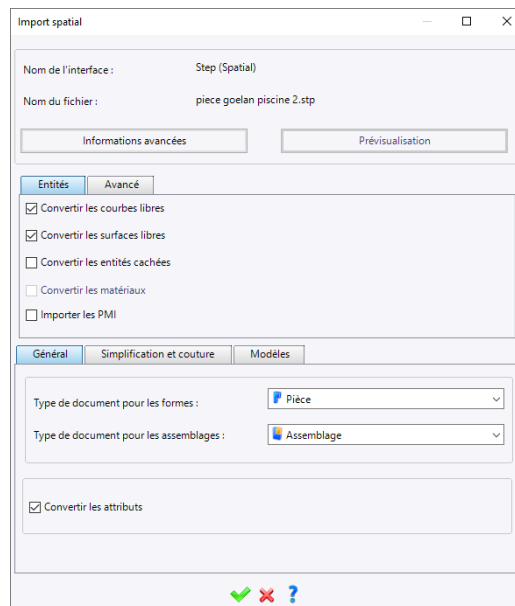
Import et nettoyage des fichiers pièces à usiner

Sur le dossier « Pièces à usiner » du projet, effectuer un « **clic droit** » pour faire apparaître le menu contextuel et aller chercher la fonction « importer fichier sans conversion » (voir schéma ci-après).

Le fichier volumique CAO représentatif de votre pièce provenant d'un logiciel tiers, il est fortement recommandé d'utiliser une version interface de type « STEP ».



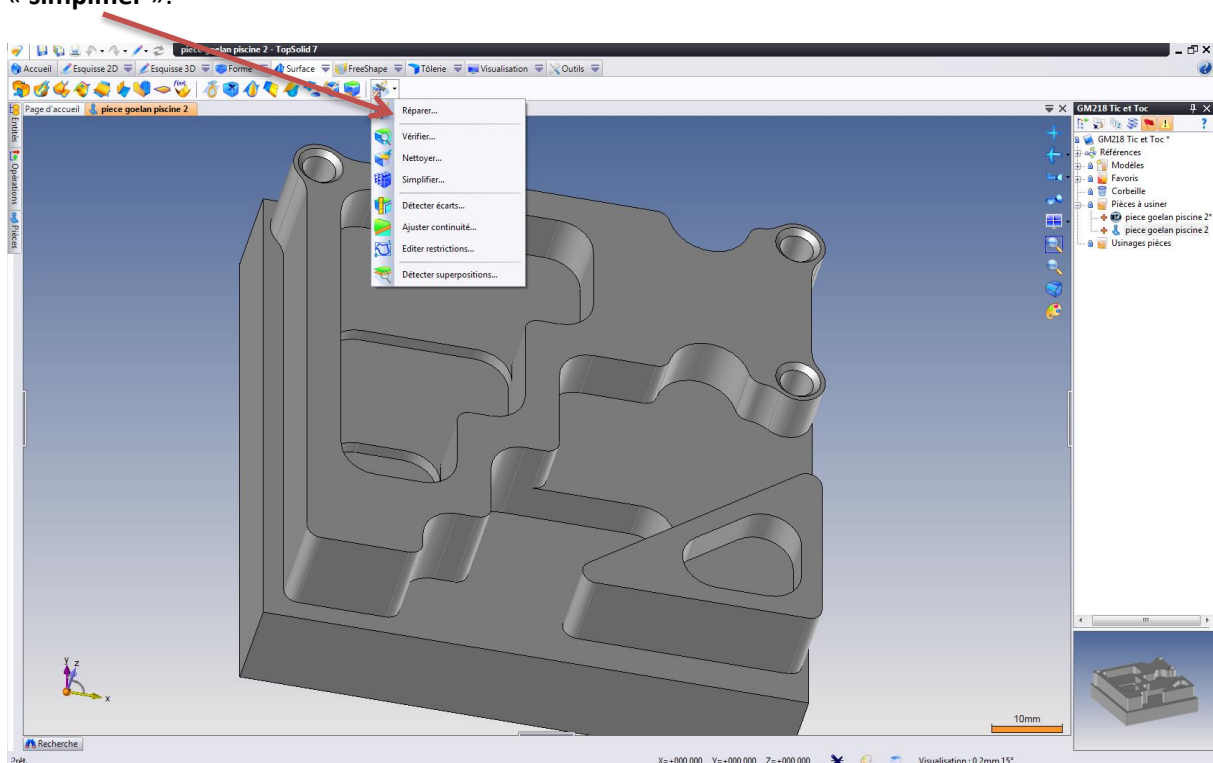
Une fois votre fichier récupéré sous l'arborescence de votre projet dans le dossier des pièces, effectuer un clic droit sur ce dernier et utiliser la fonction « convertir le document » du menu contextuel.



Ne modifier aucune des options de base de l'outil de conversion et valider simplement l'action par la coche verte.

Le logiciel récupère automatiquement la pièce dans l'environnement de conception CAO. Il est alors nécessaire de la passer aux outils de l'onglet « surface » et menu « réparer ».

Effectuer chronologiquement les trois fonctions dans l'ordre : « **vérifier** », « **nettoyer** » puis « **simplifier** ».



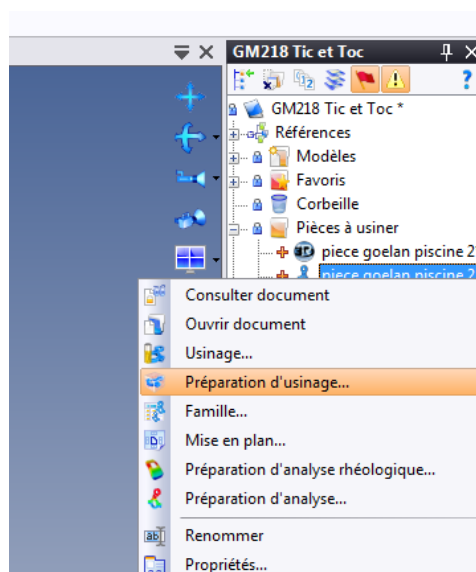
Pour chaque fonction, cliquer la pièce volumique dans l'écran (elle passe en couleur rouge) et lancer l'analyse par le logo « flèche » puis valider le résultat.

Ces actions terminent la préparation volumique de la pièce pour assurer les continuités de surfaces et éventuellement la récupération automatique des fonctions « trous » de la CAO. Votre pièce apparaît maintenant au format Topsolid dans l'arborescence.

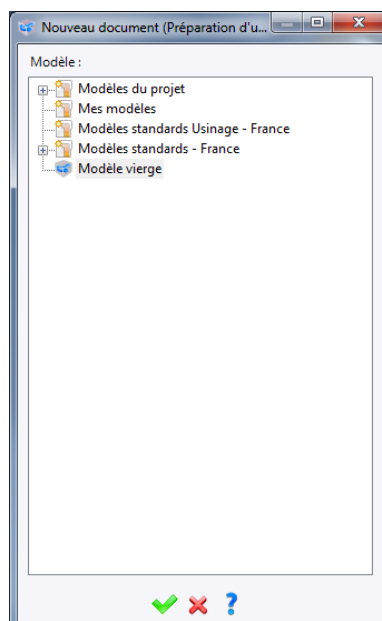
Préparation et mise en place sur machine de fraisage

La première démarche avant définition d'opération d'usinage consiste à définir un brut dans lequel nous allons tailler la pièce finie importée. La démarche présentée se restreint au cas de l'usinage dans la masse d'un brut prismatique.

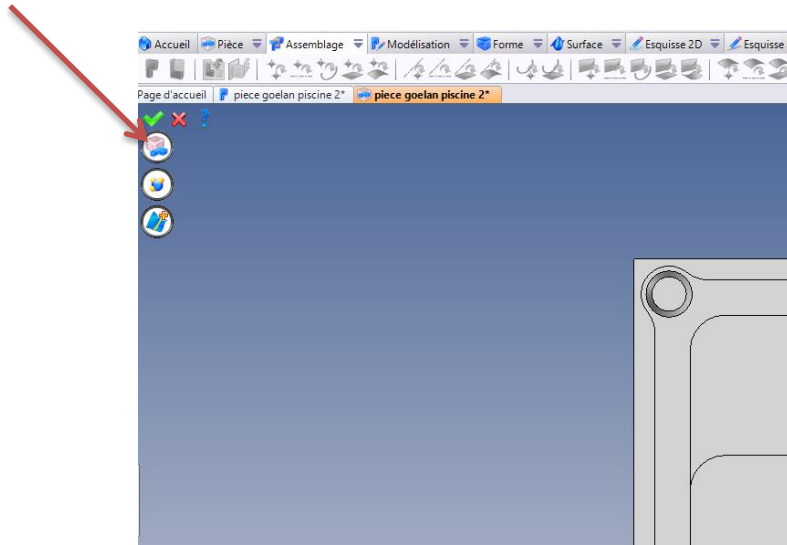
Dans l'arborescence, effectuer un « clic droit » sur la pièce préparée au format Topsolid.



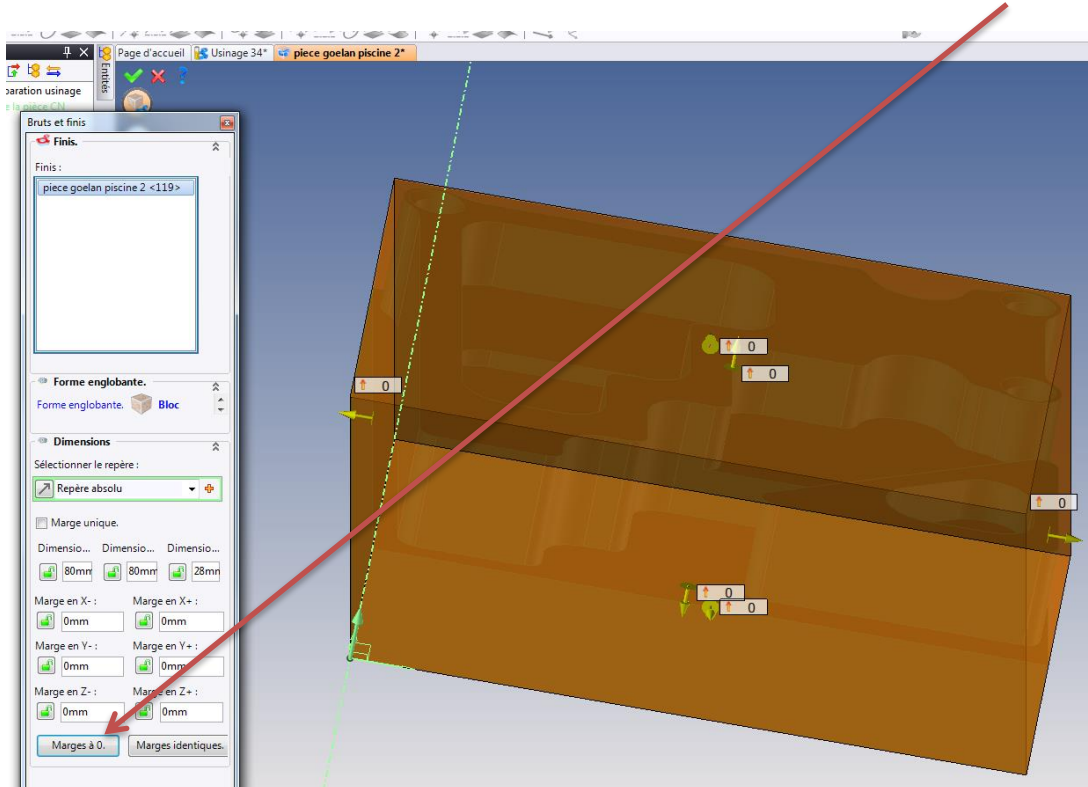
Sélectionner « Préparation d'usinage ». Valider le modèle vierge par défaut.



Cliquer sur la pastille « finis, bruts et environnement ».



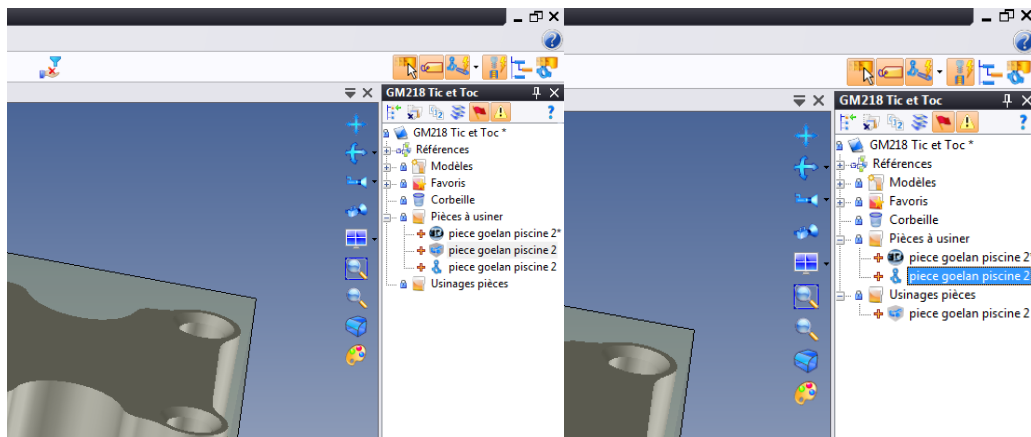
Tourner la pièce dans une position de perspective 3D et **cliquer** sur la fonction « marges à zéro ».



Passer la « marge en Z+ » à sa valeur de brut (souvent 2mm) en l'indiquant dans le tableau dans sa case ou en attrapant graphiquement la poignée correspondante sur la pièce. Dans tout autre cas, ajuster aux valeurs réelles.

Valider la fonction globale par la cône verte.

Pour la cohérence du projet, il est préférable de « glisser/déposer » le document de préparation généré dans le dossier « Usinages pièces ».

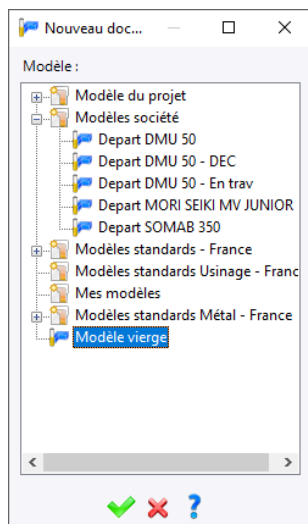


Deux possibilités d'usinage s'offrent généralement à nous en fonction de la complexité architecturale de la machine-outil finale.

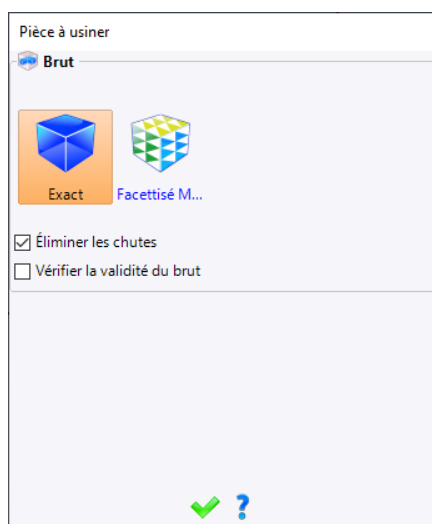
Machine-outil 3 axes simples et prise de pièce en étai :

Dans ce cas, l'environnement étant relativement libre autour du brut, on peut se suffire à une machine virtuelle et l'opérateur prendra seulement garde à ne pas descendre trop près de l'étai réel par son analyse personnelle.

Sur le fichier **préparation** créé précédemment, dans votre projet, effectuer un « clic droit » et valider la fonction « usinage » du menu contextuel. Le logiciel propose alors des modèles propres à nos machines-outils. Choisir un « **modèle vierge** ».



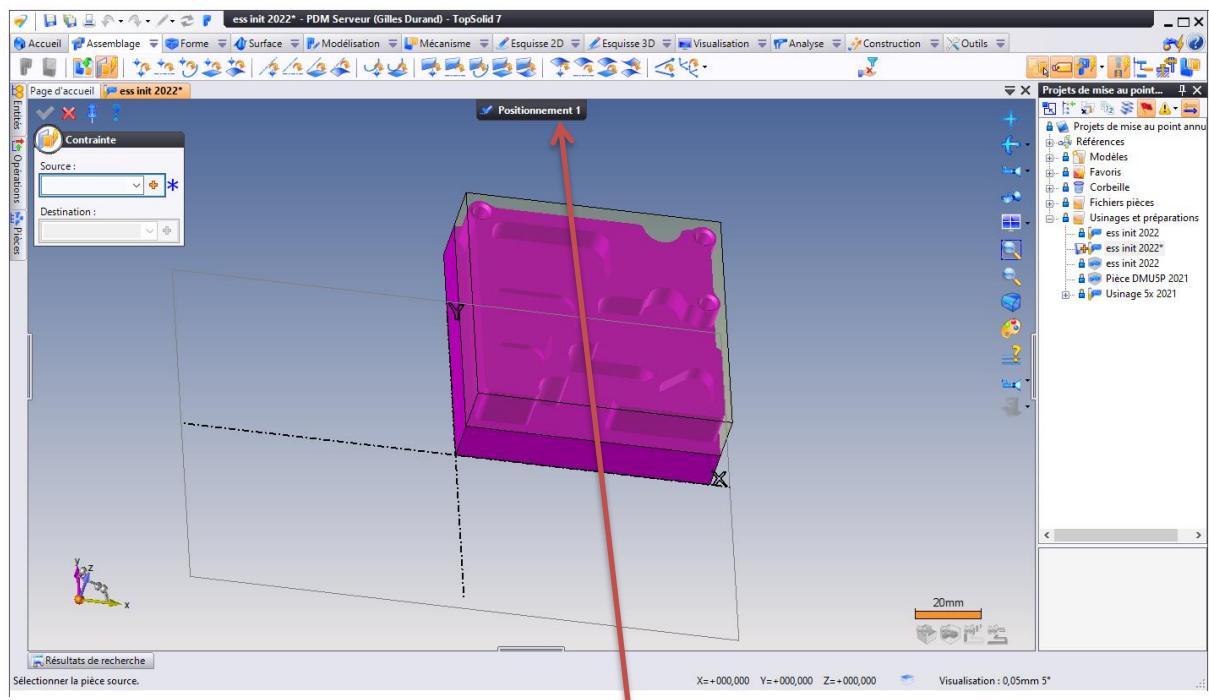
puis



et valider ces options.

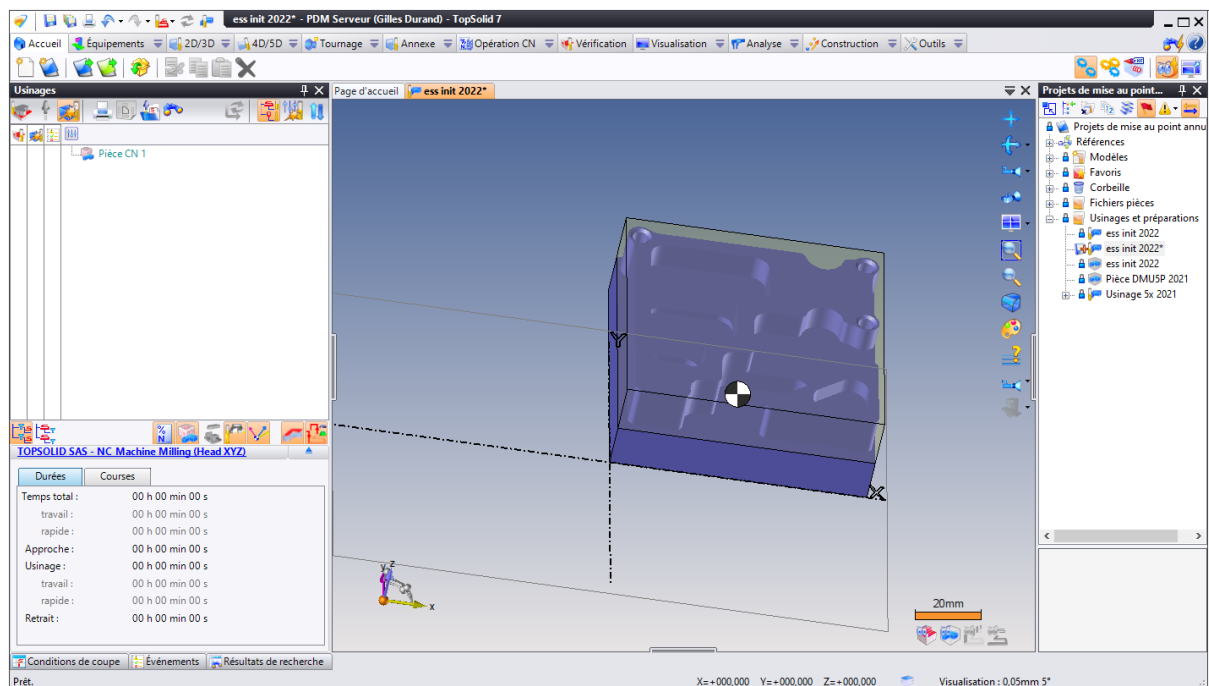
On entre alors dans une phase « assemblage » où aucune modification n'est vraiment nécessaire dans ce contexte virtuel. Le système rappelle juste la direction des axes X et Y (plan de travail normalisé en fraisage) pour aider l'opérateur à se situer ultérieurement.

Il ne reste plus qu'à valider ce positionnement en cliquant sur la case noire en haut et au milieu de l'environnement graphique.



Validation

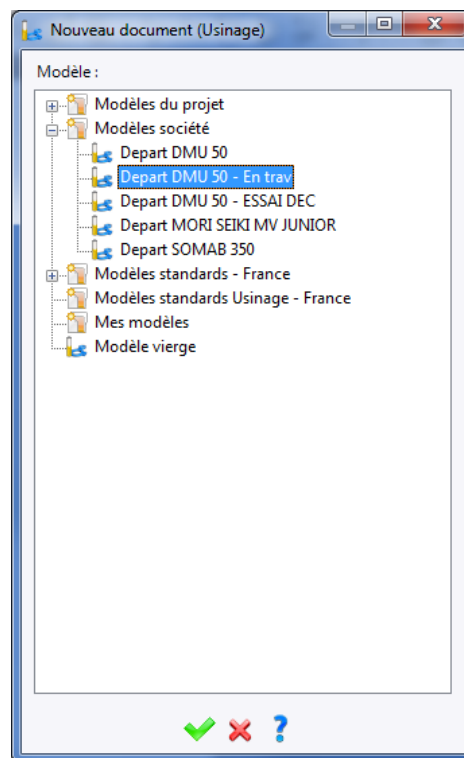
On se retrouve alors en environnement « usinage » et l'origine pièce, choisie dans les options, apparaît pour vous permettre de valider vos choix de contexte.



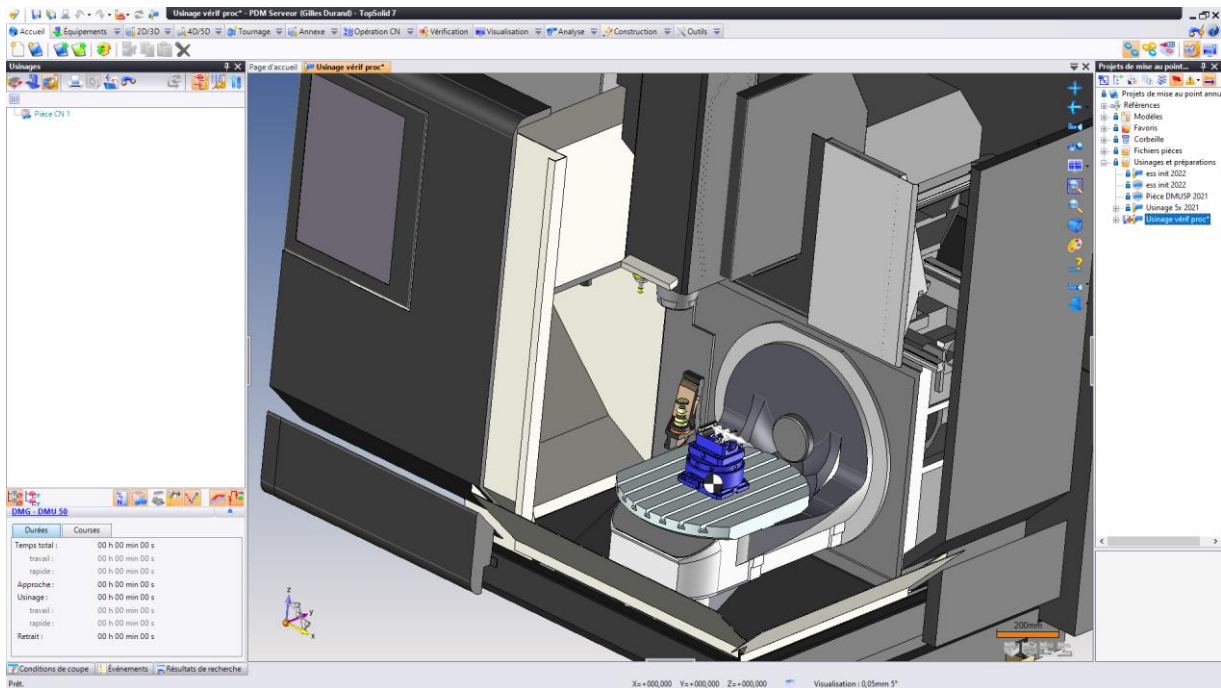
Machine-outil 5 axes et prise de pièce en étau :

Dans ce cas, l'environnement virtuel par une image exacte de la machine-outil et son contexte sont nécessaires pour valider les trajectoires et éviter des collisions non imaginables par le seul cerveau humain en trois dimensions et surtout, suite à des rotations d'axes machines.

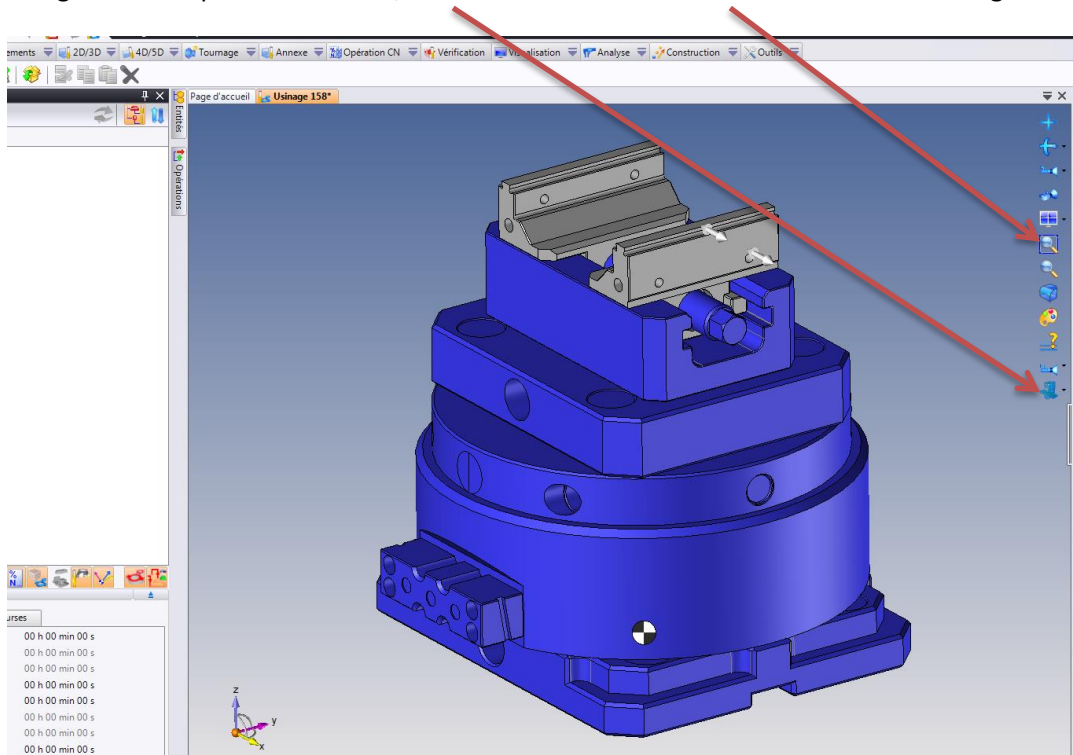
Sur le dossier « **Usinages pièces** » de votre projet, effectuer un « clic droit » et valider la fonction « usinage » du menu contextuel. Le logiciel propose alors des modèles propres à nos machines-outils. Dans cet exemple, on travaille sur la machine DMU 50.



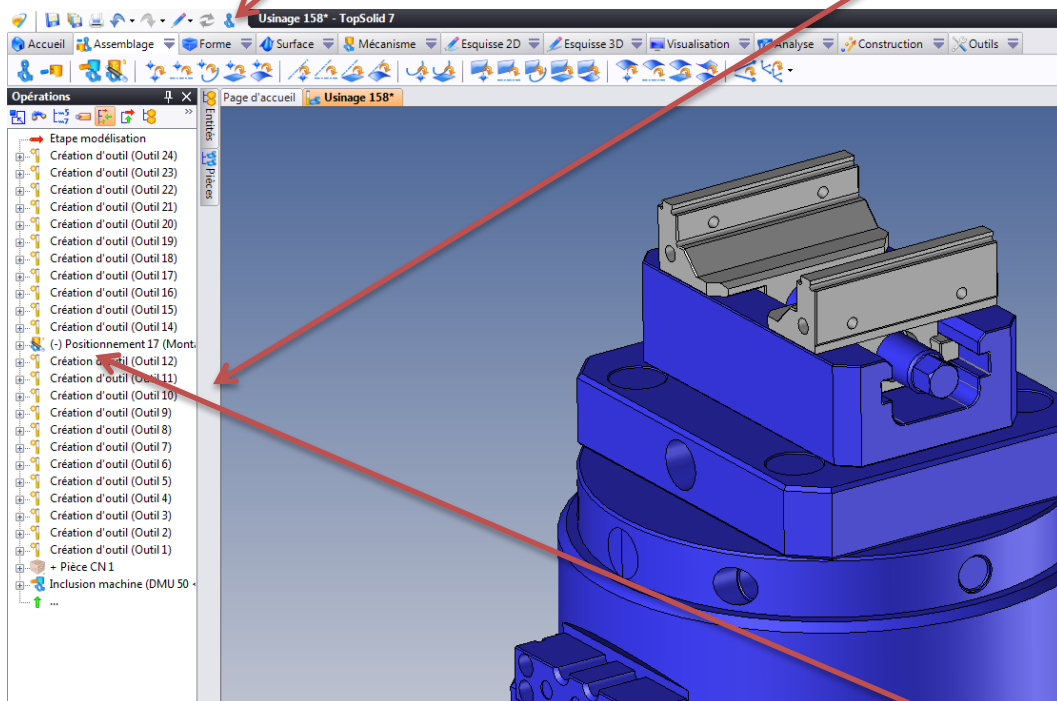
Le logiciel passe automatiquement sur un document d'usinage en mode « usinage ». Penser à nommer correctement ce document reconnaissable dans l'arborescence par son icône « usinage ».



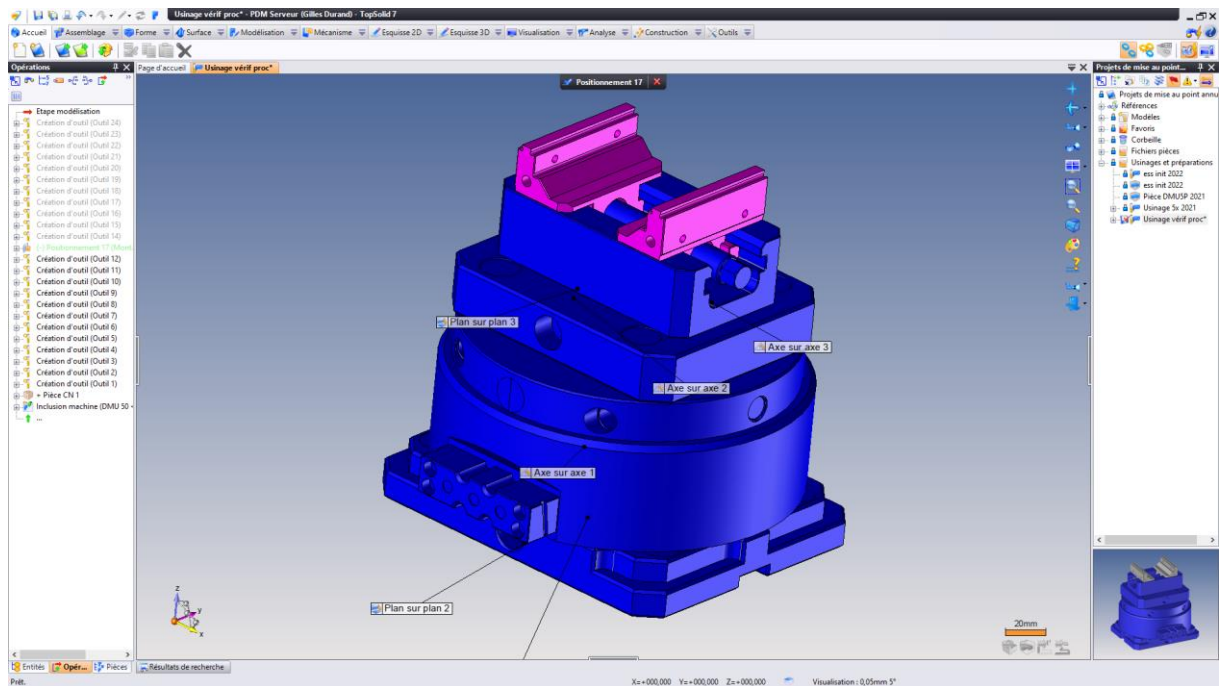
Dans un premier temps, il faut fixer les contraintes de positionnement et d'ouverture des mors du montage en étau spécial. Pour cela, **cacher** la machine et **maximiser** la vue du montage.



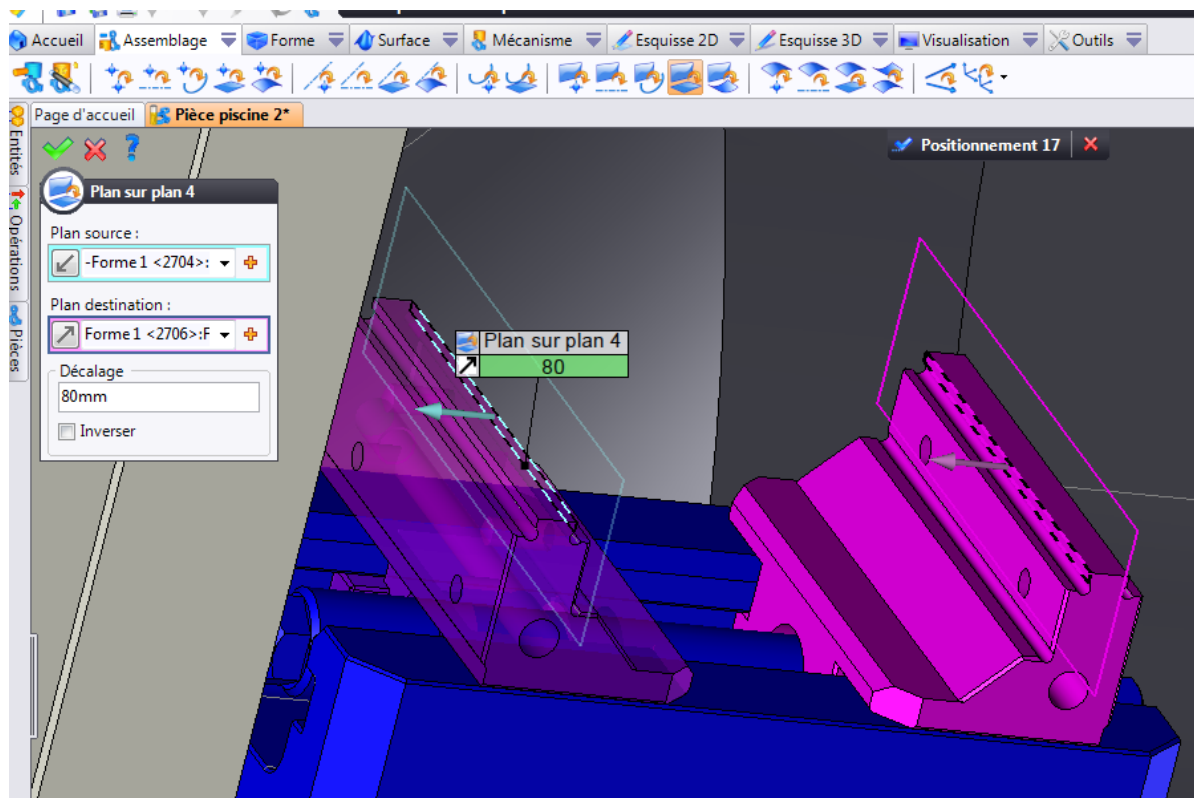
Passer en environnement **CAO** et ouvrir la fenêtre des opérations par un **clic droit dans la zone grise** des bords gauches du logiciel.



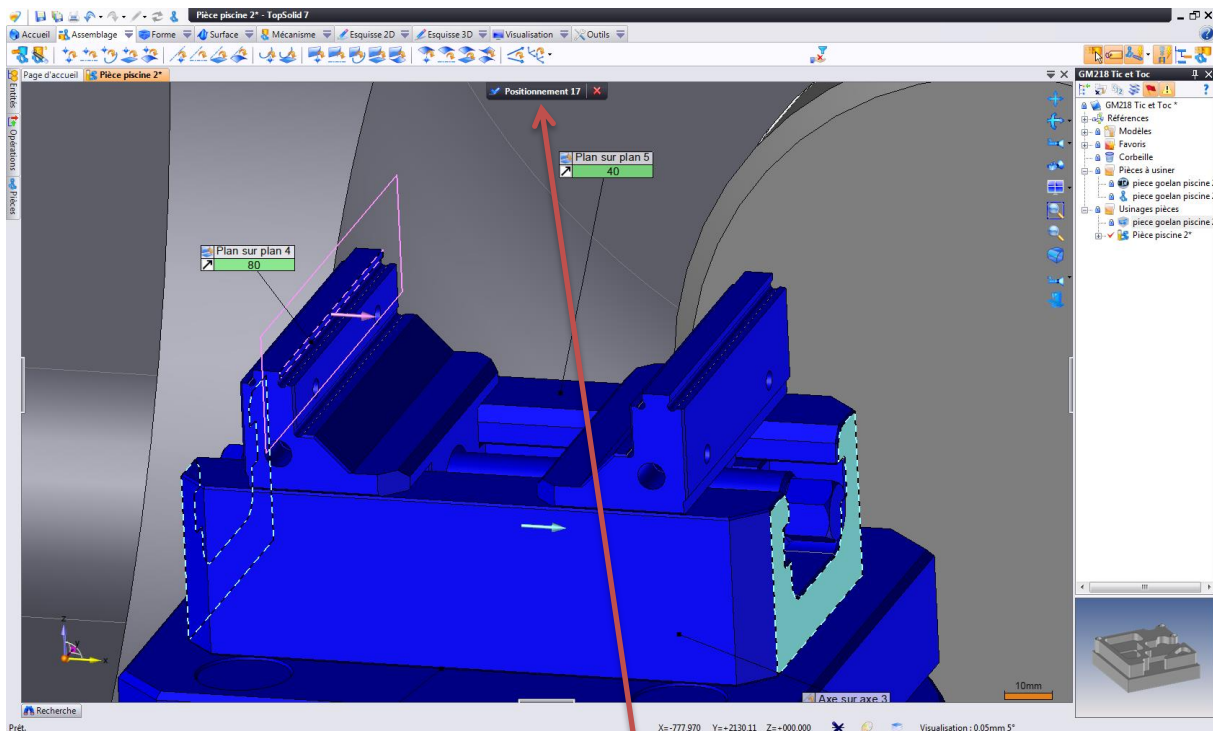
Editer ensuite le positionnement du montage DMU50 par le menu contextuel (clic droit sur la ligne de l'opération d'assemblage).



Sur cette machine de fraisage, l'environnement prédéfini a contraint la position du montage et du corps d'étau sur la machine (on aperçoit les étiquettes relatives à ces contraintes). Les deux mors et votre pièce sont de couleur rose car non contraintes. La pièce n'a aucune contrainte alors que les mors sont déjà en glissière sur le corps d'étau. Dans un premier temps et avec l'aide du formateur, il est conseillé de régler l'ouverture des mors par une contrainte « plan-plan » décalée de la valeur de votre brut en largeur (souvent 80 mm). Attention aux plans fonctionnels de ce type d'étau.



En utilisant l'imbrication des fonctions (voir formateur), imposer une seconde contrainte « plan-plan » entre le plan médian du corps d'étau et la face fonctionnelle d'un mors avec un décalage de la moitié de l'ouverture.

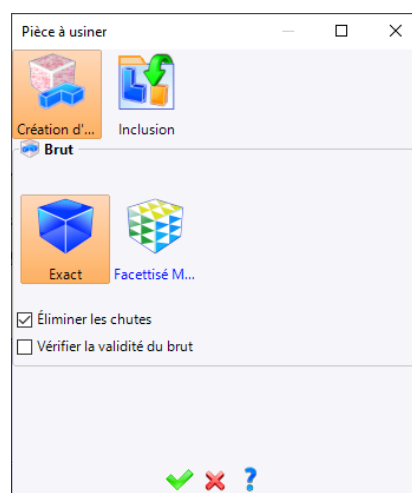


Les mors sont passés en bleu, ils sont donc entièrement contraints.

Valider le positionnement en cliquant sur l'étiquette de ce dernier et repasser en contexte FAO par l'icône qui avait fait préalablement passer en CAO.

Pour reprendre le positionnement pièce, cliquer et maintenir le bouton gauche de la souris sur le nom du fichier « **préparation pièce** » réalisé précédemment dans l'arbre du projet et effectuer un « glisser-déposer » vers l'étau dans l'environnement graphique machine.

Au lâché de la pièce, la fenêtre de définition du brut s'ouvre automatiquement.

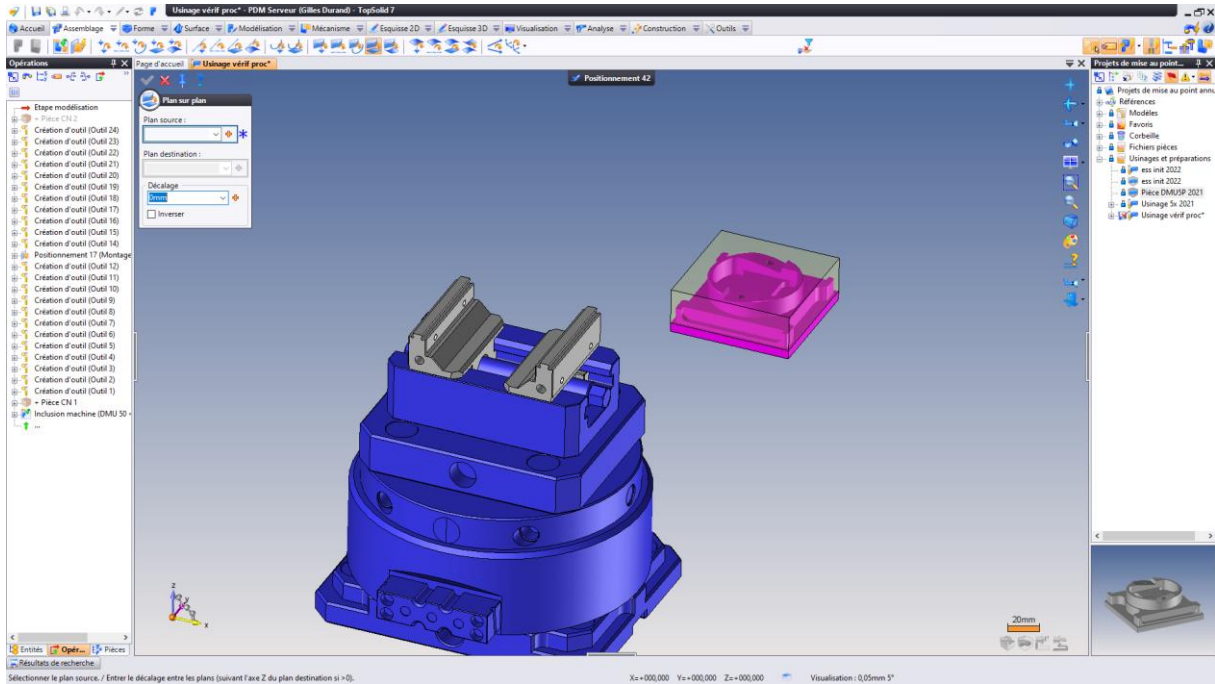


Laisser les options ci-dessus et valider par la cône verte.

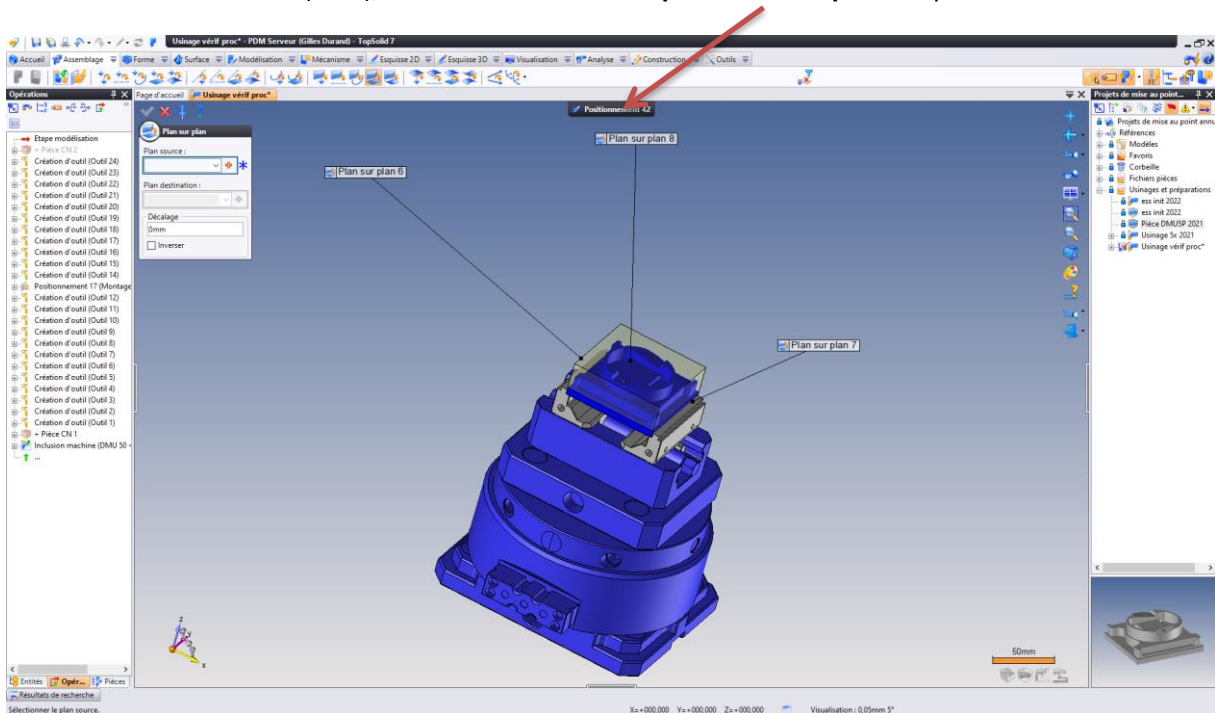
Le système passe alors automatiquement en mode « positionnement » avec les techniques de contraintes d'assemblage de la CAO pour fixer la pièce dans le montage.

Suivre une démarche de même type pour positionner la pièce dans l'étau (trois contraintes de type « plan-plan »).

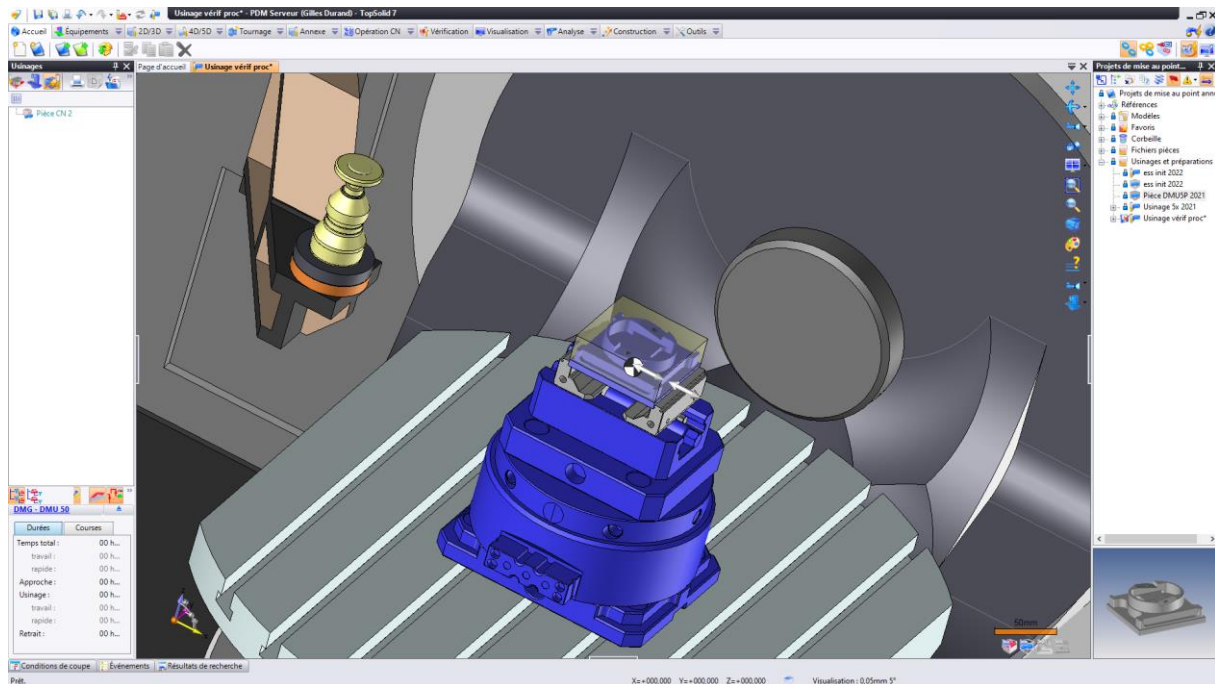
Utiliser les symétries du montage pour les confondre aux symétries de la pièce.



Tout est contraint (bleu), valider ce travail en cliquant sur l'étiquette « positionnement ».



L'origine programme doit alors apparaître au centre et sous la pièce. Situation qui correspond aux réglages par défaut de nos machines-outils.



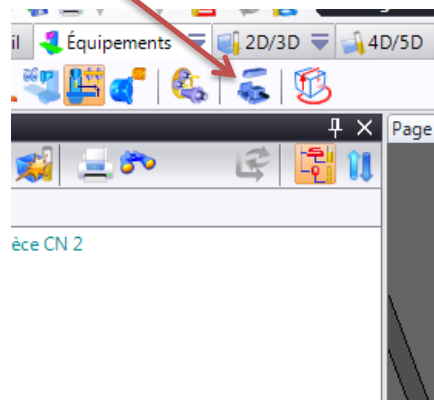
Les stratégies d'usinage peuvent alors être appliquées selon les directives présentées dans les sessions d'apprentissage en TP.

Suivre impérativement les conseils exposés. Il y a une machine qui va bouger réellement en bout de chaîne.

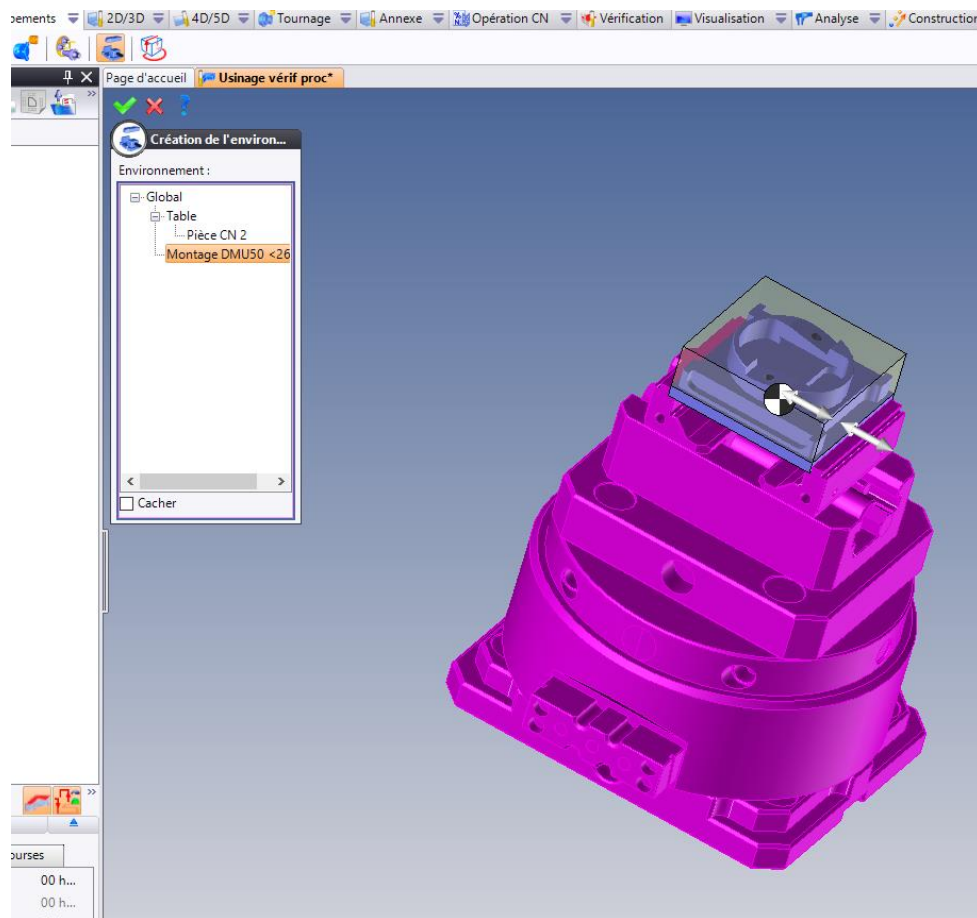
Dans ce contexte, il est bon de présenter les différents outils de diagnostics virtuels.

Pour bénéficier d'un maximum de réalisme dans les différents types de simulations, nous allons préciser l'environnement réel d'usinage en intégrant notre étau sur la table afin de gérer plus tard d'éventuelles collisions entre éléments.

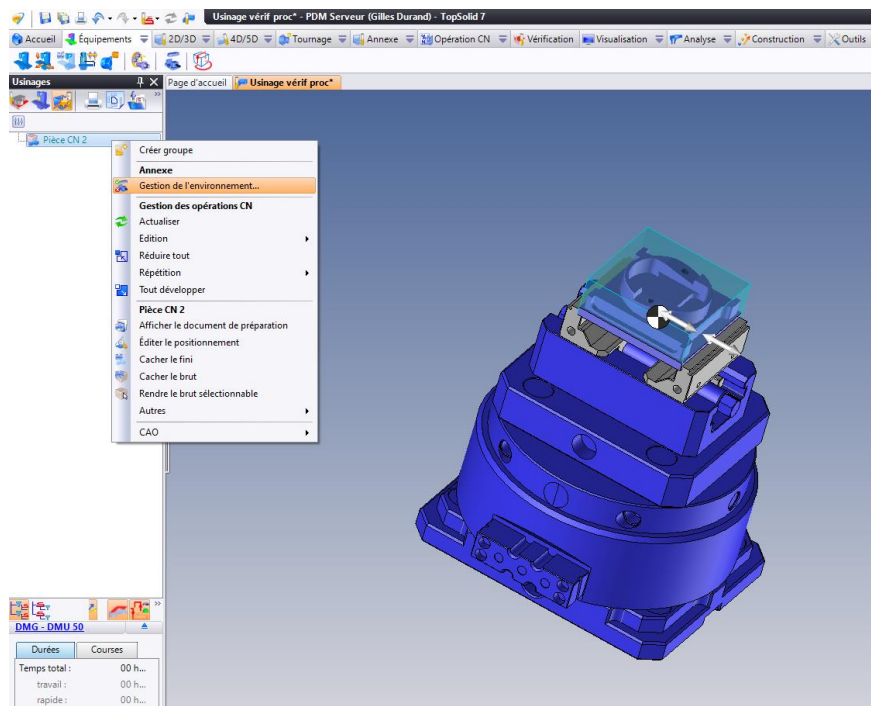
Dans l'environnement d'usinage, soit par le menu (« équipements », « pièce », « création de l'environnement ») soit par l'icône, passer en « création de l'environnement » en ayant pris soin de masquer préalablement la machine.



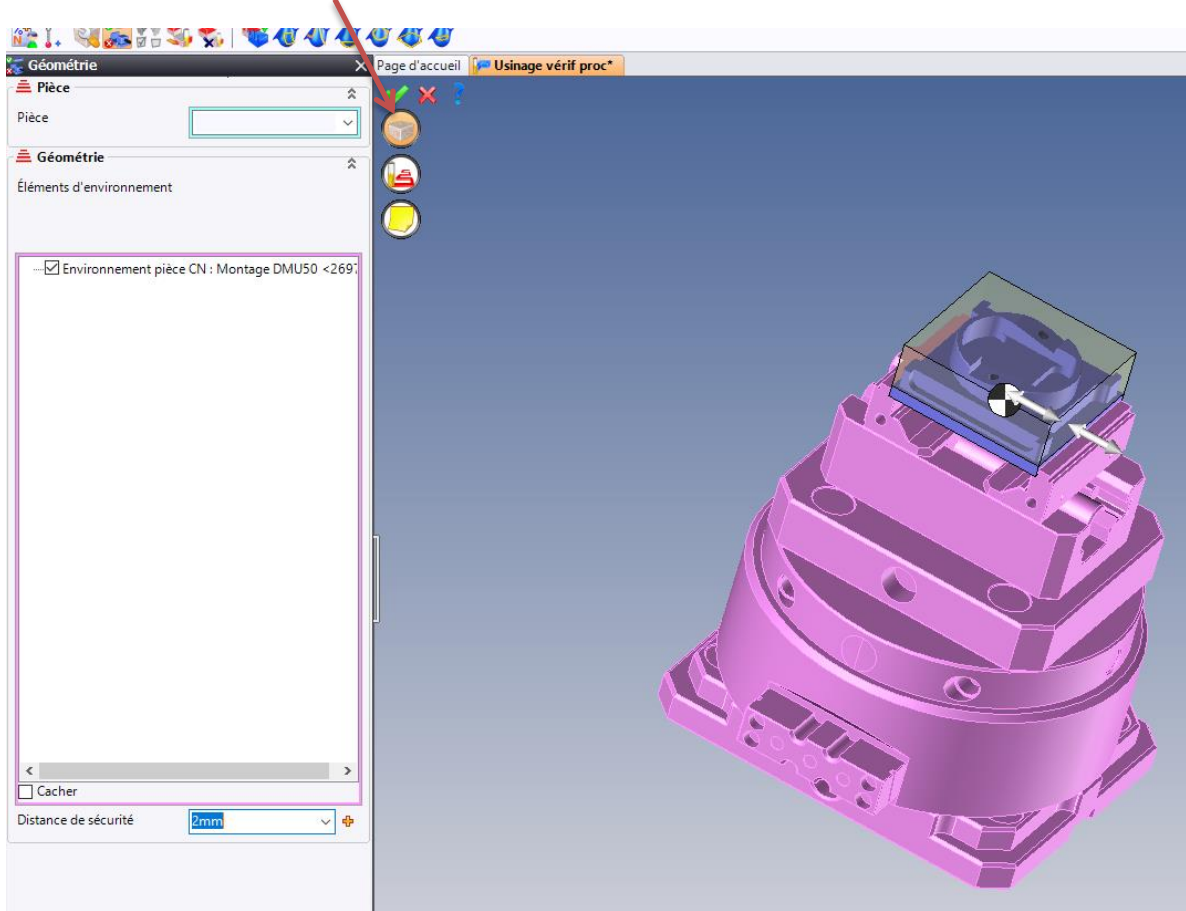
Sélectionner à la souris les parties basse de l'étau pour bien prendre l'assemblage complet d'éléments qui **s'affiche en rouge**, cliquer sur cette sélection puis valider la coche verte.



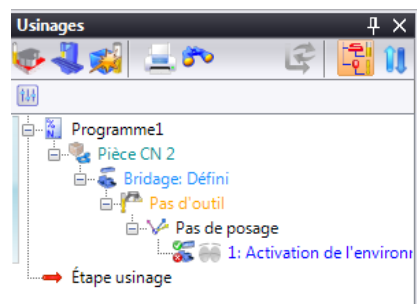
Dans la fenêtre « usinage », clic droit sur la seule ligne existante « Pièce CN ... » et « gestion de l'environnement ».



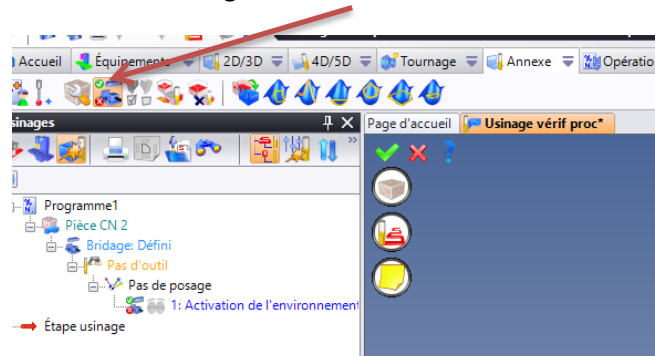
Clic sur l'icône « géométrie » et vérification de la prise en compte du montage.



Sélectionner la pièce. La géométrie d'environnement est présélectionnée par l'action précédente. Valider la coche verte et on se retrouve dans la situation initiale ci-dessous.

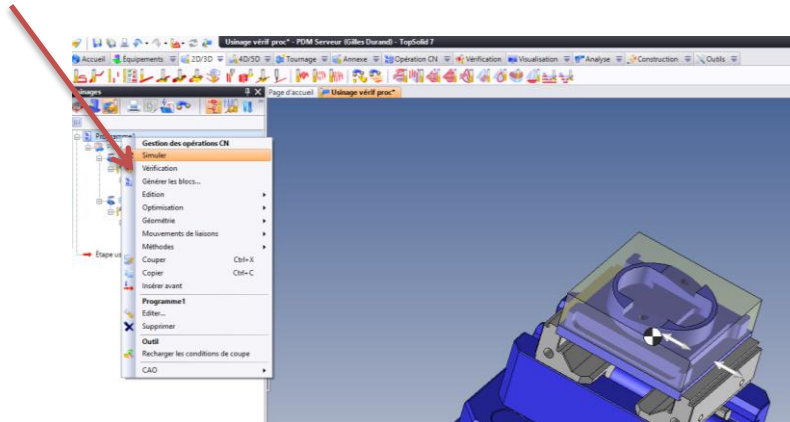


A tout moment d'une gamme, on peut insérer une modification d'environnement en revenant dans le menu de l'onglet « annexe » et « gestion de l'environnement ».



Après création d'une opération d'usinage, une « simulation » dans l'environnement TopCam est automatiquement lancée.

Pour relancer sur l'ensemble d'une gamme, clic droit sur l'intitulé « Programme » et choisir la fonction « **simuler** ».



Dans l'environnement de simulation, on peut utiliser les touches normalisées du « magnétophone » dont les fonctions apparaissent au passage de la souris.

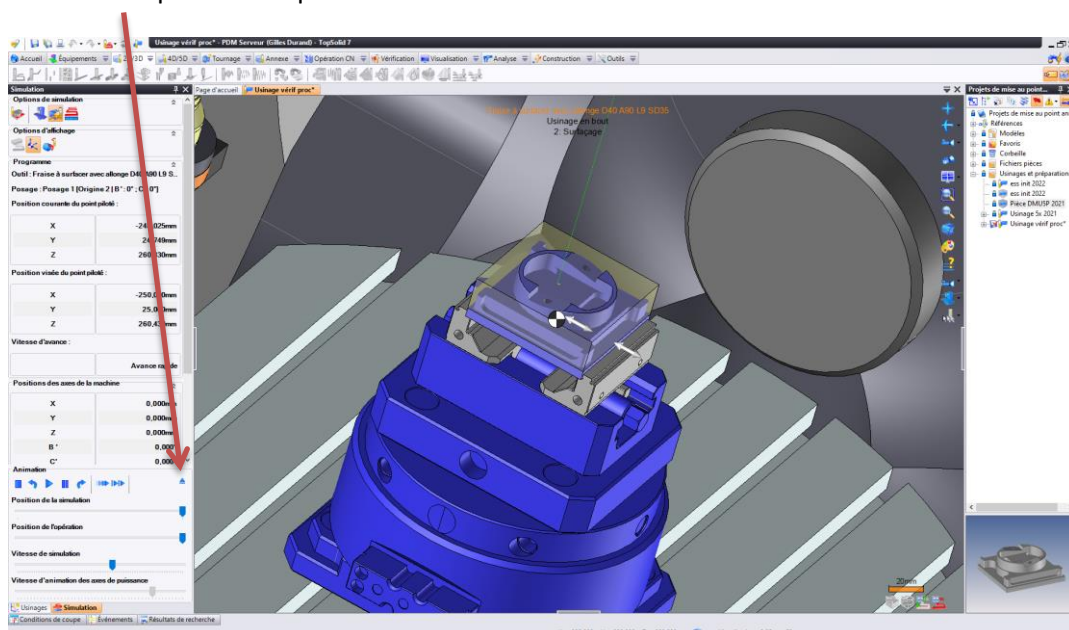
On peut faire varier la vitesse de simulation avec le curseur du bas.

Par les deux autres curseurs, on peut se placer manuellement dans une opération du programme ou dans le programme lui-même.

Durant l'exécution, il est plus simple d'utiliser les touches de raccourcis :

- « + ou – » pour régler la vitesse
- « espace » pour stopper / démarrer
- « N » pour un déroulement bloc à bloc
- « / » pour passer directement au bloc suivant

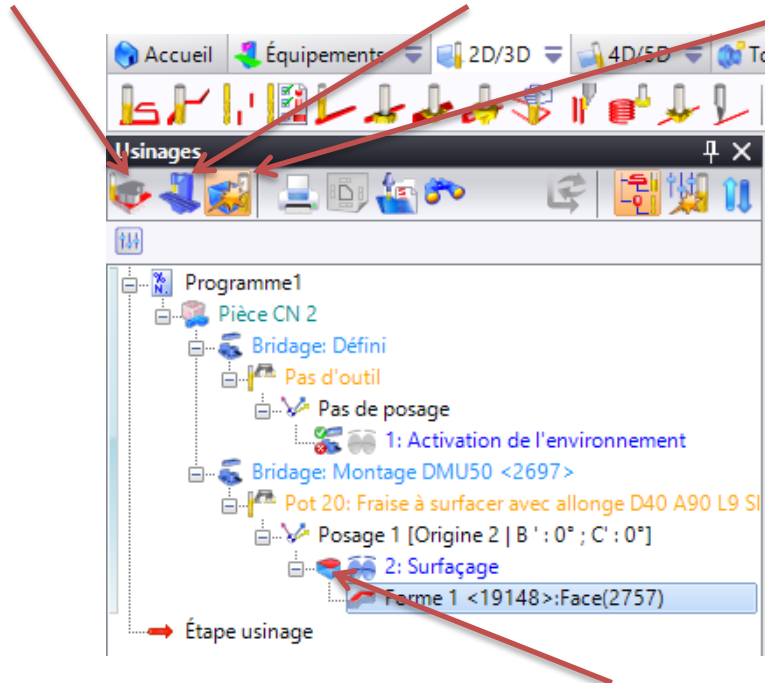
Cette **icône** permet de quitter l'environnement.



On peut simuler une ou un ensemble d'opérations en utilisant le menu contextuel après sélection sur les noms d'opérations selon les règles « Windows » (touches Ctrl et Shift).

On peut choisir, avant de lancer une simulation, certains paramètres d'environnement :

Simulation matière enlevée Environnement machine Gestion des collisions

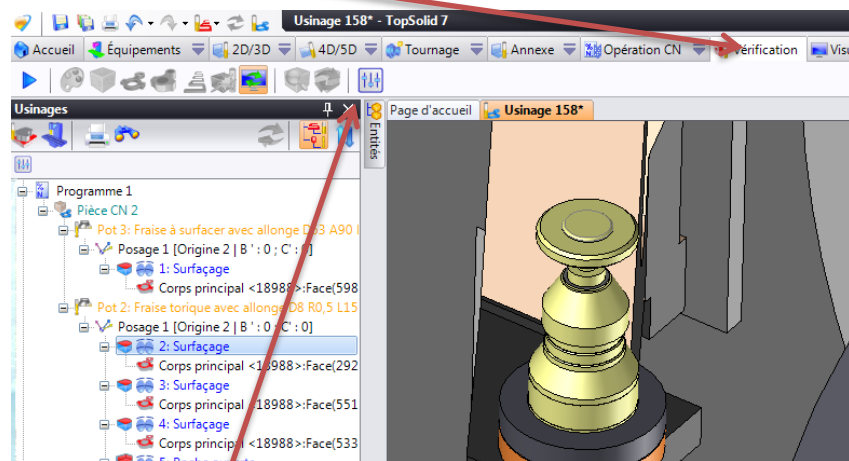


On peut aussi simuler une opération en cliquant sur l'**icône de stratégie**.

Dans le menu contextuel de lancement, ou dans les menus principaux de l'environnement, il existe la notion de « vérification ». Ceci est un autre mode de simulation qui est basé sur un logiciel intégré à TopCam et nommé « MachineWorks ». Ce standard international est plus rapide et possède plus d'options.

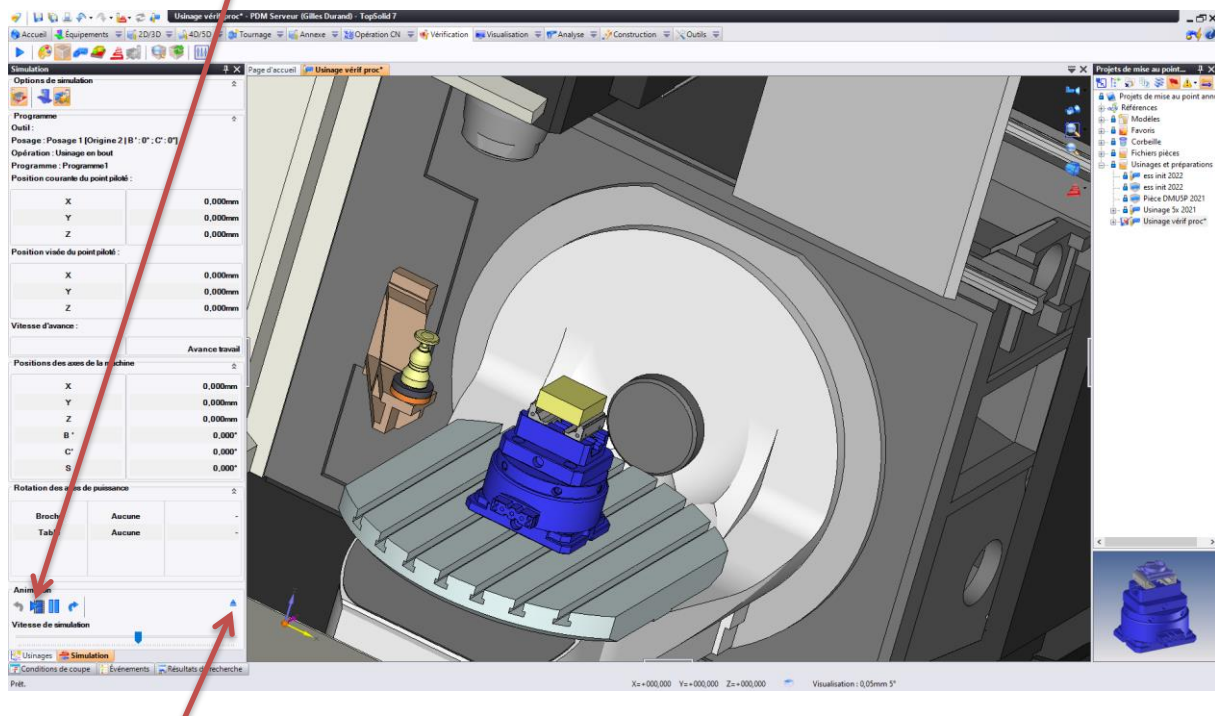
Pour une bonne utilisation, les paramètres ont été préréglés dans les options de société (annexe 1). Vous pouvez toujours accéder à ces derniers.

Cliquer sur l'onglet « **vérification** »



Puis ensuite sur « **paramètres** »

Lancer une « vérification » sur le même principe que la « simulation ». Démarrer en cliquant sur « **démarrer le mode animation** ».

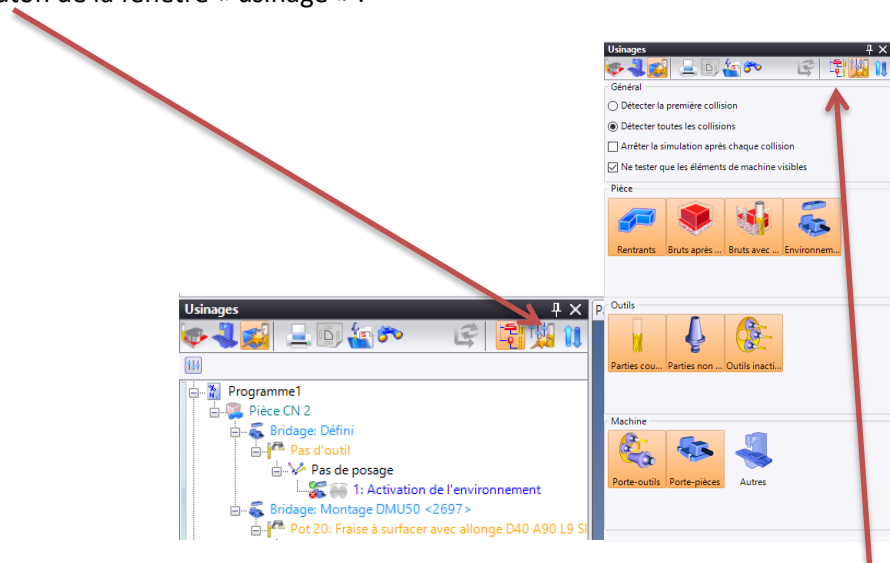


Pour **sortir** du mode « vérification », impératif !!!

Dans le cas de l'utilisation « 5 axes », il est impératif de gérer finement les collisions dans l'environnement machine.

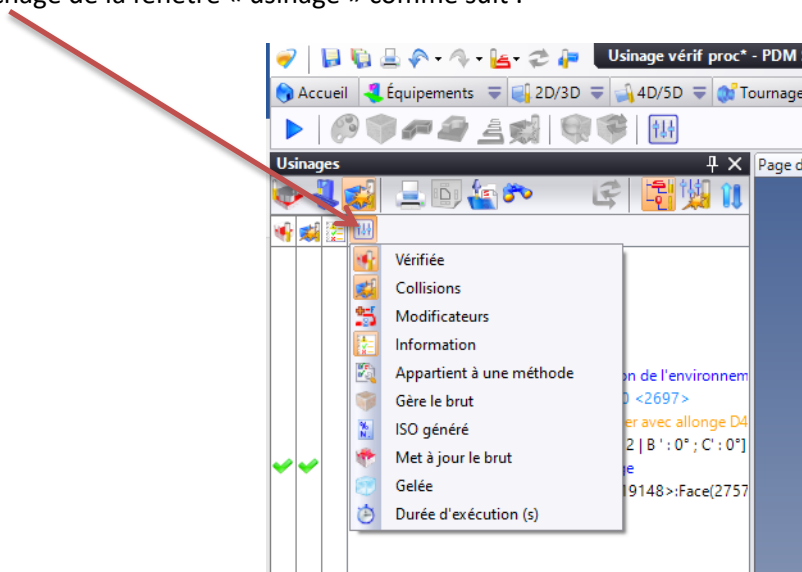
Une « vérification » fait l'affaire mais ne doit pas dédouaner de réflexions et d'analyses intelligentes car le résultat ne peut pas représenter 100% du réel sur la machine. On simule un code interne au logiciel et non pas la sortie du code machine après exécution d'un post-processeur (voir plus loin).

Dans un premier temps, on vérifie la configuration de la détection des collisions par action sur le bouton de la fenêtre « usinage » :

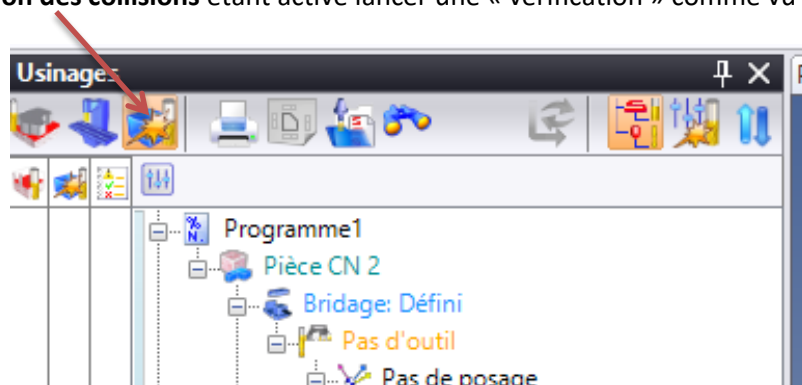


Remettre ensuite la fenêtre « usinage » dans son état courant par le bouton adjacent.

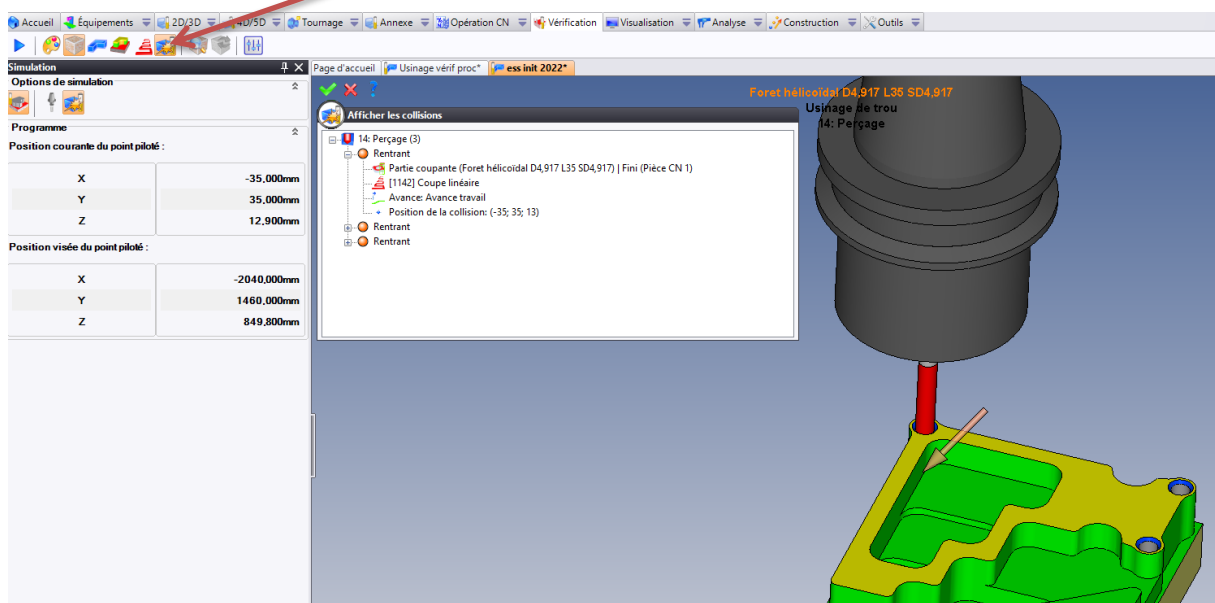
Pour une bonne analyse visuelle de la gamme au cours de sa construction, régler les options d'affichage de la fenêtre « usinage » comme suit :



La détection des collisions étant active lancer une « vérification » comme vu précédemment.

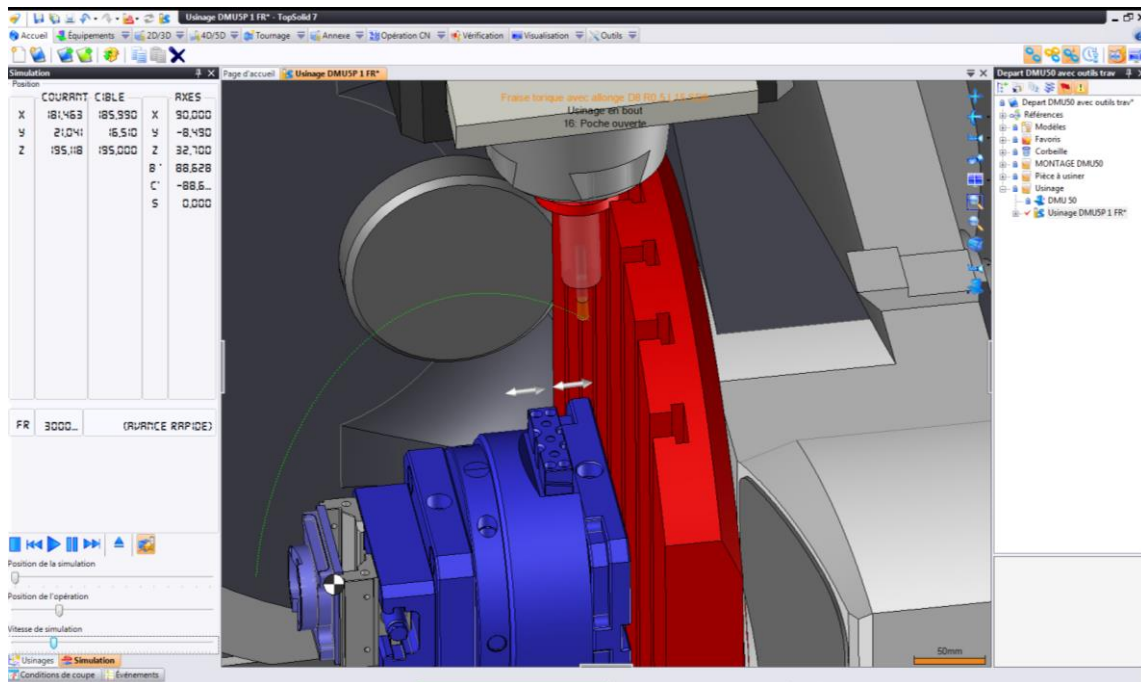


En fin de vérification, le bouton d'affichage « collisions » permet une visualisation et une analyse.



La génération automatique des interopérations ne peut pas assurer une sécurité à 100%.

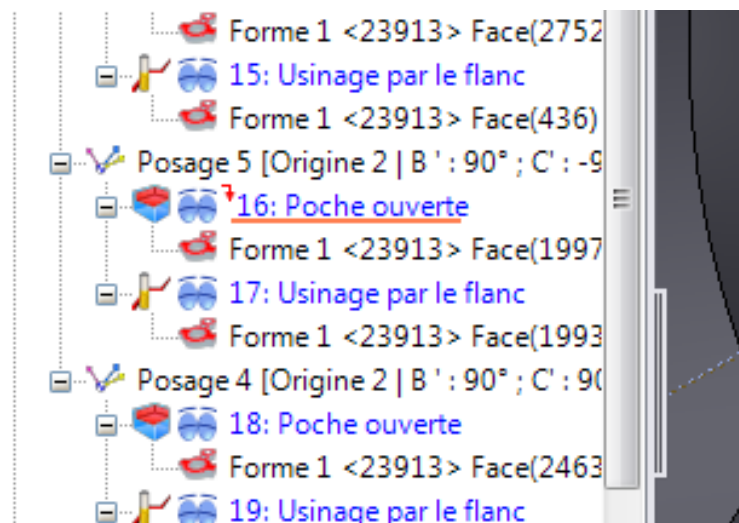
Un cas classique à vérifier réside dans l'enchaînement d'usinages avec un seul et même outil où les opérations nécessitent une rotation de 90° du plateau sur l'axe B.



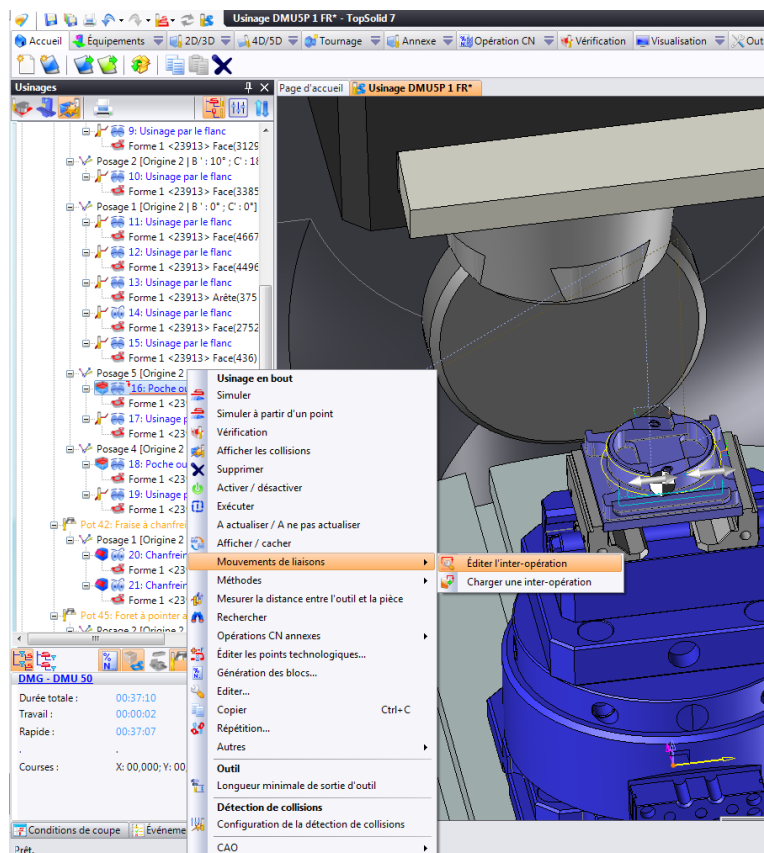
Dans le cas ci-dessus, la dernière position atteinte par l'outil sur les axes X, Y et Z symbolisée par le début de la trace verte est incompatible avec la rotation de 90° de l'axe B (les axes linéaires restant fixes lors de la rotation). La collision est indiquée en rouge.

Pour remédier à ce problème, il faut aider le logiciel en insérant un mouvement annexe (voir ci-après).

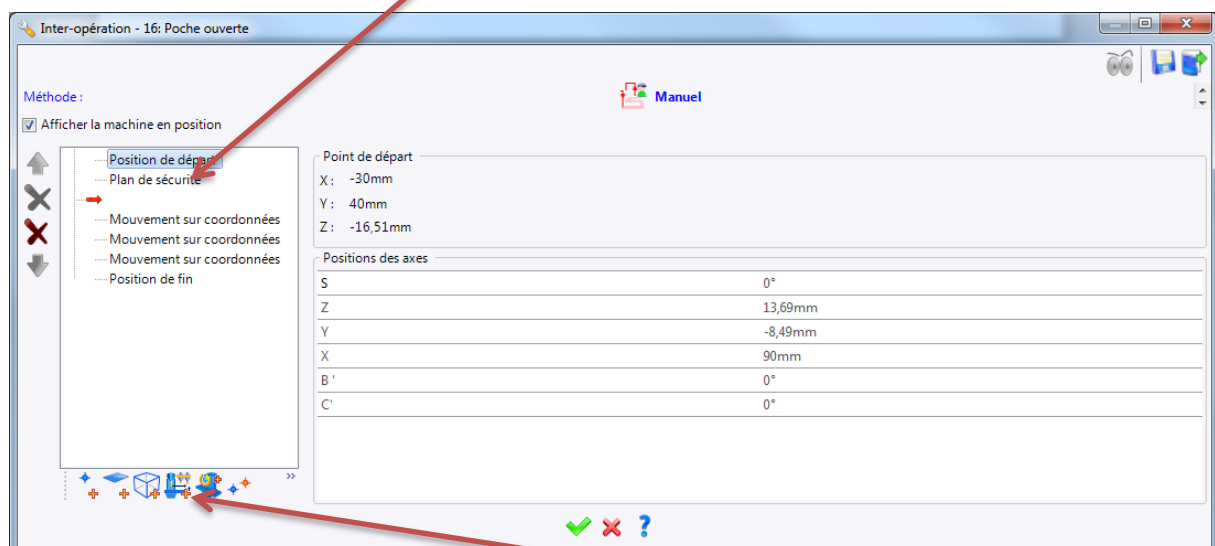
A la fin de la vérification, les collisions sont aussi indiquées dans la gamme par un soulignement de l'opération en rouge.



Pour modifier l'interopération, il faut effectuer un clic droit sur l'opération concernée dans la gamme et utiliser dans ce menu contextuel, la fonction « édition de l'interopération ».



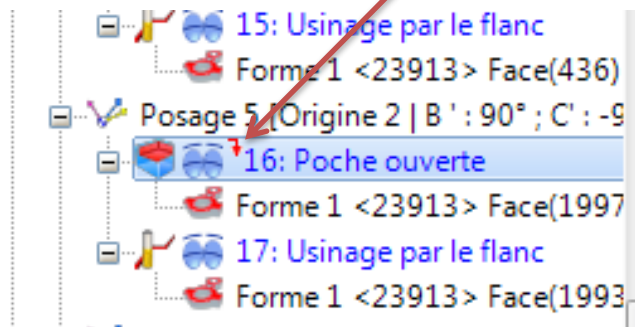
L'éditeur vous permet en **cliquant** sur chaque ligne de parcourir dynamiquement les étapes générées.



En se plaçant sur l'étape précédant la collision, on peut insérer un mouvement pour l'éviter. Le plus simple est souvent d'ajouter un passage par le point de changement d'outil. Sinon, on peut optimiser avec un mouvement sur coordonnées.

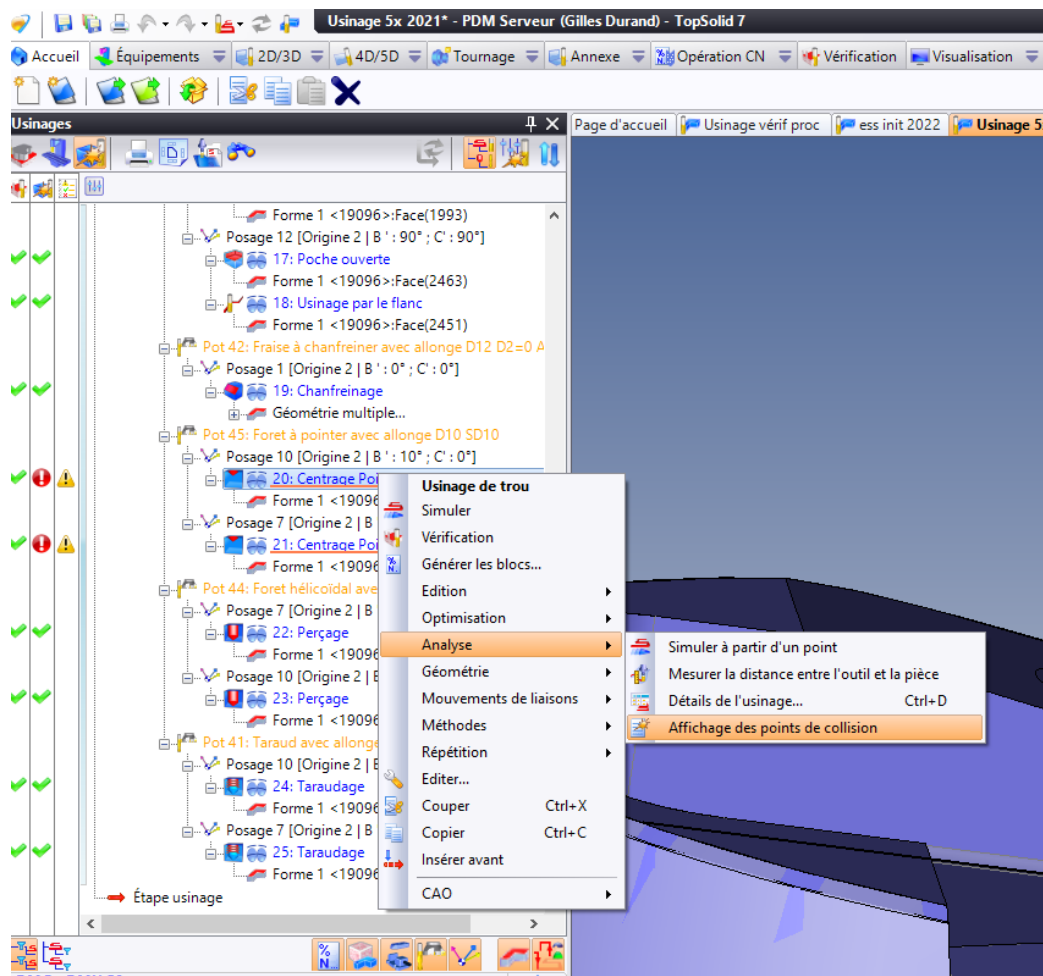
Valider par la coche verte et relancer une simulation pour vérifier si la collision a bien disparu.

L'ajout de cette modification est rappelé par une petite flèche rouge au niveau de l'opération dans la gamme.



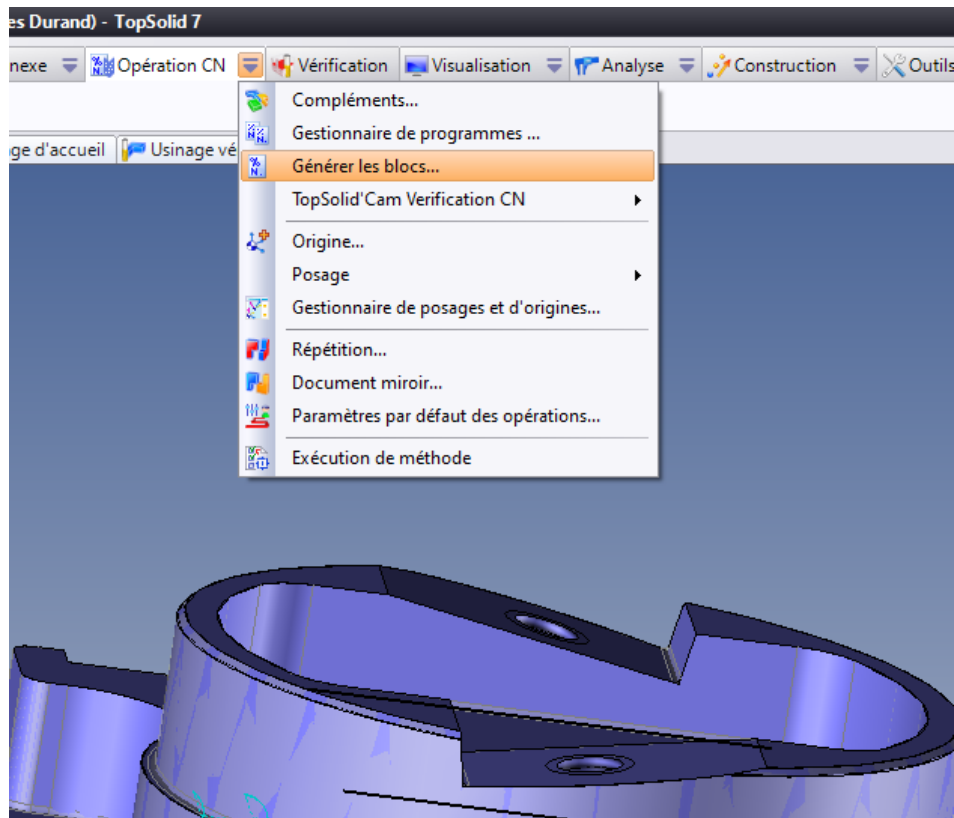
Le surlignage rouge disparaît.

Une autre solution d'analyse de collisions détectées consiste à utiliser le menu contextuel sur l'opération de la gamme qui est indiquée par un soulignement rouge et/ou le point d'exclamation rouge aussi.

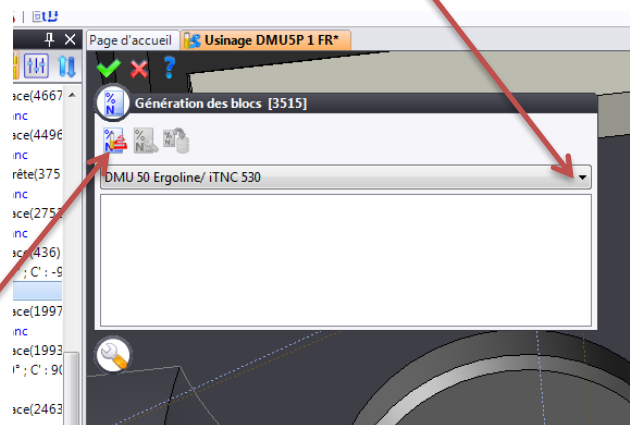


Quand le projet d'usinage est validé dans ses trajectoires, il ne faut pas oublier d'implémenter les Conditions de Coupe de chaque outil et de valider l'arrosage par « jet » (voir directives en TP).

Il ne reste plus alors qu'à passer à la génération des blocs CN et à transférer le fichier sur la machine-outil.



Choisir le Post-processeur ad hoc par le menu popup. Voir les options en TP



Lancer la génération du code et penser à copier le fichier dans un répertoire correct de votre compte pour envoi ultérieur vers la machine.

Annexe 1

Ci-après les réglages préconisés pour les paramètres de « Vérification » graphique.

