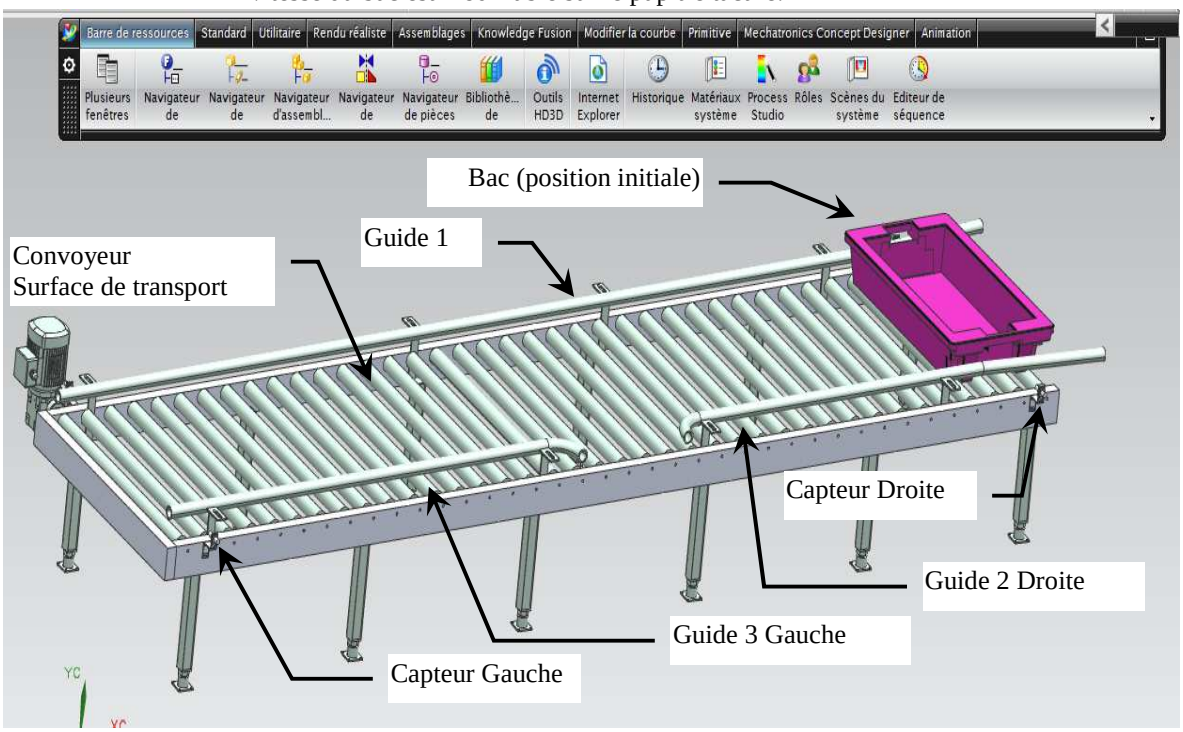
TP 2 — *De la conception préliminaire à la conception détaillée*

Objectif : A partir d'une étude de convoyage de bacs à poissons, mettre en place les propriétés physiques nécessaires pour mettre en valeur l'intérêt de la solution retenue. Puis, dans un second temps, basculer ces propriétés physiques de cette conception préliminaires vers les éléments 3D de la solution retenue en conception détaillée.

Matériel et logiciel nécessaires :

- 1 PC équipé des logiciels suivants :
  . Mechatronics Concept Designer (MCD) sur base NX version 8.51
  . TIA Portal Version 11.

Support pédagogique : ***Le convoyeur***. Un bac est entraîné sur un convoyeur à rouleaux entre chaque extrémité. Les capteurs de fin de course modifient son sens de déplacement. Le paramètre de vitesse du bac est modifiable sur le pupitre tactile.



Sommaire :

1.- Récupération de modèles 3D avec MCD :
- **1.1.-** *Récupérer directement le fichier Solidworks du convoyeur :*
- **1.2.-** *Importer au format STEP le fichier Solidworks du convoyeur :*
  - **1.2.1.-** Exportation des fichiers de SolidWorks :
  - **1.2.2.-** Importation des fichiers dans MCD :

2.- Le navigateur d'assemblage :

3.- Le navigateur de physique :
- **3.1.-** *Donner des propriétés aux entités :*
- **3.2.-** *Méthode de travail :*
- **3.3.-** *Déclarer le Corps rigide :*
- **3.4.-** *Déclarer les Corps de collision :*
- **3.5.-** *Déclarer la Surface de Transport :*
- **3.6.-** *Déclarer les Capteurs de Collision :*
- **3.7.-** *Le « **Navigateur de Physique** » après les déclarations :*

4.- L'Editeur de Séquences : Les opérations
- **4.1.-** *Relier le sens de déplacement en fonction de la position du bac :*
- **4.2.-** *L'éditeur de séquence :*

5.- Passer de la conception préliminaire à la conception détaillée :
- **5.1.-** *Méthodologie :*
- **5.2.-** *Remplacer un composant de conception préliminaire par un composant de conception détaillée :*
- **5.3.-** *Remplacer un composant de conception préliminaire par un sous-ensemble de conception détaillée :*

1.- Récupération de modèles 3D avec MCD :

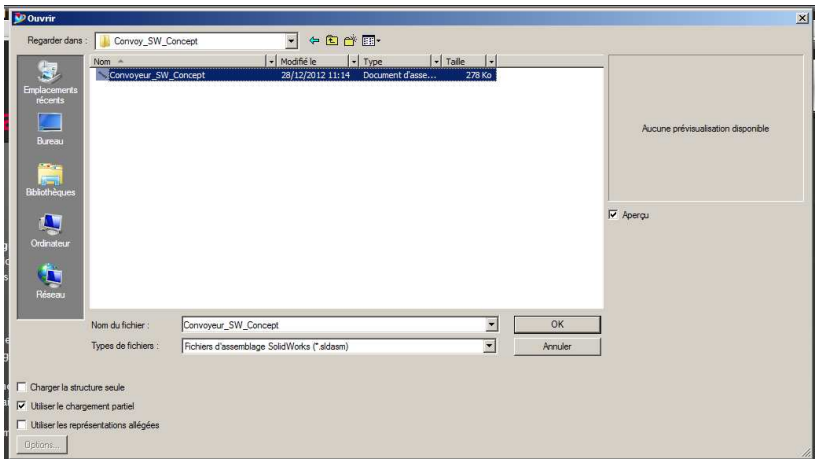
2 méthodes possibles :

1.1.- *Récupérer directement le fichier Solidworks du convoyeur :*

Commande : FICHIER \ OUVRIR \ Fichier d'assemblage SolidWorks (SLDASM)

Commandes particulières : **Ctrl + F** : Centrer vue
F8 : Vue normale

Remarque : Il est nécessaire de mettre tous les composants dans un même répertoire. De fait, l'arborescence de Solidworks est perdue.

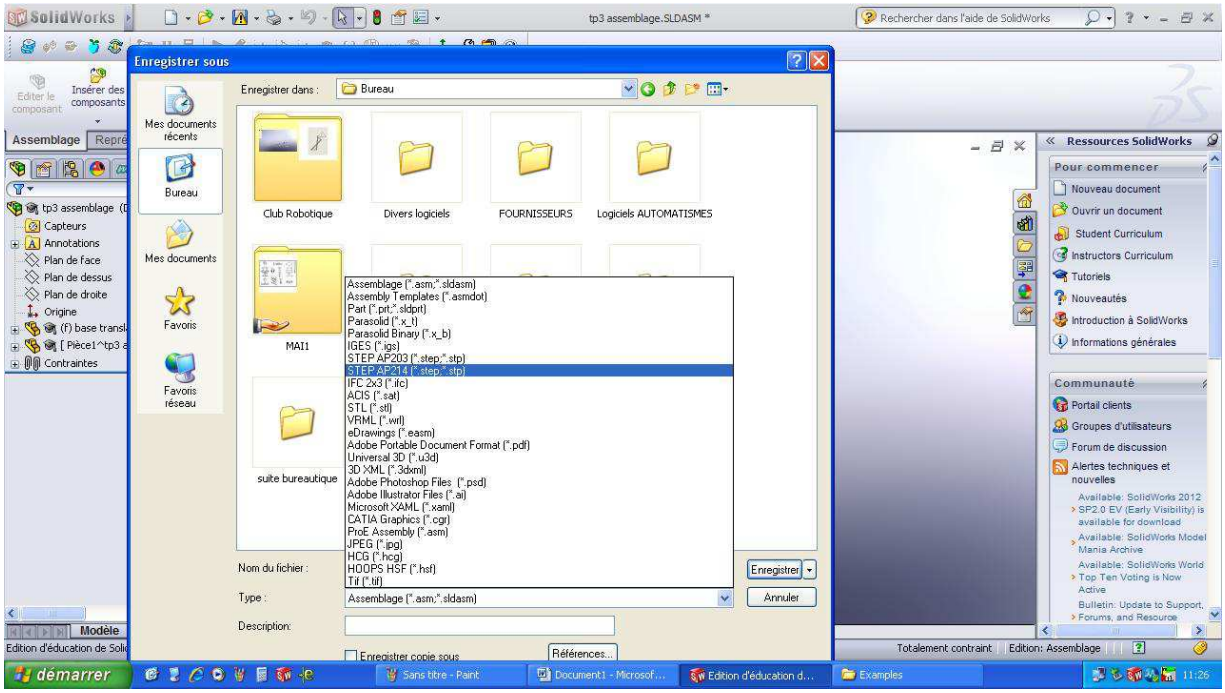


1.2.- *Importer au format STEP le fichier Solidworks du convoyeur :*

Remarque : Avec cette manipulation, il est possible de conserver l'arborescence d'un système complexe édité sous SolidWorks.

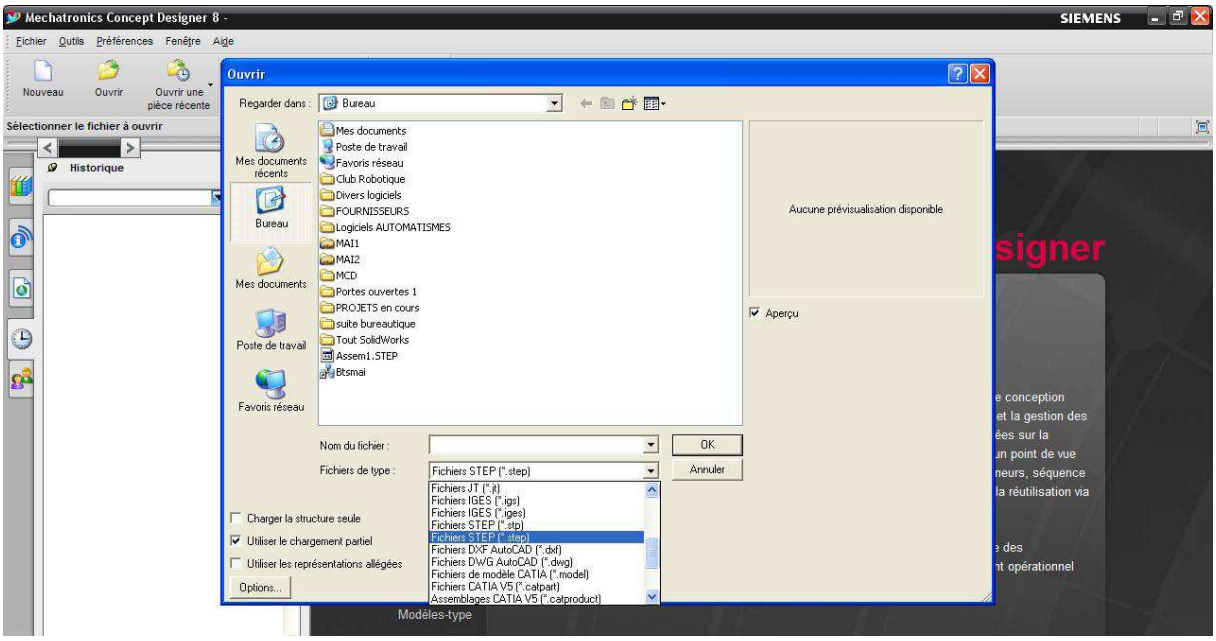
1.2.1.- Exportation des fichiers de SolidWorks :

Sous SolidWorks, enregistrer sous le document en format STEP AP 214 pour garder les couleurs ou AP 203 sans couleur :



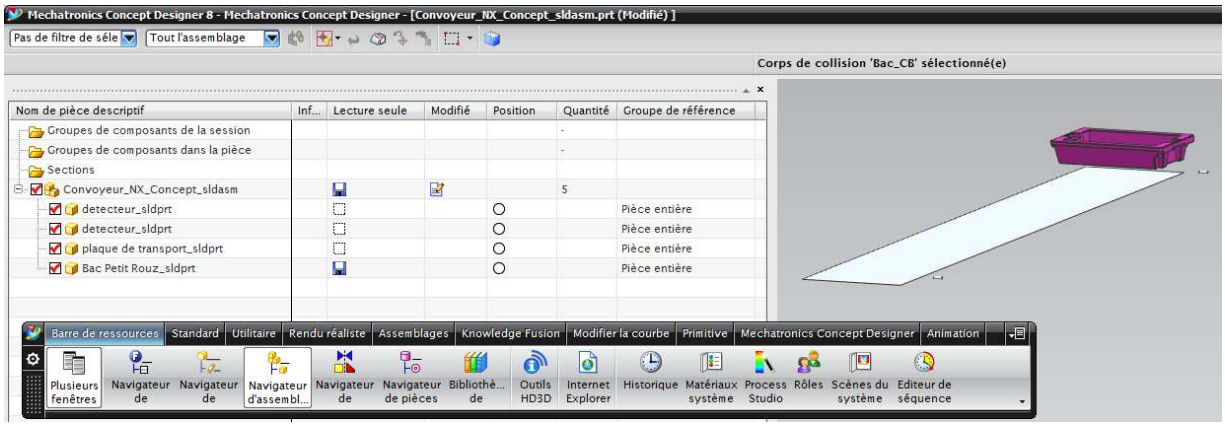
1.2.2.- Importation des fichiers dans MCD :

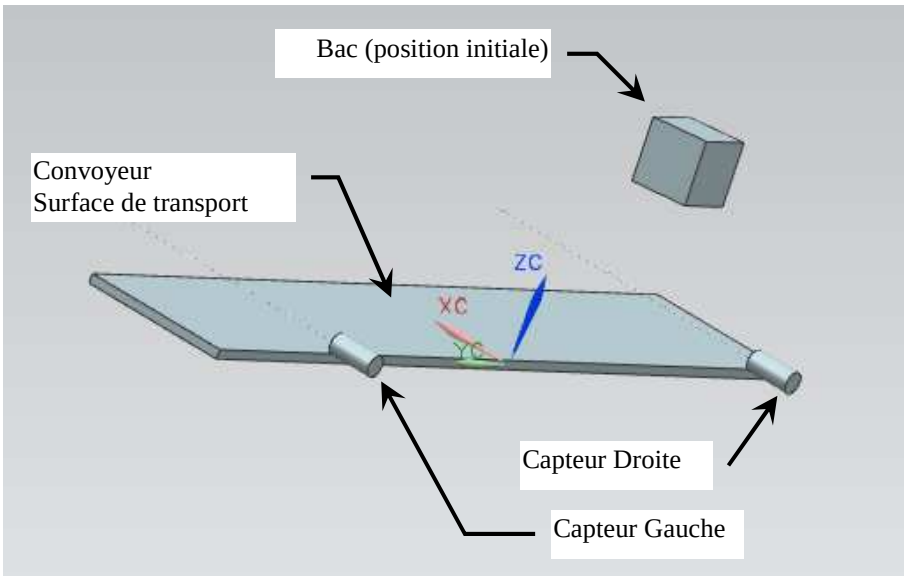
Ensuite, lancer MCD puis cliquer sur « ouvrir » et choisir STEP comme type de fichier :



2.- Le navigateur d'assemblage :

Le navigateur d'assemblage permet de visualiser l'arborescence du modèle 3D édité.

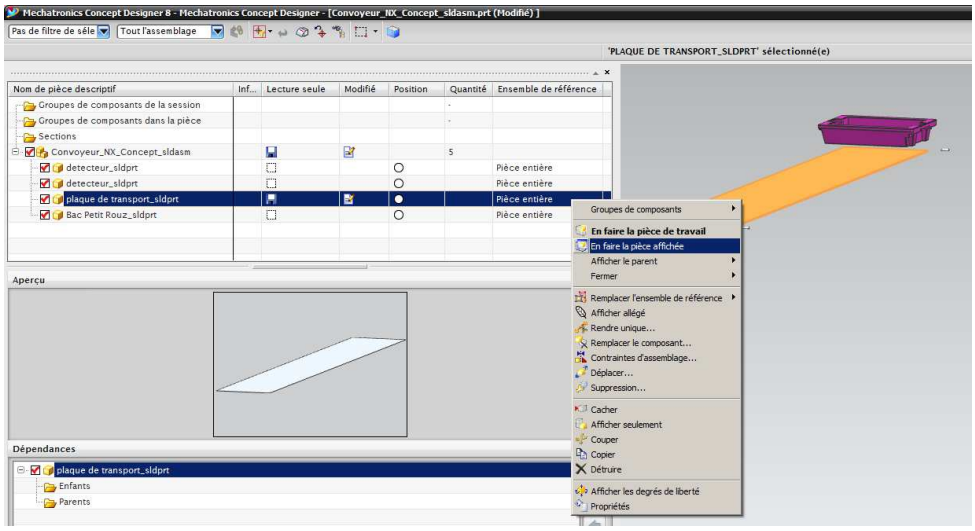




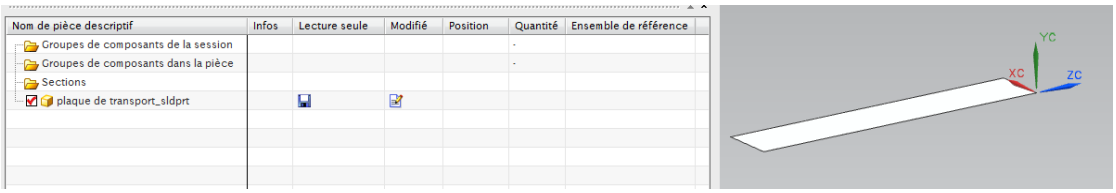
Utilisation du navigateur d'assemblage :

. Afficher une seule pièce pour travailler uniquement sur celle-ci :
(clic droit sur le nom du composant)

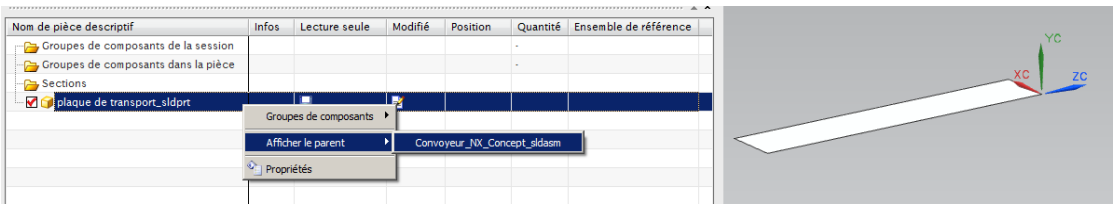
Avantage : Permet de ne sélectionner qu'une partie de l'ensemble lors d'une manipulation sur un mécanisme important.



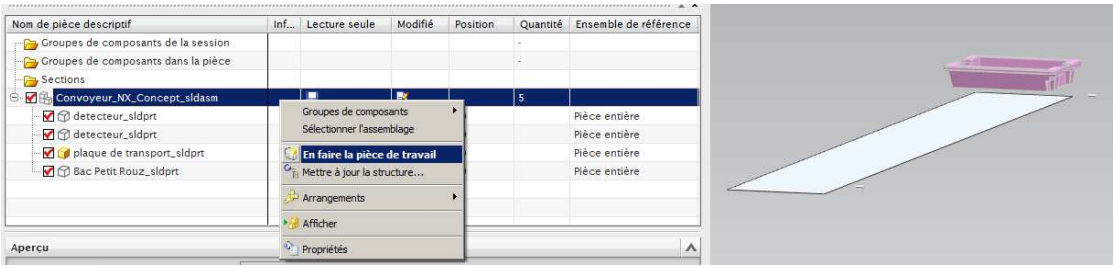
La pièce est alors seule affichée.



. Revenir dans l'ensemble complet : (clic droit sur le nom du composant)

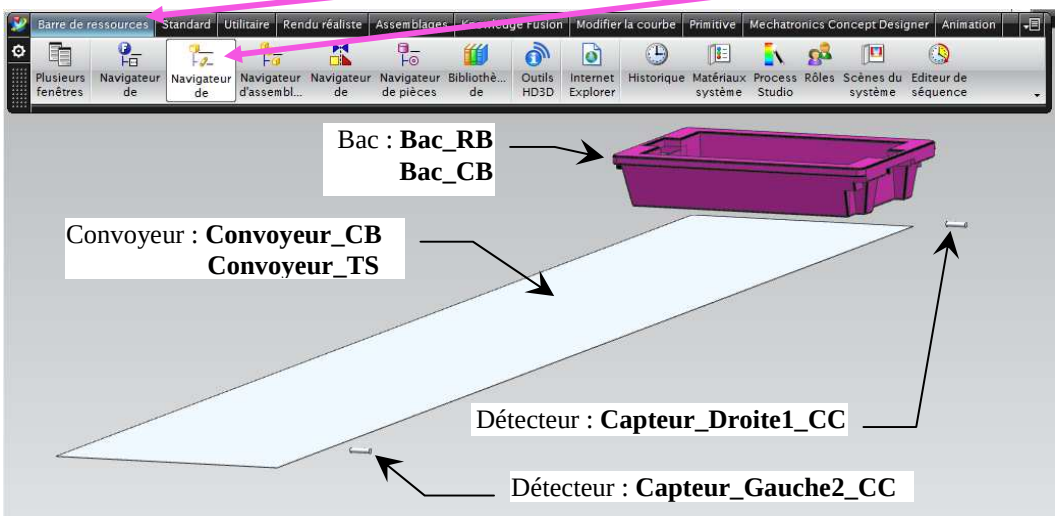


L'ensemble réapparait, il faut ensuite en faire sa pièce (ou plus précisément son ensemble) de travail. L'ensemble perd son aspect transparent.



3.- Le navigateur de physique :

3.1.- *Donner des propriétés aux entités :* **Barre de ressources / Navigateur de Physique**



<u>Les propriétés à déclarer :</u>

- <u>Les **Corps Rigide (Rigid body : RB)** :</u>

  Propriétés de masse (gravité suivant Z) et position du centre de gravité.

- <u>Les **Corps de Collision (Collision body : CB)** :</u>

  Pour indiquer les objets s'opposant au passage d'autres objets, eux-mêmes corps de collision.

- <u>Les **Surfaces de Transport (TS)** :</u>

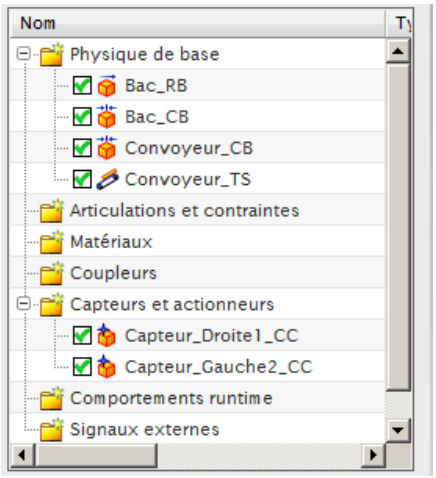
  Surface permettant un entraînement de la pièce posée dessus à une vitesse déclarée.

- <u>Les **Capteurs de collision (Collision Sensor : CS)** :</u>

  Au passage devant ce capteur, une information sera donnée.

- <u>Les **Signaux externes (External Connection : EC)** :</u>

  Signaux récupérés dans l'OPC server et assignés aux entités de MCD.



3.2.- *Méthode de travail :*

Afin d'avoir une gestion rigoureuse des entités lors de modèles 3D importants notamment, il sera préférable de **travailler séparément sur chaque pièce**. Pour cela, il faudra isoler chaque pièce comme indiqué au chapitre « Navigateur d'assemblage ».

<u>Avantage :</u> En cas de répétitions de composants (les détecteurs en sont un exemple), la propriété physique affectée à un composant est copiée automatiquement aux autres éléments identiques.

3.3.- *Déclarer le Corps rigide :*

Le menu **Mechatronics Concept Designer** permet d'appliquer des propriétés aux entités.

- <u>Indiquer le **Corps Rigide (Rigid body : RB)** :</u>

Il s'agit du solide au corps en mouvement.

Sélectionner l'objet. Attendre les 3 petits points à côté du pointeur de souris pour pouvoir sélectionner avec *QuickPick*.

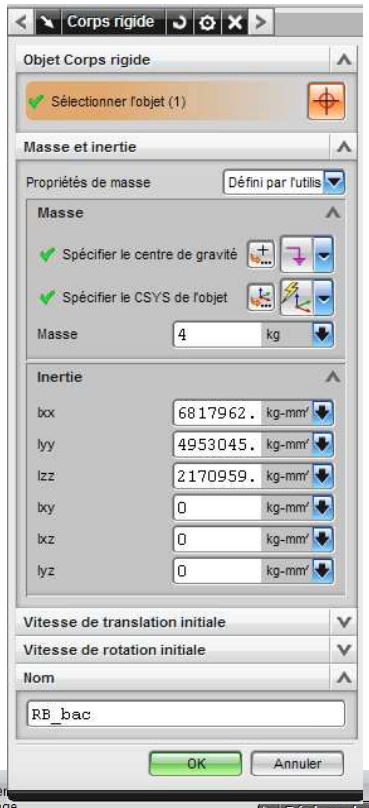
Pour **désélectionner**, appuyer sur *Shift* puis cliquer sur la pièce à désélectionner.

Modifier la position du centre de gravité* puis la masse.

Donner un nom. Attention : pour être rigoureux, indiquer RB (Rigid Body) dans le nom.

Ici il s'agit du bac que l'on appellera **Bac_RB**

Si blocage dans la sélection : passer de « défini par l'utilisateur » à « automatique » puis revenir à « défini par l'utilisateur »



- <u>**Test de bon fonctionnement** :</u> Menu **Animation** et **Play**.

<u>Problème possible :</u>

Le bac tombe alors qu'il devrait reposer sur la plaque.

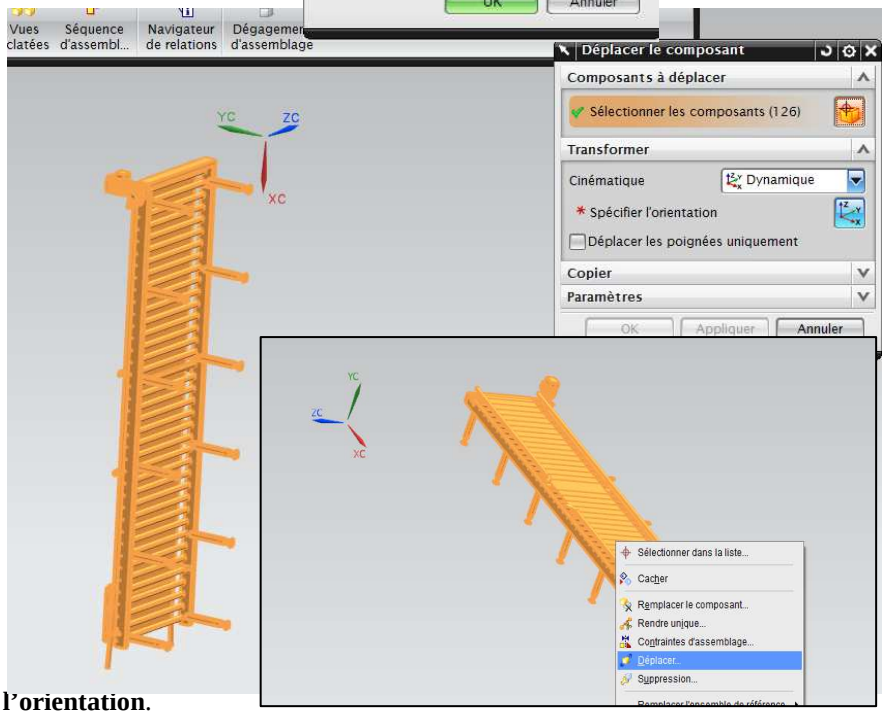
Le problème peut venir d'une mauvaise orientation du repère à la création de l'assemblage sous Solidworks.

Vérifier comment il tombe en faisant tourner le convoyeur.

<u>Résolution du problème :</u>

*Sous MCD, dans le bandeau supérieur, aller dans **Assemblages** puis **Déplacer le composant**.*

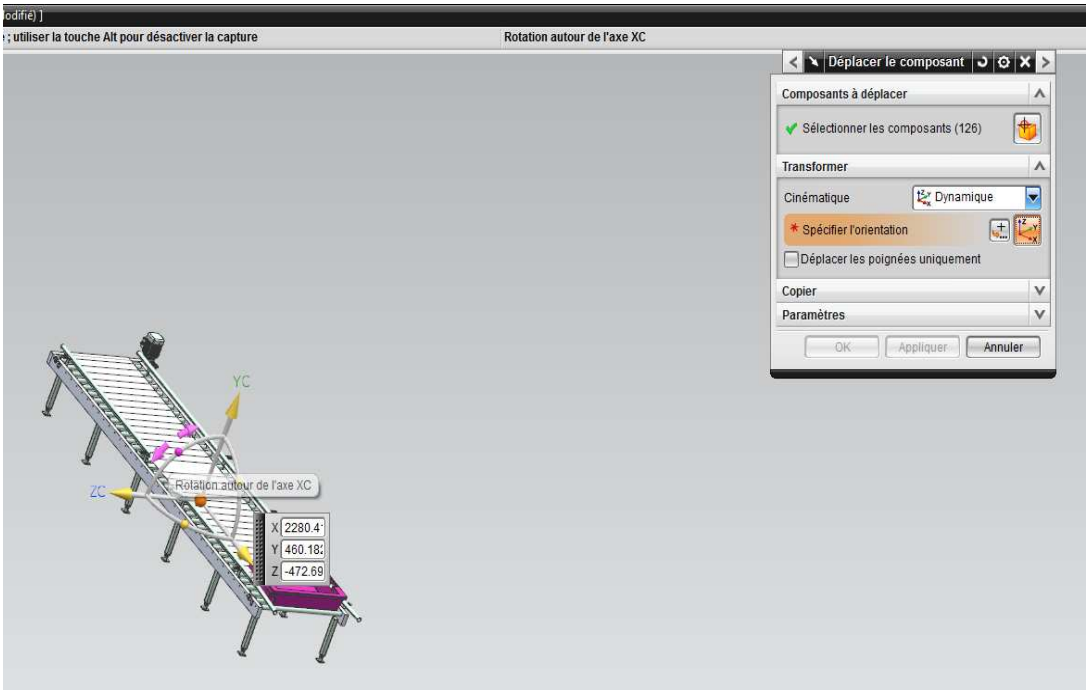
Sélectionner l'assemblage complet **SANS** le repère. (possible de le faire dans le bandeau Assemblage en maintenant la touche *Ctrl* enfoncée.



Cliquer sur l'icône verte de **Spécifier l'orientation**.

Le symbole de modification d'orientation du repère apparaît.

Le composant tourne alors avec le repère, ne pas en tenir compte.



Tester le bon fonctionnement à nouveau.

3.4.- *Déclarer les Corps de collision :*

- <u>Indiquer les **corps de collision** :</u> (Exemple du bac)

Principe : Donne une enveloppe rigide à la pièce.

Problème : Trop de corps de collision nécessitent de la mémoire

Sélectionner l'objet. Attendre les petits points pour sélectionner le type d'objet à sélectionner : surfaces, la pièce entière,…).

Matériau : définit le frottement (statique dans le cas de pièces jointes, dynamique dans le cas de mouvement entre pièces et la restitution …d'énergie –Rebond-)

La catégorie permet de classer les objets qui ne se collisionneront qu'entre eux

<u>*Exemple :*</u> dans le convoyeur, au minimum sont indispensables 2 corps de collision : Le bac et la plaque de transport (et éventuellement les guides latéraux)

. **<u>Le bac</u>** : Sélectionner après les 3 points, l'ensemble du bac puis vérifier que l'enveloppe de sélection soit adaptée à la pièce. Si non adaptée, regarder le champ « *forme de collision* » dans le masque de saisie et sélectionner la forme adéquate (boite,,…) Ici, le convexe est le mieux adapté pour le bac. Ou sélectionner les faces du bac (ici 10 faces) et sélectionner Convexe.

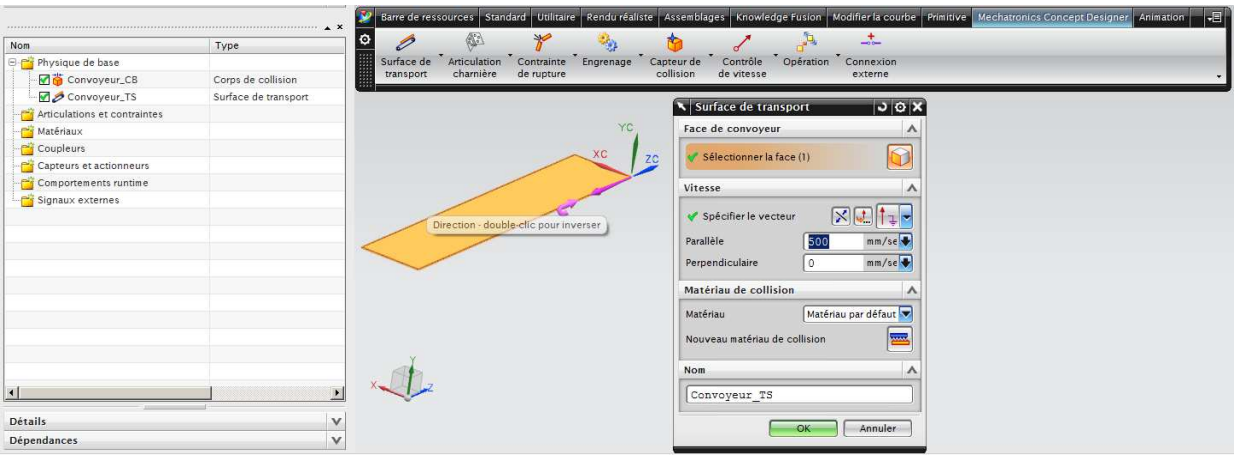
. **<u>La plaque</u>** : On ne sélectionne que la face supérieure.

(Voir chapitre Surface de Transport)

3.5.- *Déclarer la Surface de Transport :*

- Indiquer la **surface de transport** :

Sélectionner l'objet. Attendre les petits points pour sélectionner le type d'objet à sélectionner : la surface.
Vitesse : spécifier la direction possible de la vitesse et lui donner une valeur.



3.6.- *Déclarer les Capteurs de Collision :*

- Indiquer les **capteurs de collision** :

Sélectionner le détecteur entier dessiné.

Forme de collision : Ligne

Spécifier le **point d'appui** du faisceau (ici, le centre de la face du détecteur.

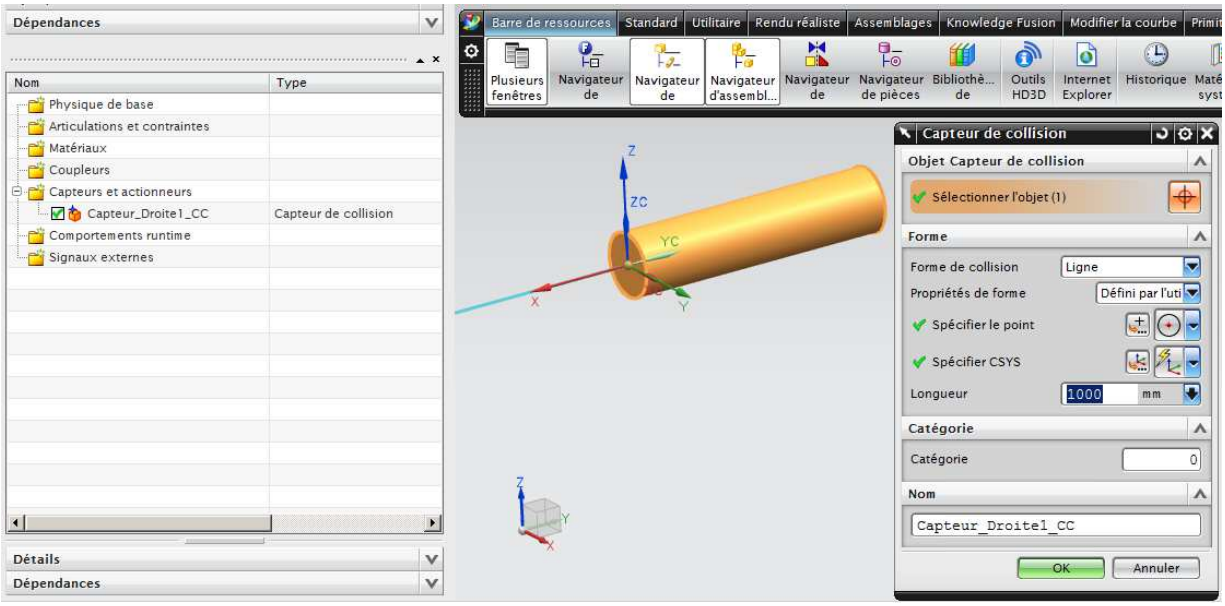
Sélectionner la **longueur** : 1000 (ce qui équivaut à la largeur du convoyeur, attention au sens !)

NOTA BENE :

. L'axe du faisceau est suivant X. Orienter le repère du capteur en conséquence, le point d'origine de ce repère pouvant se trouver n'importe-où.

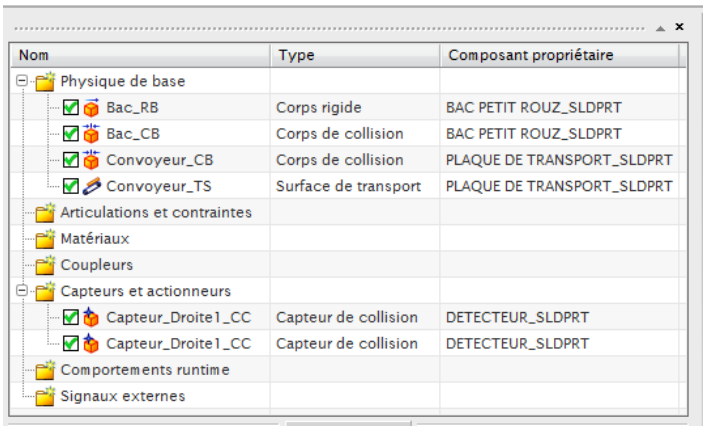
. Déplacer le faisceau sur la face avant du détecteur sinon le capteur se détecte lui-même.

. Il n'est pas nécessaire de refaire la manipulation pour le capteur gauche puisqu'il s'agit d'une copie du composant « *detecteur* ».



3.7.- *Le « **Navigateur de Physique** » après les déclarations :*

Les propriétés physiques apparaissent dans le navigateur. Il est possible, dans le cas de travail sur un ensemble important, de masquer certains d'entre elles afin de rendre plus aisée la lecture du navigateur.



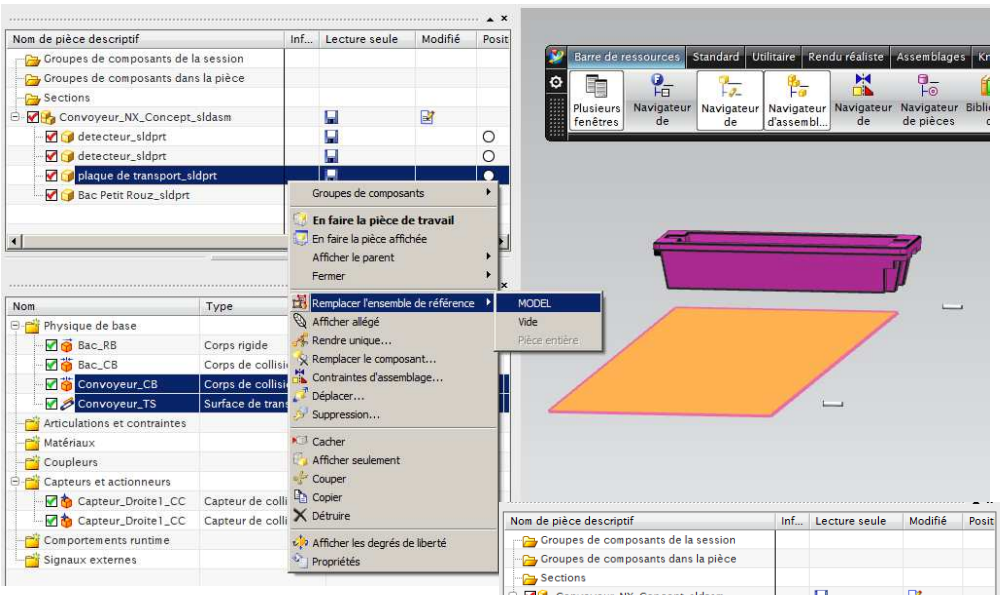
Nom	Type	Composant propriétaire
Physique de base		
Bac_RB	Corps rigide	BAC PETIT ROUZ_SLDPRT
Bac_CB	Corps de collision	BAC PETIT ROUZ_SLDPRT
Convoyeur_CB	Corps de collision	PLAQUE DE TRANSPORT_SLDPRT
Convoyeur_TS	Surface de transport	PLAQUE DE TRANSPORT_SLDPRT
Articulations et contraintes		
Matériaux		
Coupleurs		
Capteurs et actionneurs		
Capteur_Droite1_CC	Capteur de collision	DETECTEUR_SLDPRT
Capteur_Droite1_CC	Capteur de collision	DETECTEUR_SLDPRT
Comportements runtime		
Signaux externes		

<u>*Remarque 1 :*</u> La colonne « *Composant propriétaire* » indique le composant auquel est rattachée la propriété physique.

<u>*Remarque 2 :*</u> Il n'est plus possible de détruire ces propriétés à ce niveau. Il faut isoler à nouveau le composant pour le faire.

<u>Masquage des propriétés :</u> Clic droit sur le composant *plaque de transport*.

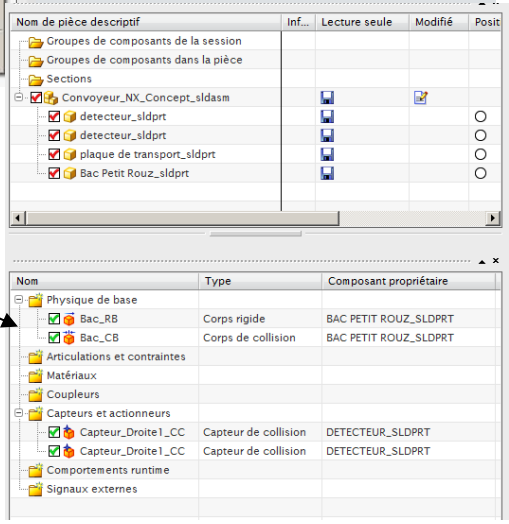
<u>*NOTA BENE :*</u> *Il est intéressant, dans ce cas, de travailler avec les 2 navigateurs ouverts simultanément.*
Barre de ressources / Plusieurs fenêtres et cliquer sur les navigateurs à sélectionner.



Les propriétés physiques de la plaque de transport disparaissent.

Pour les faire réapparaitre : Clic droit sur :

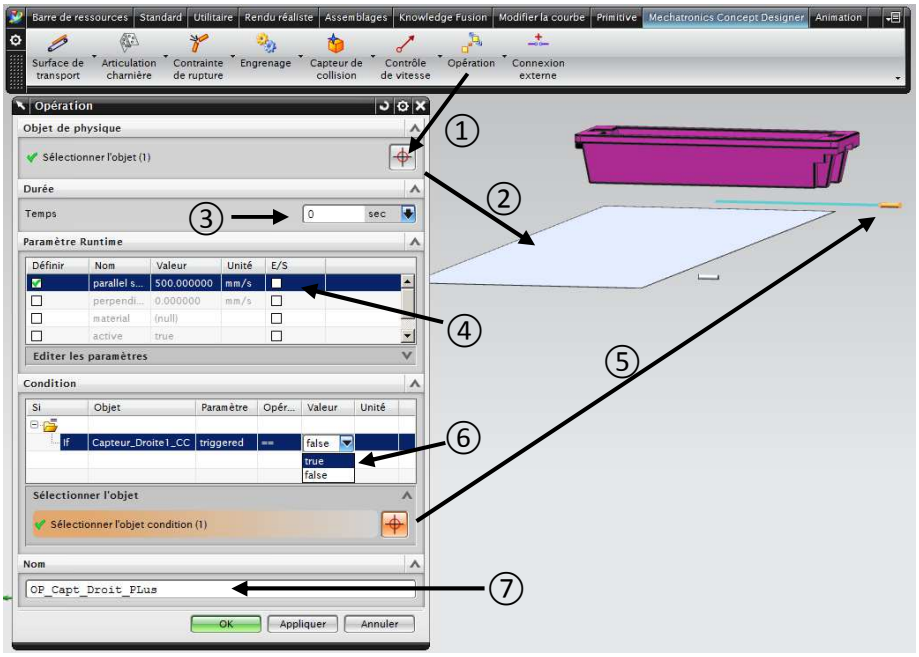
Plaque de transport /
Remplacer l'ensemble de référence /
Pièce entière



4.- L'Editeur de Séquences : <u>Les opérations</u>

4.1.- *Relier le sens de déplacement en fonction de la position du bac :*

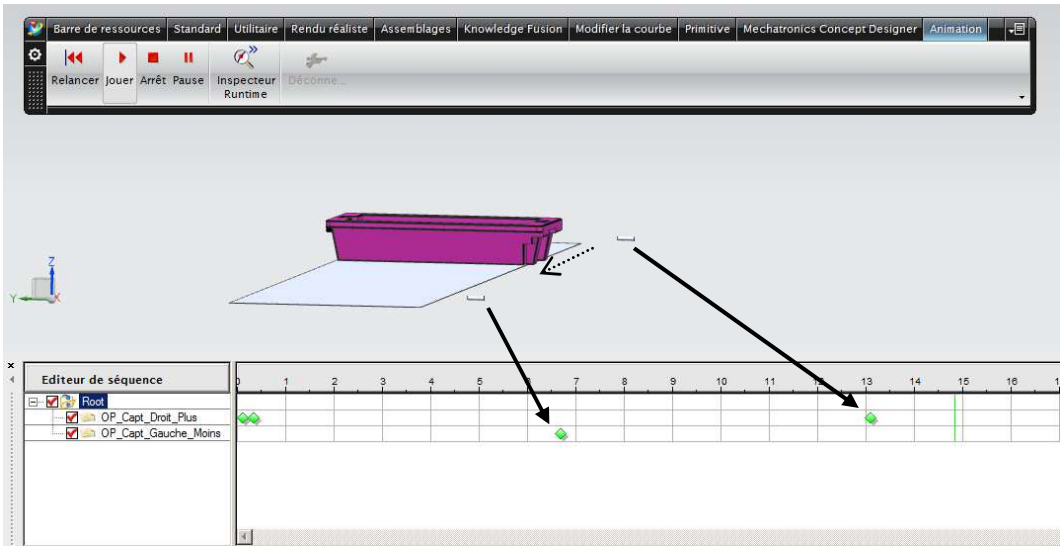
La surface de transport déplace le bac à la vitesse de 500mm/s vers le capteur gauche lorsque le capteur_droite_1_CC aura été activé ; et à la même vitesse dans le sens inverse vers le capteur droit à la présence du bac devant le capteur_gauche_2_CC



4.2.- *L'éditeur de séquence :* Barre de ressources / Editeur de séquences

En mode « *Animation* », cliquer sur « *Jouer* ».

L'activation des capteurs par le bac apparaitra dans l'éditeur de séquences

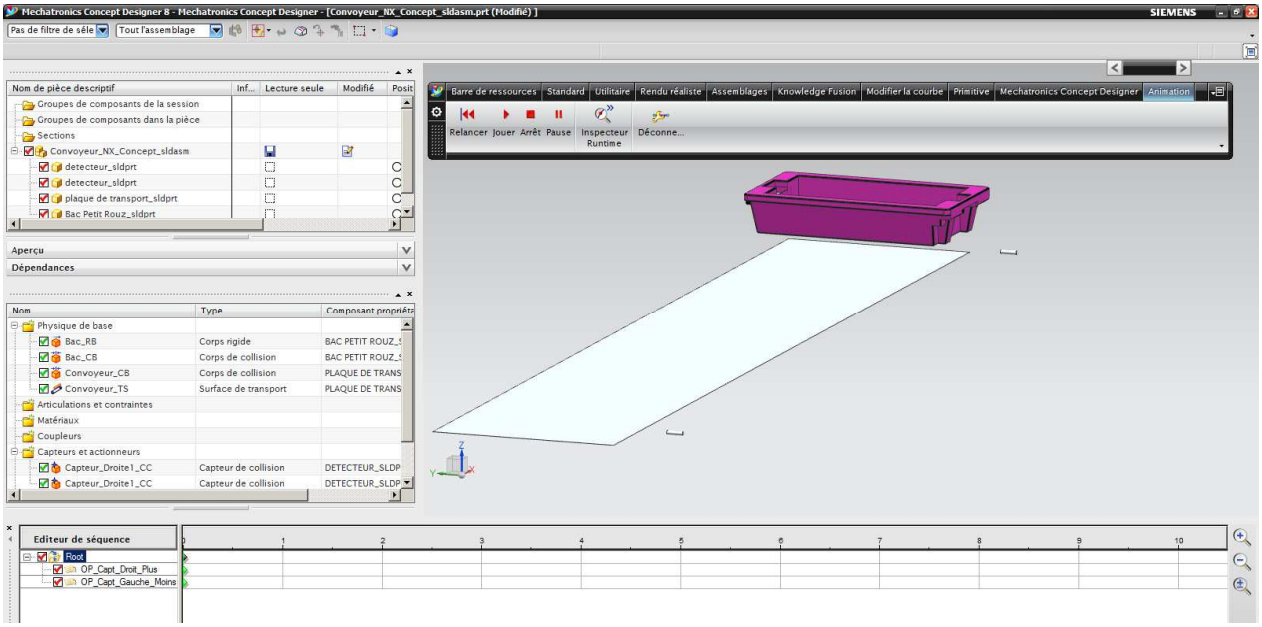


5.- Passer de la conception préliminaire à la conception détaillée :

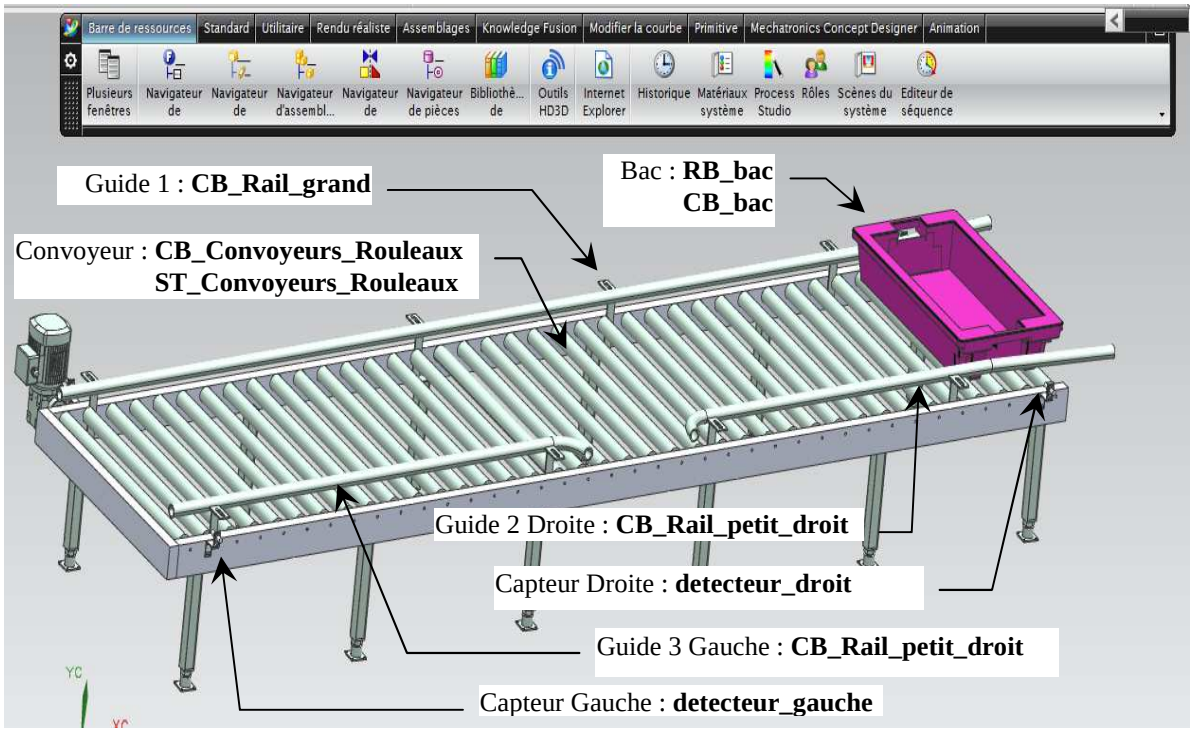
5.1.- *Méthodologie :*

Le passage de la conception préliminaire vers la conception détaillée consiste à remplacer les éléments conçus préalablement et de les remplacer par les éléments de détail. Autrement dit, les éléments de la conception détaillée vont s'intégrer au modèle 3D de conception préliminaire.

Dans un premier temps, ouvrir la conception préliminaire et la sauvegarder sous un autre nom.

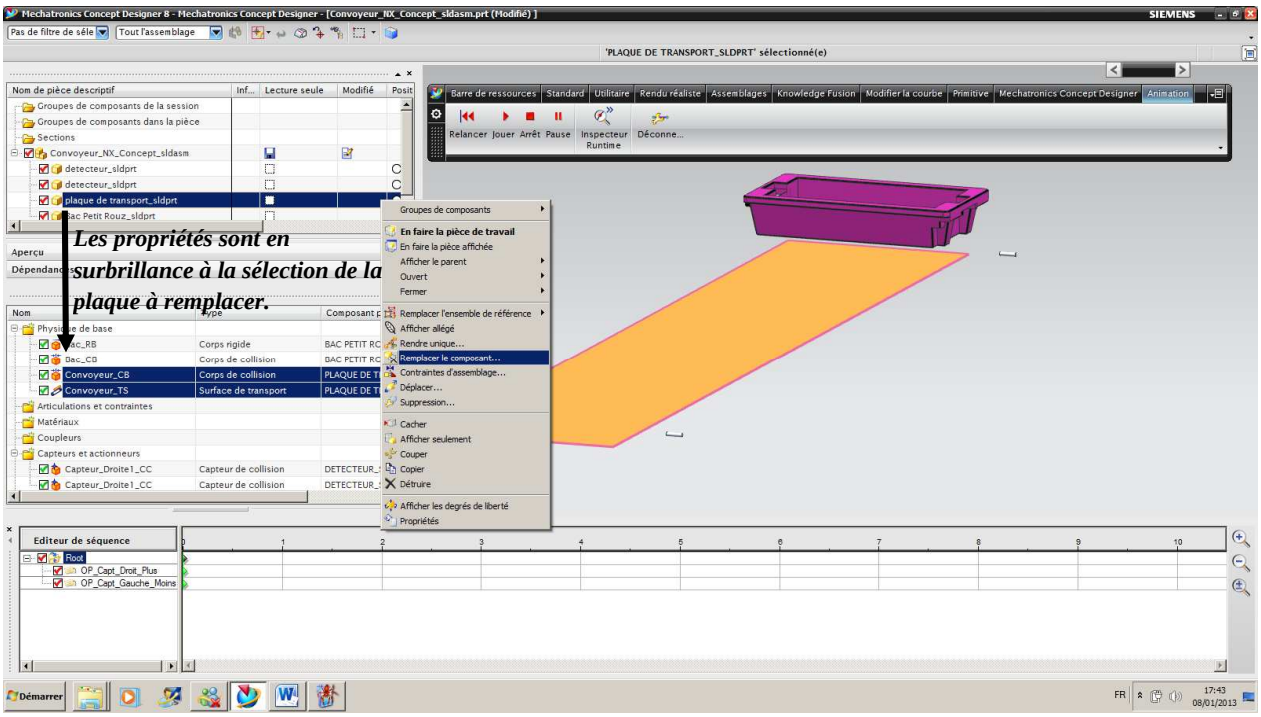


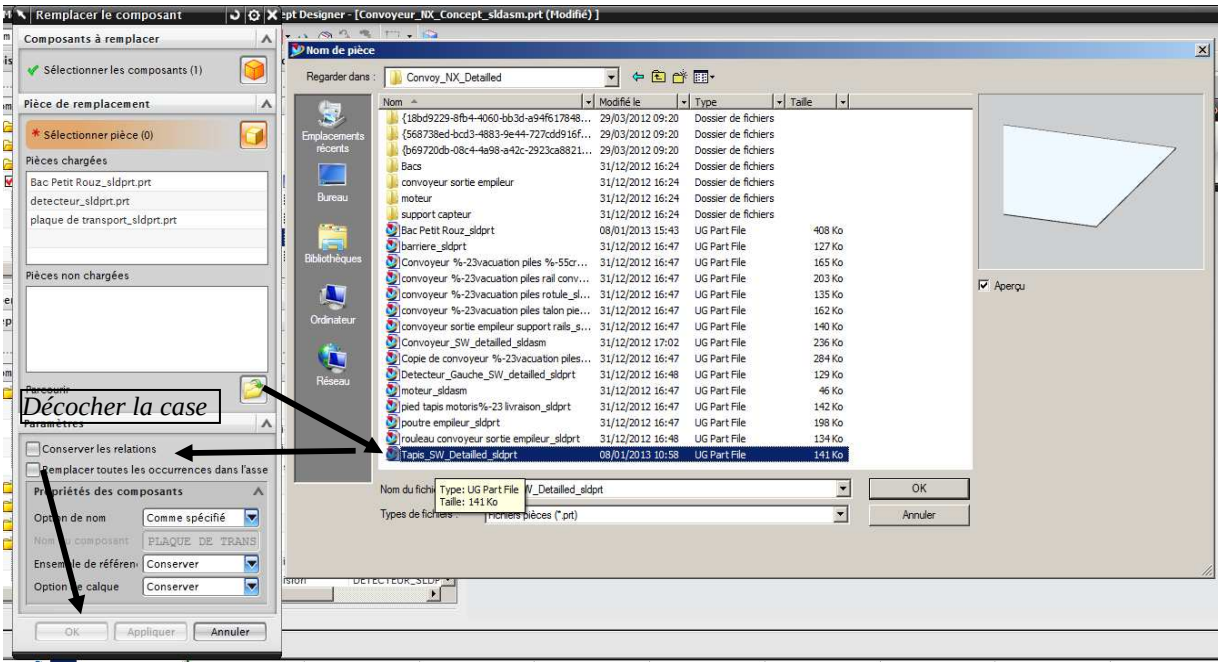
Conception détaillée du convoyeur :

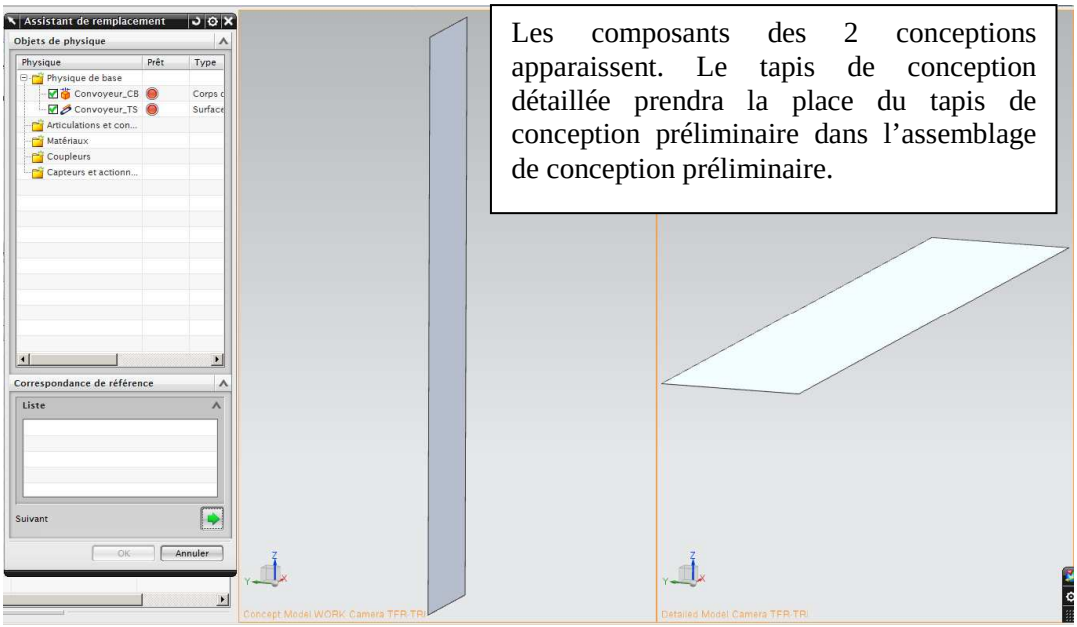


5.2.- *Remplacer un composant de conception préliminaire par un composant de conception détaillée :*

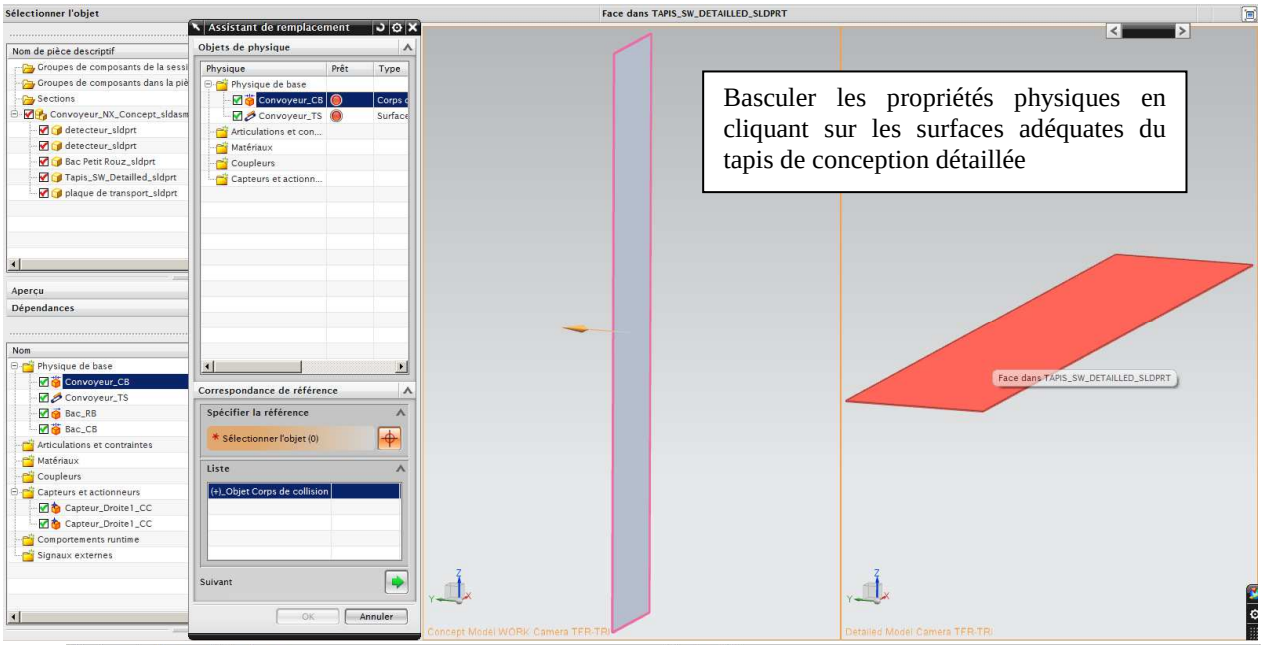
A ce niveau la sélection de la pièce à remplacer doit montrer les propriétés physiques de cette pièce. Sinon, cela veut dire que ce composant n'est pas propriétaire de propriétés physiques et la manipulation ne peut pas alors fonctionner.



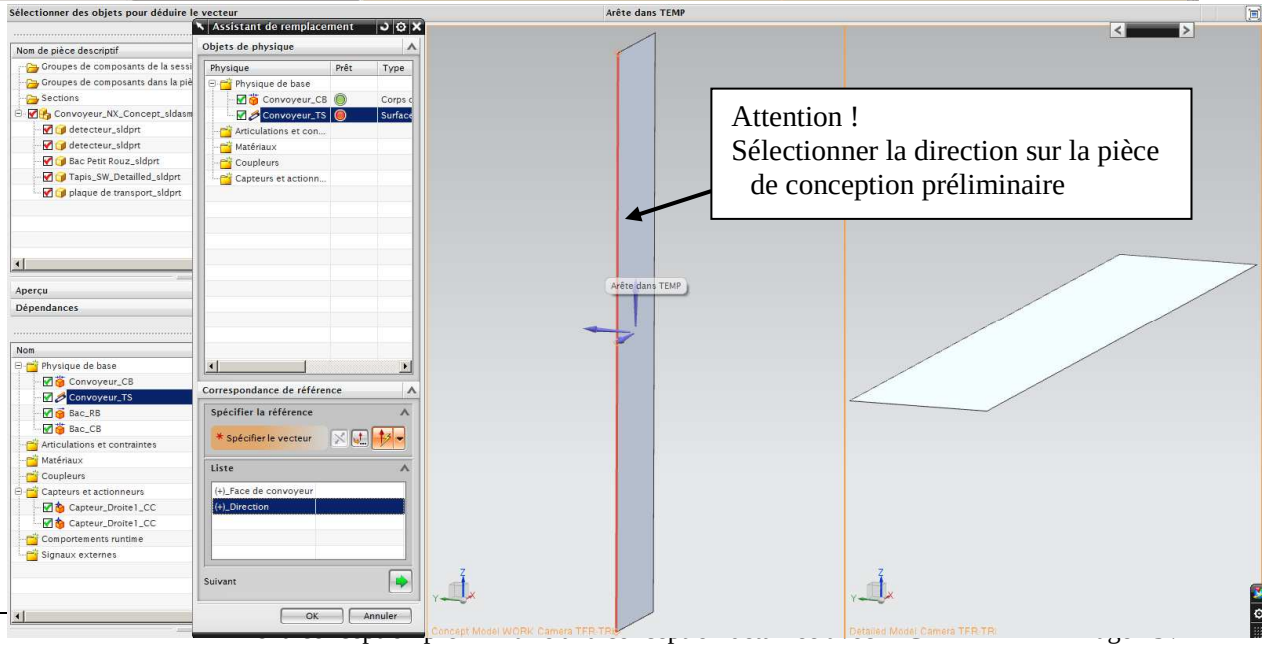




Les composants des 2 conceptions apparaissent. Le tapis de conception détaillée prendra la place du tapis de conception préliminaire dans l'assemblage de conception préliminaire.

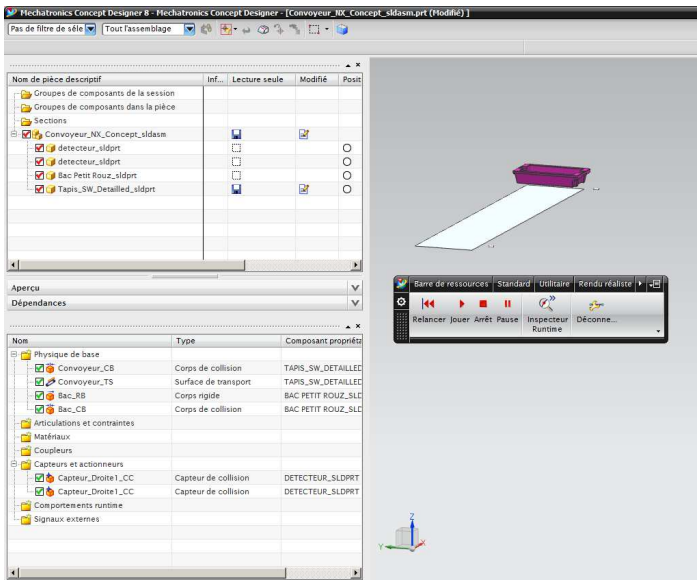


Basculer les propriétés physiques en cliquant sur les surfaces adéquates du tapis de conception détaillée



Attention !
Sélectionner la direction sur la pièce de conception préliminaire

La plaque de transport a bien été modifiée. Un essai d'animation permet de le prouver rapidement.



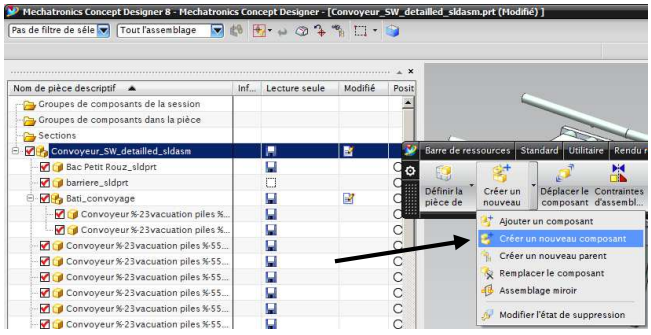
5.3.- *Remplacer un composant de conception préliminaire par un sous-ensemble de conception détaillée :*

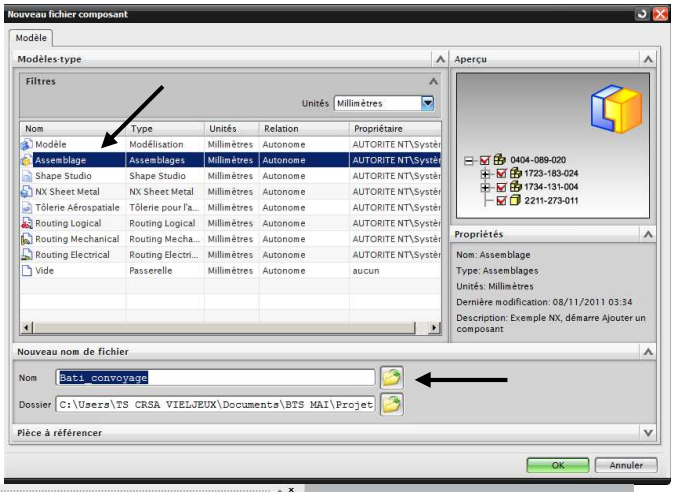
5.3.1.- Arrangement de l'arborescence de l'assemblage dans MCD :

Si l'assemblage a été importé directement depuis SolidWorks, l'arborescence a été perdue. Dans ce cas, il faut reconstituer (facilement et rapidement) une arborescence.

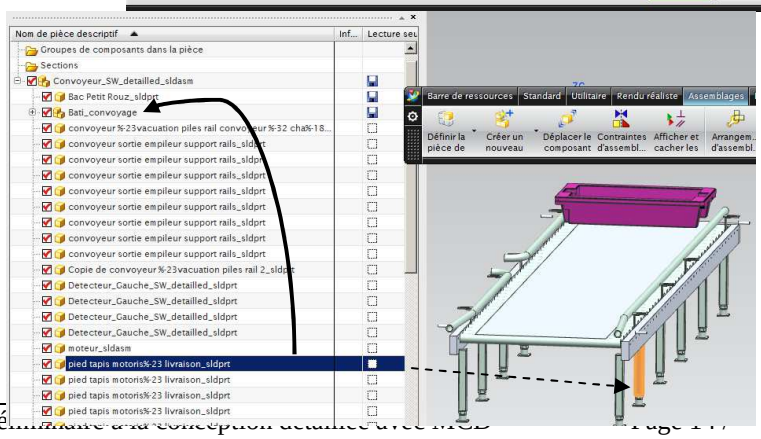
. Créer un nouveau composant qui sera en fait un assemblage :

Menu : **Barre de Ressources / Assemblages / Créer un nouveau composant**

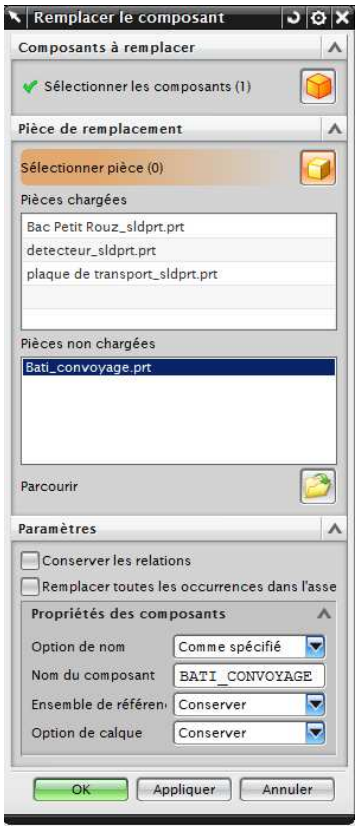




. Faire un glisser/copier en sélectionnant le composant et en le faisant glisser dans l'assemblage créé :



5.3.2.- Remplacer le composant de conception préliminaire par le sous-ensemble de conception détaillée :

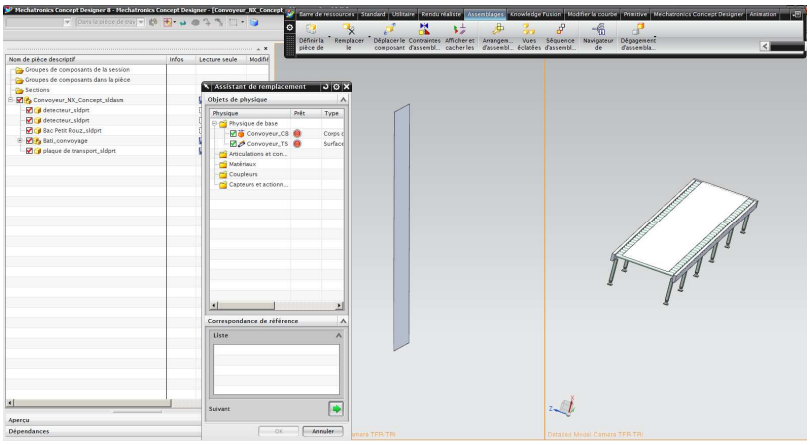


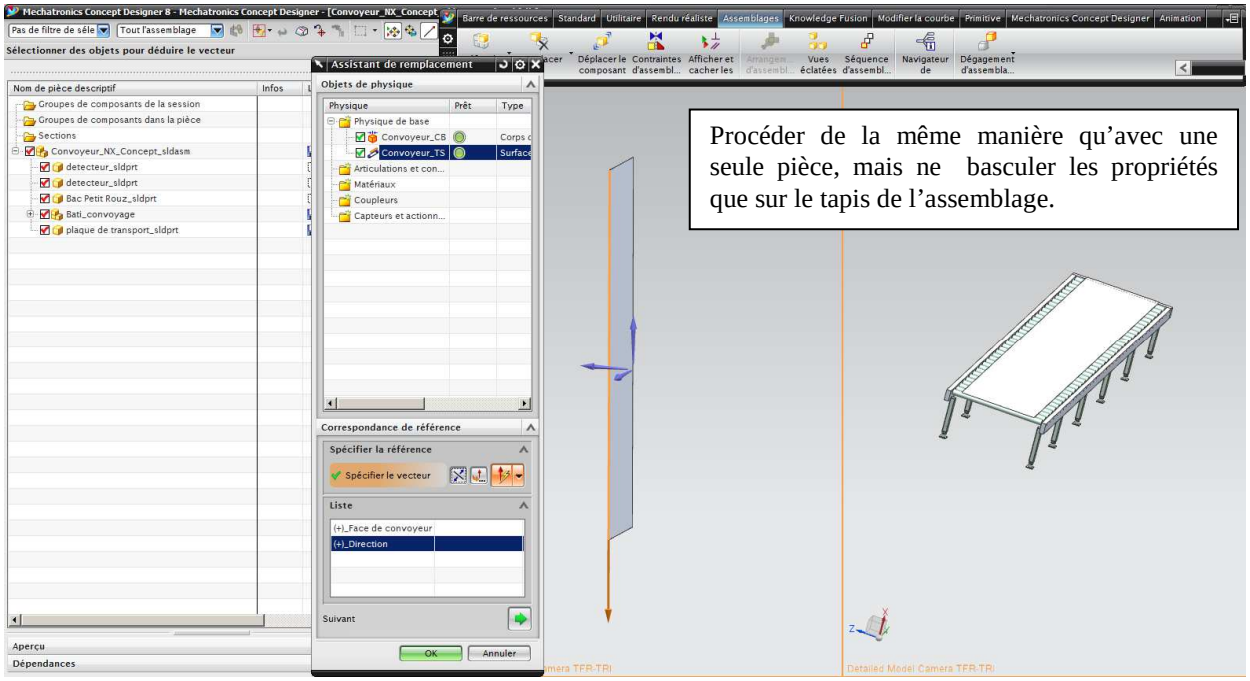
Veiller à ce que le répertoire où se situe la pièce de remplacement soit bien spécifié dans les options de chargement d'assemblage.

Fichier / Options / Options de chargement d'assemblage

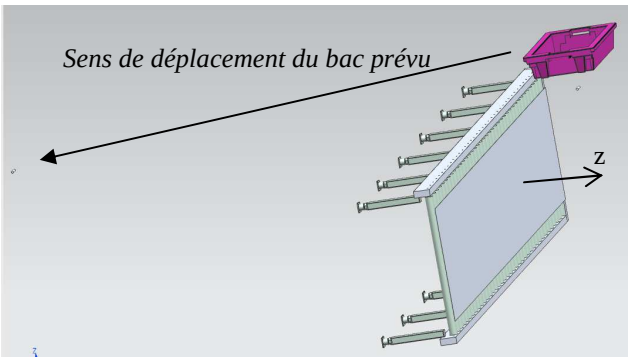
Procéder de le même façon qu'au chapitre 5.2 sauf qu'ici il faudra déclarer l'assemblage créé précédemment (bati_convoyage).

Cette fois-ci, c'est tout l'assemblage « bati_convoyage » qui apparait (avec l'entité tapis qui va recevoir les propriétés physiques de la conception préliminaire).



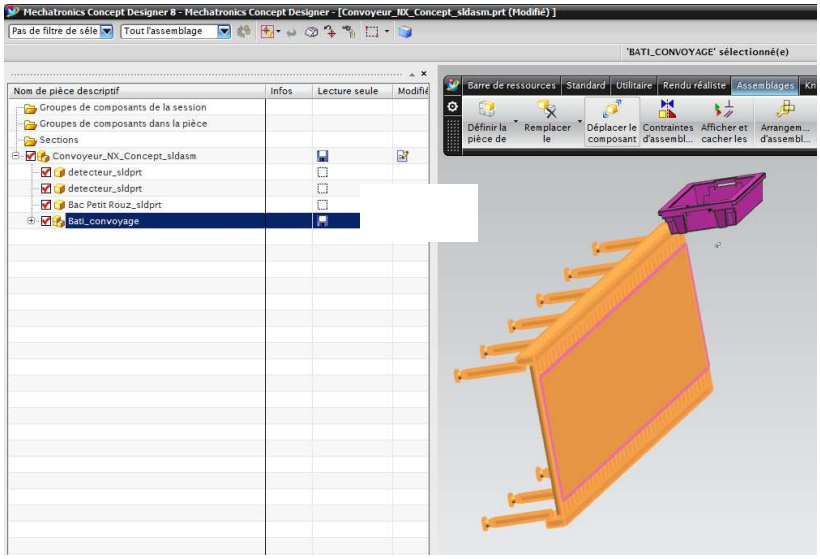


Malheureusement, voilà ce qui peut se produire si les repères ne coïncident pas. Il faut alors déplacer le composant afin de le mettre en bonne place.



Sélectionner le sous-assemblage, et le déplacer :

Menu : **Barre de Ressources / Assemblages / Déplacer le composant**



Une fois le composant déplacé, faire un essai d'animation. Dans NX en version inférieure à 8.5, il est nécessaire de réaffecter les opérations.