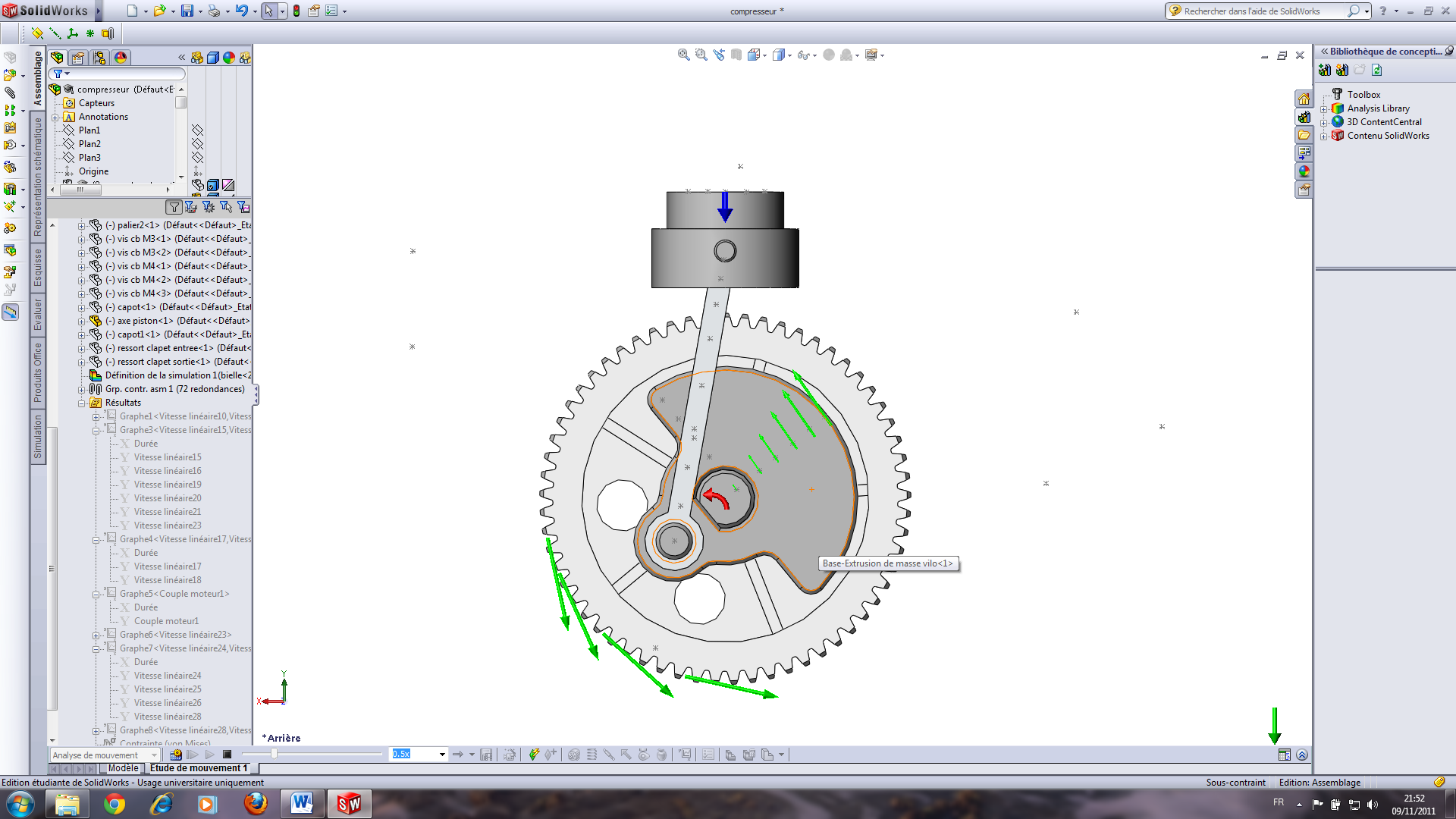
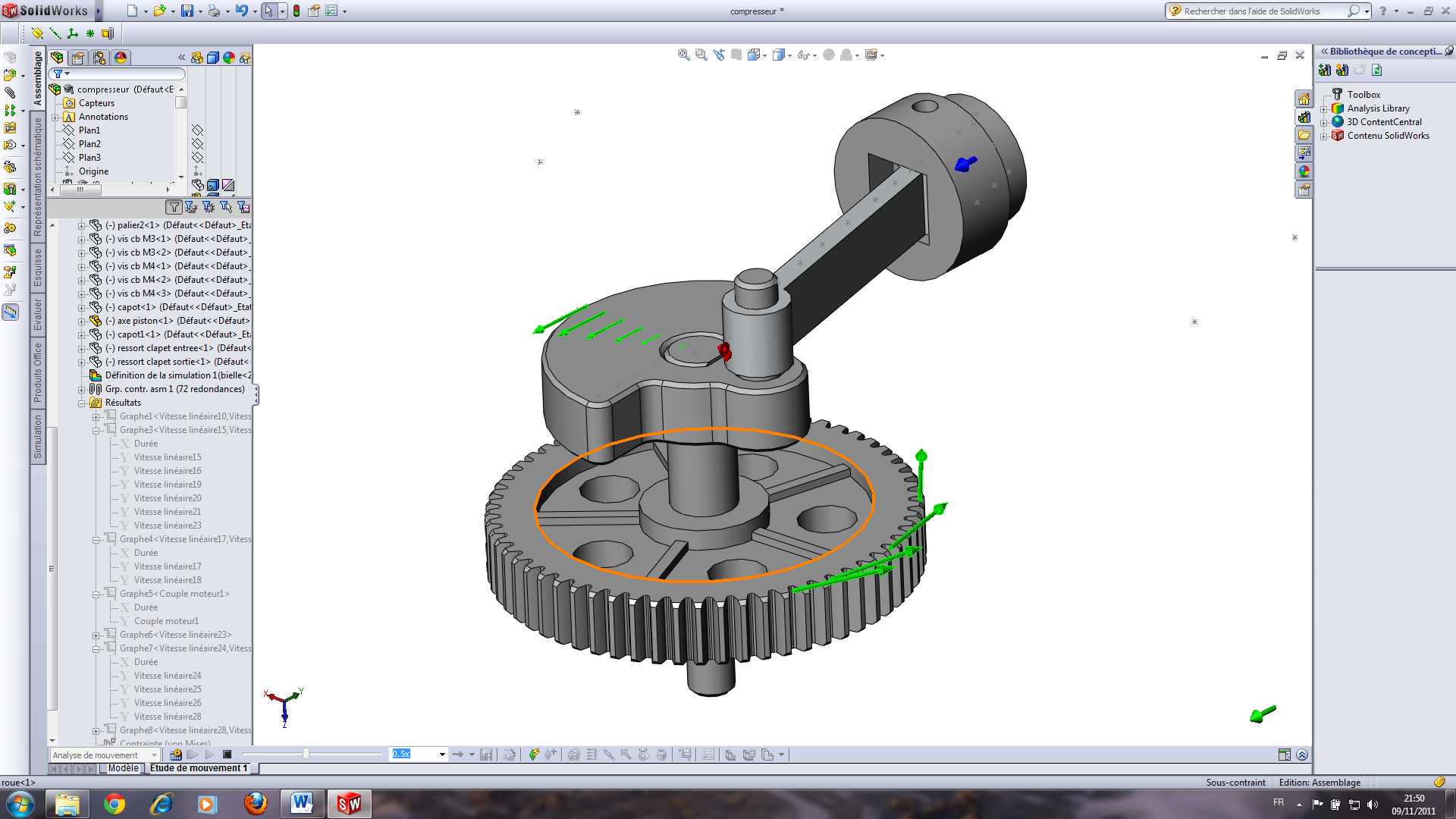
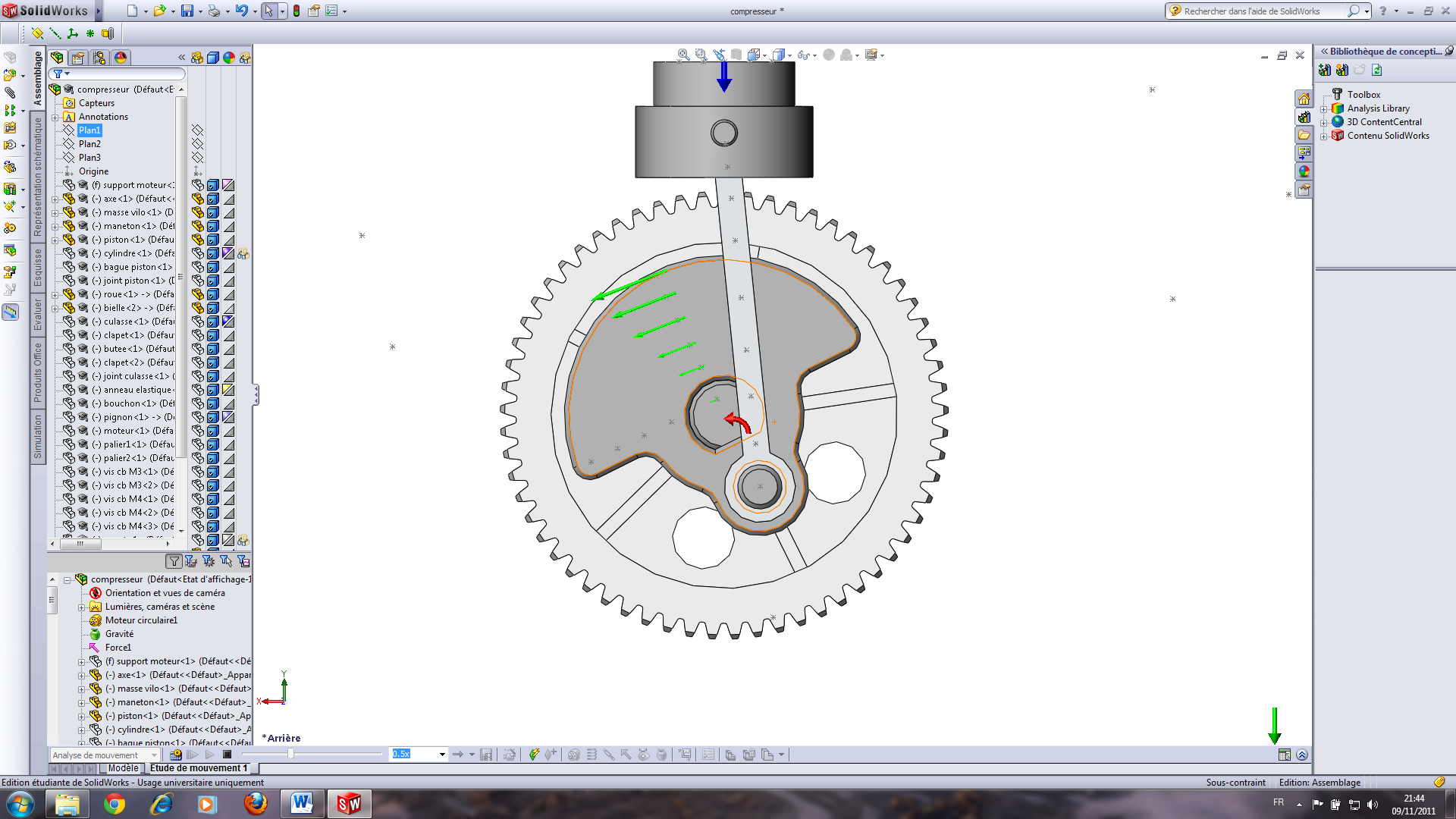
# Mouvements particuliers en cinématique

## Rotation autour d’un point ou d’un axe

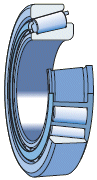
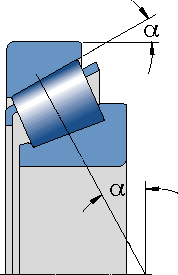
|  |  |
| --- | --- |
| **Définition** | Un solide S2 est en mouvement de rotation autour d’un point O1 de S1 si le torseur cinématique de S2/S1 est de la forme :  Un solide S2 est un mouvement de rotation autour d’un axe de S1 si le torseur cinématique de S2/S1 est de la forme : |



|  |  |
| --- | --- |
| **Propriétés** | et  d’où  est donc colinéaire à  L’axe est l’axe instantané de rotation de S2/S1. |

Vous remarquerez que le torseur cinématique d’un mouvement de rotation est un glisseur. En tout point de l’axe instantané la vitesse est nulle sinon le moment est perpendiculaire à la résultante.  
Autrement dit la vitesse d’un point d’un solide en rotation est **PERPENDICULAIRE** à l’axe[[1]](#footnote-1)

**Exemple roulement**



## Translation

|  |  |
| --- | --- |
| **Définition** | Un solide S2 est en mouvement de translation par rapport à S1 si le torseur cinématique de S2/S1 est de la forme :  est donc[[2]](#footnote-2) que …  Le repère lié à S2 garde une orientation fixe par rapport au repère lié à S1. |

### 

|  |  |
| --- | --- |
| **Propriétés** | Vous remarquerez que le torseur cinématique d’un mouvement de translation est un couple  or  donc  Dans un mouvement de translation, les vitesses de tous les points sont identiques |

### Translation rectiligne, circulaire, quelconque

La nature de la trajectoire d’un point d’un solide en translation permet de qualifier les différents types de translation.

Translation rectiligne : Les trajectoires des points sont des droites ou segments de droite parallèles

Translation circulaire : Les trajectoires des points sont des cercles ou arc de cercle se déduisant par translation. Les rayons de ces trajectoire sont égaux (cas du système à parallélogramme)

Translation curviligne : La trajectoire d’un point est une courbe « quelconque » les autres trajectoires se déduisant par translation

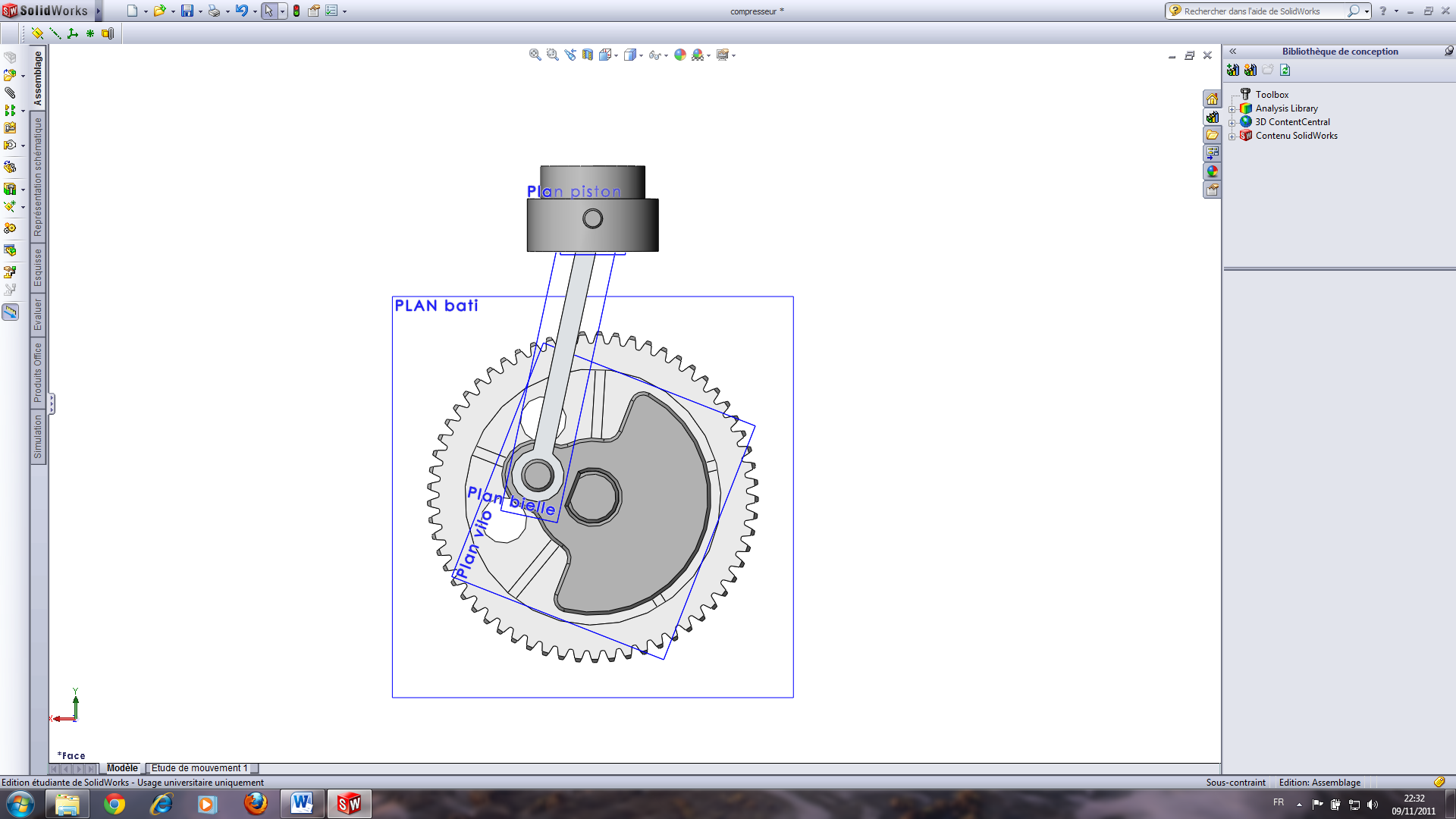
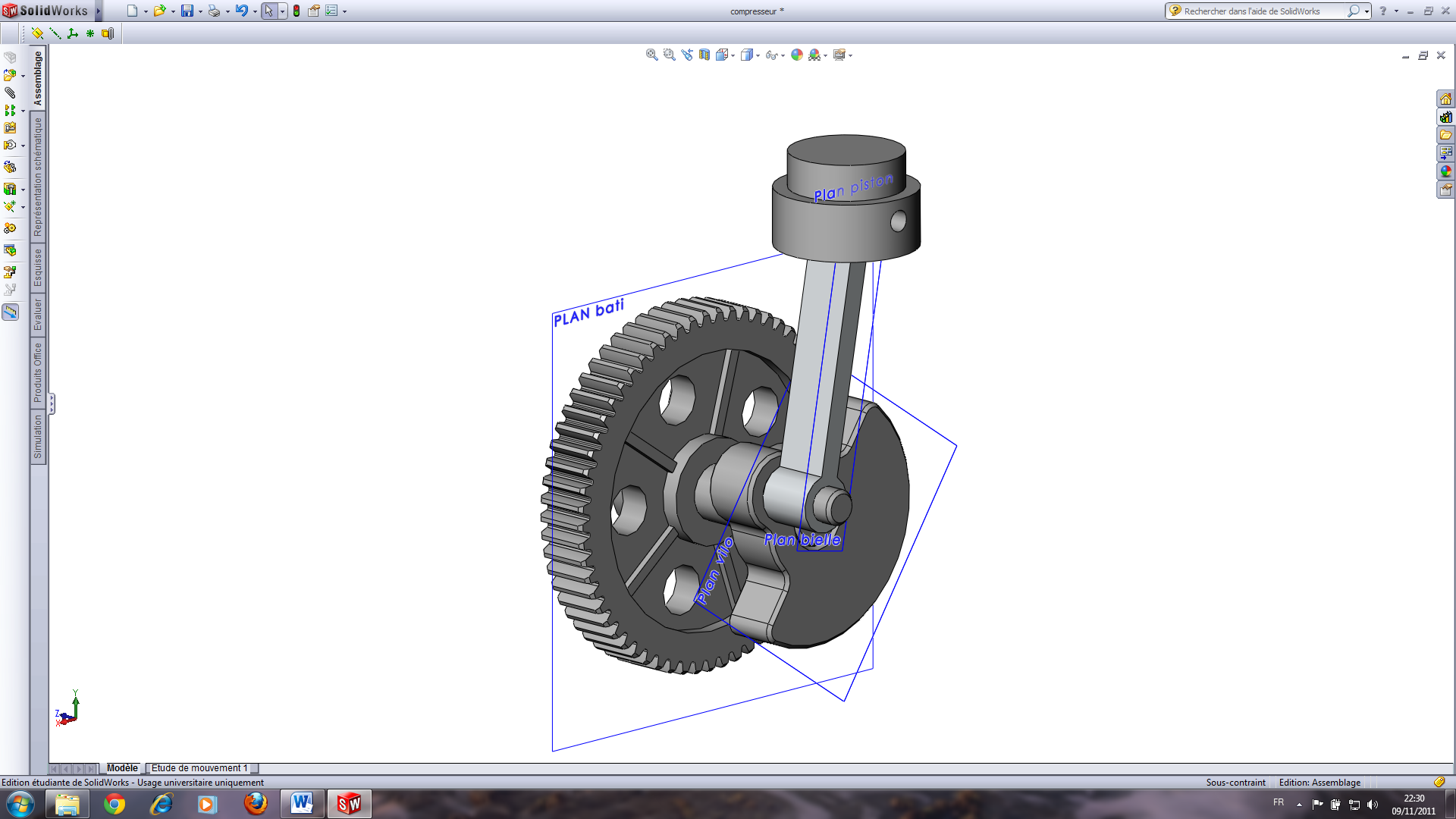
## Mouvement hélicoïdal

### Définition

|  |  |
| --- | --- |
| **Définition** | Un solide S2 est en mouvement hélicoïdal par rapport à S1 si le torseur cinématique de S2/S1 est de la forme : |



## Mouvement plan sur plan



|  |  |
| --- | --- |
| **Définition** | Un solide S2 est en mouvement plan sur plan de normal par rapport à S1 si le torseur cinématique de S2/S1 est de la forme :  Tout plan de S1 perpendiculaire à reste alors confondu avec un plan de S2. est perpendiculaire à ces plans et est parallèle à ces plans. |

### Axe instantané de rotation, centre instantané de rotation

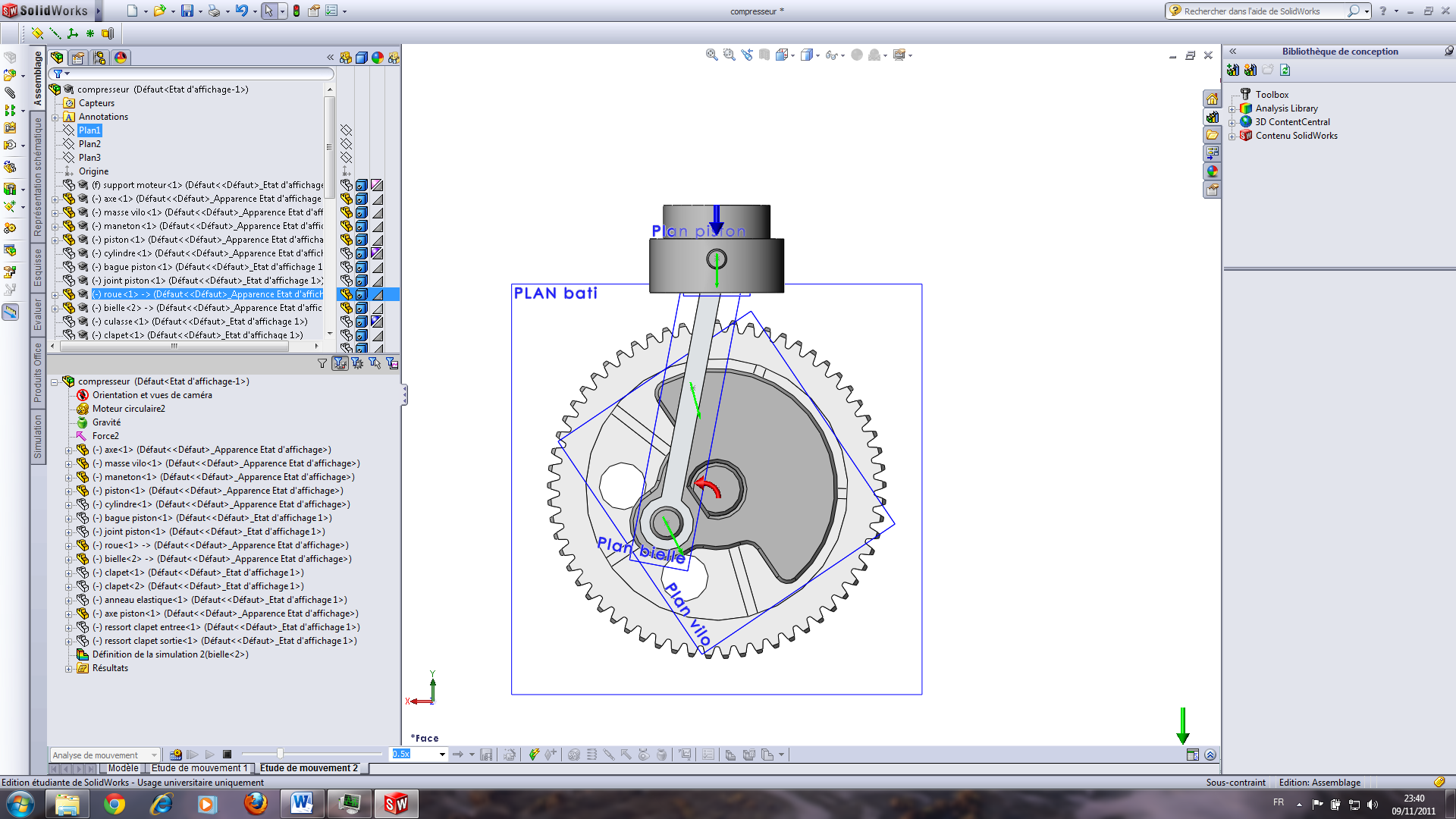
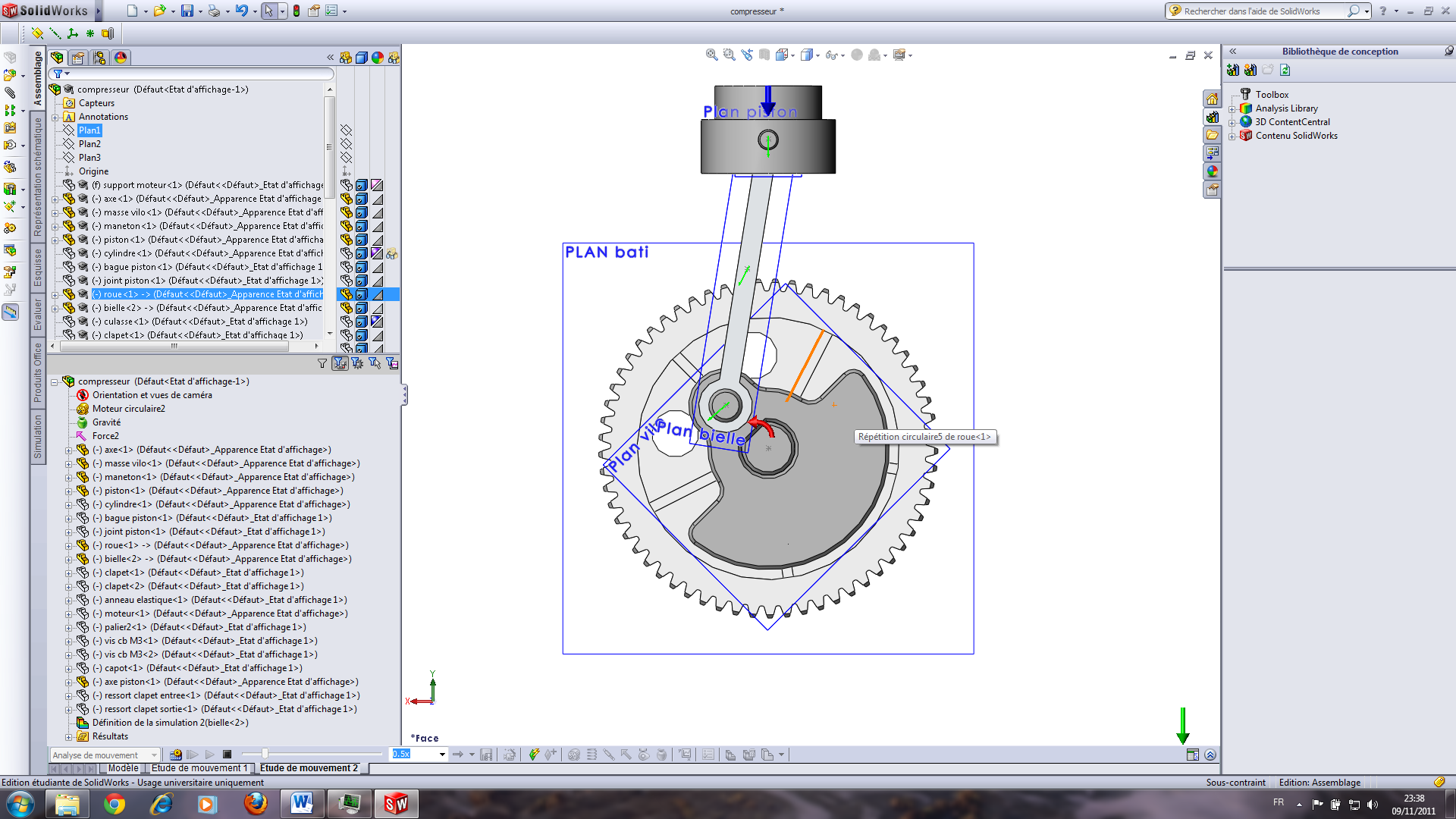
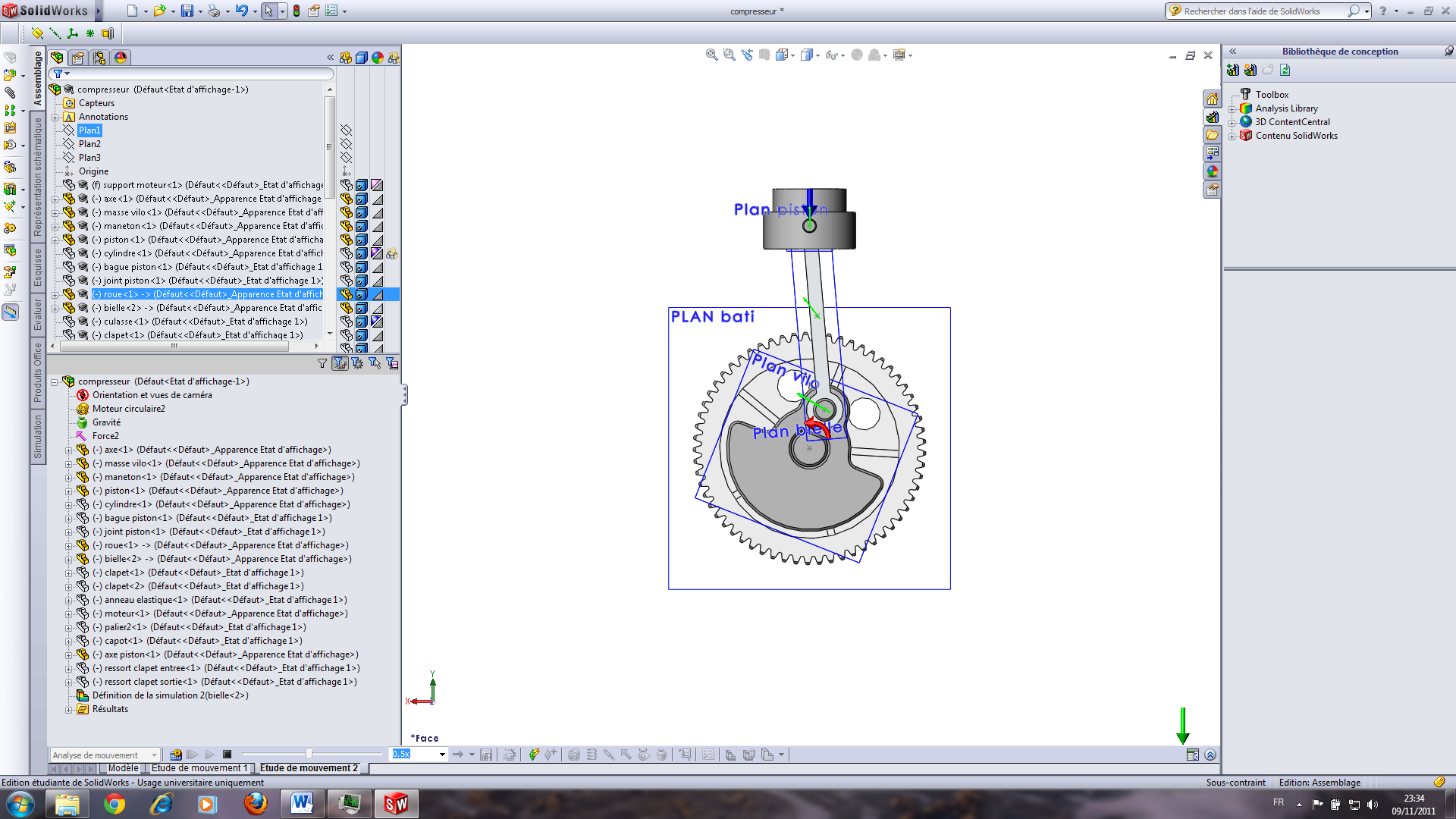
|  |  |
| --- | --- |
| **Définition** | De ce qui précède, dans un mouvement plan sur plan, .La direction du vecteur rotation est fixe suivant la normal au plan.  Ce mouvement est donc à tout instant un mouvement de rotation autour d’un axe appelé **A**xe **I**nstantané de **R**otation et I un **C**entre **I**nstantané de **R**otation tel que . |

|  |  |
| --- | --- |
| **Propriétés** | Détermination du C.I.R Soit un point P quelconque de S2, pris dans plan privilégié où l’on cherche le C.I.R :  on en déduit que est perpendiculaire à  est à l’intersection des perpendiculaires aux directions des vecteurs vitesses.  Autrement dit : dans un mouvement plan sur plan le champ des vecteurs vitesses de S2/S1 est tel que toutes les perpendiculaires aux vitesses sont concourantes en |

|  |  |
| --- | --- |
| **Illustration** |  |

##### Théorème des trois plans glissants ou des 3 C.I.R alignés

|  |  |
| --- | --- |
| Dans les mouvements plans relatif de trois solides S0, S1 et S2, les trois C.I.R, , sont alignés. | |
| **Démonstration** | Si est le C.I.R du mouvement de S1/S2 alors donc    or  de même +  finalement : et comme et sont colinéaires alors , , sont alignés. |



### Base et roulante dans un mouvement plan sur plan

|  |  |
| --- | --- |
| **Définitions** | Dans le mouvement plan sur plan de S2/S1, S1 étant la référence :   * La base est le lieu du C.I.R dans S1 * La roulante du mouvement est le lieu du C.I.R dans S2 |

|  |  |
| --- | --- |
| **Propriétés** | implique que la base et la roulante sont à tout instant tangentes en est que la roulante roule sans glisser sur la base  Au cours du mouvement plan sur plan, la base est une courbe plane liée à S1, la roulante et une courbe plane liée à S2. |

## Cinématique du contact ponctuel de deux solides

|  |  |
| --- | --- |
| **Paramétrage** | * Soit S1 et S2, deux solides, chacun limité par une surface régulière en contact en un point .  * est confondu avec mais et sont variables avec sur les surfaces limitant S1 et S2. * Il existe un plan tangent (et un seul !) P1 en à S1 et P2 en à S2. P1 et P2 sont confondus en P, plan tangent commun. * On note le vecteur unitaire de la normale en au plan P, orientée de S2 vers SI |

|  |  |
| --- | --- |
| **Définitions** | Les éléments de réduction en de sont  On note   * Le pivotement est donc le vecteur projeté de sur la normale : * Le roulement est dont le vecteur projeté de sur le P qu’on peut écrire : * est la vitesse de glissement en I de S1 par rapport à S2 : |

***Remarques importantes :***

Si les mouvements de S1 et S2 sont connus par rapport à un espace R de référence alors d’après la composition des vitesses, il vient :

Ce qui s’avéra bien commode pour calculer la vitesse de glissement sans avoir à définir les paramètres de mouvement entre S2 et S1 !!!!

1. Et donc au rayon défini comme la distance entre l’axe (ou le centre) est le point considéré… [↑](#footnote-ref-1)
2. Si ça translate c’est que ça ne tourne pas…Lapalissade ! [↑](#footnote-ref-2)