

TP N°1 Prise en main d'ABAQUS

I. Définition d'ABAQUS

ABAQUS est un logiciel de calcul en éléments finis développé par DASSAULT. Il est composé de trois produits qui sont : ABAQUS/Standard, ABAQUS/Explicit et ABAQUS/CAE.

II. Description des possibilités d'ABAQUS

ABAQUS couvre presque tout les domaines de la physique et tous les types de problèmes.

Domaines physiques:

- Mécanique
- Thermique
- Electrique (piézo et thermique)
- Problèmes couplés

Problèmes:

- Statique et dynamique
- Linéaires et non linéaires

ABAQUS offre un très large choix d'éléments (plus de 100) avec la possibilité de programmer de nouveaux éléments (en FORTRAN, sur ABAQUS/Standard).





III. Les unités

Avant de commencer de définir n'importe quel modèle sous ABAQUS, on doit décider quel système d'unités on emploie. ABAQUS n'a aucun système d'unités intégré. Toutes les données doivent être spécifiées dans un système d'unités conforme.

Longueur	Mètres	mm
Force	Newton	Newton
Pression/contrainte	Pascal	MPa
Densité	Kg/m3	Tonnes/mm3
Masse	Kg	Tonnes
température	Kelvin	Kelvin

IV. Les modules

ABAQUS est structuré en fonctions appelées Modules. Chaque module contient des outils qui sont nécessaires à la tache en cours. Chaque module est activé à partir de l'onglet de la zone de sélection du module. Lors de la construction d'un modèle avec ABAQUS, on doit passer par l'ensemble de ses modules.





1. Module PART

Ce module permet de créer et d'éditer des géométries, de créer des points, traits, et des plans de référence. Il permet également de modéliser des pièces par révolution ou extrusion

Création d'une pièce :



- Nommer la pièce
- Solide, Coque ou poutre
- Définir le type de création de pièce
- Définir la taille approximative



2. Module PROPERTIES

Le module PROPERTIES permet de définir les propriétés que nous allons donner à notre matériau. Ces caractéristiques matériaux sont rentrés de la manière suivante dans le logiciel :





Nom du matériau	Second Income
Nom du materiau	Description
	Material Behaviors
Mechanical / Elasticity /Elastic	Example 2
	General Mechanical Ihermal Other
Entrer le module de Young et le coefficient de poisson	Electic Type: Isotropic Use temperature-dependent data Number of field variables: Moduli time scale (for viscoelecticity)): Long-term No compression
	OK
éation de la section:	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur
éation de la section:	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
Éation de la section:	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
ation de la section:	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
eation de la section:	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
Exation de la section: Create Section Ame: Section-1 Category Type Solid Solid Shell Generalized plane strain	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
Solid Solid Shell Beam	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
Éation de la section: Create Section Jame: Section-1 Category Type Solid Shell Beam Fluid	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
éation de la section: Create Section Name: Section-1 Category Type ◎ Solid ◎ Shell ◎ Beam ◎ Fluid ◎ Other	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau
éation de la section: Create Section Vame: Section-1 Category Solid Solid Shell Beam Fluid Other Continue Cancel	 Nom Catégorie (dépends de la modélisation) (Solide , Shell). Homogeneous pour du métallique Entrer l'épaisseur Choisir le matériau



	🖶 Edit Section	x		
	Name: Section-1			
	Type: Shell / Continuum Shell, Homogeneous			
	Section integration: During analysis Before analysis			
Entrer l'épaisseur pour le cas shell	Basic Advanced			
	Shell thickness: Value:			
	Element distribution:	i		
		🦺 f(x)		
	Material: Material-1			
	Thickness integration rule: 💿 Simpson 🔘 Gauss			
	Thickness integration points: 5 🛋			
	Options:			
		Cancel		
		Cancer		
 Edit Section Assignment Region Region: (Picked) Section: Section-1 Section: Section-1 Note: List contains only sections applicable to the selected regions. Type: Shell, Homogeneous Material: Material-1 Thickness Assignment: From section From get Shell Offset Definition: Middle surface OK 	 Sélectionner les z sélectionner la se Sélectionner la se 	cones (shift pour les) ection à attribuer		
	Z ×			

3. Module ASSEMBLY

Ce module ASSEMBLY permet d'assembler les différentes pièces créées dans un projet. Cette étape est nécessaire même si le projet n'est composé que d'une seule pièce.

	[] !!!	💠 Create Instance
Importer la pièce dans l'assemblage		Parts Part-1
Dependent		Instance Type
		 Independent (mesh on instance) Note: To change a Dependent instance's mesh, you must edit its part's mesh. Auto-offset from other instances
4. <u>Module STEP</u>		OK Apply Cancel

Le module STEP permet d'effectuer des étapes de calcul. Si nous n'avons qu'une

seule étape de calcul on procède de la manière suivante :

- Create step
- On choisi par exemple le mode Static, General

🐥 Create Step	8
Name: Step-1	
Insert new step after	
Initial	
Procedure type: General	•
Dynamic, Explicit	*
Dynamic, Temp-disp, Explicit	
Geostatic	
Heat transfer	
Mass diffusion	Ξ
Soils	
Static, General	
Static, Riks	Ŧ
Continue Cancel	

5. Module LOAD

Ce module permet de définir les contraintes subites par la pièce ou le système étudié. On définit donc le type d'effort appliqué à la pièce ou au système.

C	Créer un chargement				
(Créer une condition aux	limites			
Create Lo Name: Load Step: Step	réation d'un chargemen	nt :	Sélectionn Force (x, y	er le Type 7 ou z) ou pression	
Procedure: Category Mechan Therma Acoustin Fluid Fluid Electric: Mass dif Other	Buckle Types for Selected Step Concentrated force Moment Pressure Shell edge load Surface traction Body force Line load Gravity Pipe pressure Generalized plane strain tinue Cancel	Edit Load Name: Load-3 Type: Concentrated force Step: Step-1 (Buckle) Region: (Picked) CSYS: (Global) Distribution: Uniform CF1: 100 CF2: 0 CF3: Q Note: Force will be applied OK		Edit Load Name: Load-4 Type: Pressure Step: Step-1 (Buckle) Region: (Picked) Distribution: Uniform Magnitude: 100	▼ f(x)
				ОК	Cancel

Création des	s conditions aux limites :	
- Create Boundary Condition		Sélectionner le Type
Name: BC-3 Step: Step-1 Procedure: Buck Category Mechanical Fluid Other Continue	le Types for Selected Step Symmetry/Antisymmetry/Encastre Displacement/Rotation Connector displacement e Cancel	Edit Boundary Condition Name: BC-3 Type: Symmetry/Antisymmetry/Encastre Step: Step-1 (Buckle) Region: (Picked) Use BC for Image: Stress perturbation and buckling mode calculation Stress perturbation only Buckling mode calculation only Buckling mode calculation only Stress perturbation only CSYS: (Global) Image: Algorithm only XSYMM (U1 = UR2 = UR3 = 0) YSYMM (U2 = UR1 = UR3 = 0) ZSYMM (U2 = UR1 = UR3 = 0) Image: ZSYMM (U2 = U3 = UR1 = 0; Abaqus/Standard only) YASYMM (U1 = U2 = UR3 = 0; Abaqus/Standard only) Image: ZASYMM (U1 = U2 = UR3 = 0; Abaqus/Standard only) Image: ZASYMM (U1 = U2 = UR3 = 0; Abaqus/Standard only) Image: ZASYMM (U1 = U2 = UR3 = 0; Abaqus/Standard only)
		ENCASTRE (U1 = U2 = U3 = UR1 = UR2 = UR3 = 0) OK Cancel

6. Module MESH

Le module MESH permet de créer le maillage de La pièce. La méthode des éléments finis repose sur un découpage de l'espace selon un maillage. Il n'est pas nécessaire que le maillage soit régulier, en effet on peut resserrer le maillage près des endroits d'intérêts (par exemple aux endroits où l'on pense que la solution va beaucoup varier), cependant il faut veiller à avoir des éléments faiblement distordus (se rapprocher d'un polygone régulier). Plus ce maillage est resserré plus la solution que l'on obtient par la méthode des éléments finis sera précise. Il existe plusieurs éléments classique pour mailler notre pièce (hexaèdre, tétraèdre...).



8





7. Module JOB



Ce module JOB permet de lancer le calcul des éléments fini. Les contraintes, les déformations et les déplacements de notre pièce ou système étudié sont ainsi calculés.

	🖶 Job Manager				23
Créer un job	Name	Model	Туре	Status	Write Input
• Submit	Buckling_Cylindre	Model-1	Full Analysis	Completed	Data Check
Monitor					Submit
Completed successfully					Continue
• Results					Monitor
					Results
					Kill
	Create Ed	it Copy	Rename	Delete	Dismiss

8. Module VISUALIZAIONJOB

Ce module VIZUALISATION permet de visualiser les résultats des calculs lancés précédemment.

